

**ANDRIUS BALČIŪNAS**

DAKTARO DISERTACIJA

**INFORMACIJOS SRAUTŲ  
POVEIKIO VALIUTŲ KURSŲ  
POKYČIAMS VERTINIMAS**

SOCIALINIAI MOKSLAI,  
EKONOMIKA (04 S)  
VILNIUS, 2018

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

**Andrius Balčiūnas**

INFORMACIJOS SRAUTŲ POVEIKIO VALIUTŲ  
KURSŲ POKYČIAMS VERTINIMAS

Daktaro disertacija  
Socialiniai mokslai, ekonomika (04S)

Vilnius, 2018

Mokslo daktaro disertacija rengta 2014–2018 metais Mykolo Romerio universitete pagal Vytauto Didžiojo universitetui su ISM Vadybos ir ekonomikos universitetu, Aleksandro Stulginskio universitetu, Mykolo Romerio universitetu ir Šiaulių universitetu 2011 m. birželio 8 d. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro įsakymu Nr. V-1019 suteiktą doktorantūros teisę.

Mokslinė vadovė:

Prof. dr. Irena Mačerinskienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04S).

## TURINYS

ĮVADAS .....	9
1. TEORINIAI VALIUTŲ KURSŲ POKYČIŲ KAIP EKONOMINIO REIŠKINIO ASPEKTAI .....	19
1.1. Laisvai svyruojančių valiutų kursų ypatumai .....	19
1.2. Laisvai svyruojančių valiutų kursų pokyčių aiškinimo teorijos .....	22
1.2.1. Perkamosios galios pariteto teorija .....	22
1.2.2. Palūkanų normos pariteto teorija .....	23
1.3. Valiutų kursų pokyčių analizavimo metodai .....	25
1.4. Valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliai .....	27
1.4.1. Fundamentiniai valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliai .....	29
1.4.2. Techniniai valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliai .....	33
1.4.3. Alternatyvieji valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliai .....	34
1.5. Valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių ribotumai .....	37
1.6. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams teorija .....	40
2. INFORMACIJOS SRAUTŲ POVEIKIO VALIUTŲ KURSŲ POKYČIAMS TYRIMO METODOLOGIJA .....	45
2.1. Pagrindiniai informacijos srautai, lemiantys valiutų kursų pokyčius, ir jų taikymas empiriniams tyrimams .....	45
2.1.1. Makroekonominės informacijos, kaip informacijos srauto, empirinių tyrimų ir tyrimams taikytų metodų analizė .....	45
2.1.2. Praeities kainos dinamikos indikatorių, kaip informacijos srauto, empirinių tyrimų analizė .....	47
2.1.3. Mikrostruktūros modelio, kaip informacijos srauto, empirinių tyrimų analizė .....	50
2.2. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo modelio formavimas ir tyrimo metodikos pagrindimas .....	60
2.2.1. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti konceptualaus modelio formavimas .....	60
2.2.2. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo metodikos pagrindimas .....	62
3. INFORMACIJOS SRAUTŲ POVEIKIO VALIUTŲ KURSŲ POKYČIAMS TYRIMO MODELIO TIKRINIMAS .....	72
3.1. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimui duomenų atranka .....	72
3.2. Regresijos lygčių valiutų kursų pokyčiams tirti sudarymas ir parinkimas .....	81
3.3. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo modelio tikrinimo rezultatų analizė .....	96
MOKSLINĖ DISKUSIJA .....	107
IŠVADOS .....	110
LITERATŪRA .....	116
PRIEDAI .....	133
SANTRAUKA .....	145
SUMMARY .....	165

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

<b>1 pav.</b>	Disertacinio tyrimo loginė schema .....	15
<b>2 pav.</b>	Valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių klasifikacija.....	28
<b>3 pav.</b>	Valiutų kurso nustatymas taikant mikrostruktūros modelį.....	35
<b>4 pav.</b>	Informacijos srautų naudojimas skirtingo laikotarpio prognozėms.....	42
<b>5 pav.</b>	EUR/USD valiutų kurso dinamika bei pirkėjų ir pardavėjų pozicijų santykis proc., 2016 05 26 – 2017 04 06.....	53
<b>6 pav.</b>	USD/JPY valiutų kurso dinamika bei pirkėjų ir pardavėjų pozicijų santykis proc., 2016 05 26 – 2017 04 06.....	54
<b>7 pav.</b>	GBP/USD valiutų kurso dinamika bei pirkėjų ir pardavėjų pozicijų santykis proc., 2016 05 26 – 2017 04 06.....	55
<b>8 pav.</b>	EUR/USD valiutų kurso pokyčio bei pirkėjų ir pardavėjų santykio pokyčių koreliacijos dinamika .....	56
<b>9 pav.</b>	USD/JPY valiutų kurso pokyčio bei pirkėjų ir pardavėjų santykio pokyčių koreliacijos dinamika .....	56
<b>10 pav.</b>	GBP/USD valiutų kurso pokyčio bei pirkėjų ir pardavėjų santykio pokyčių koreliacijos dinamika .....	57
<b>11 pav.</b>	Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti konceptualus modelis.....	61
<b>12 pav.</b>	Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams modeliavimo eiga .....	67
<b>13 pav.</b>	Valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelio tikrinimo eiga .....	68
<b>14 pav.</b>	Empirinio tyrimo eiga.....	69
<b>15 pav.</b>	Valiutų porų grupių pasiskirstymas pagal koreliacijos su išskirtais faktoriais koeficientus .....	75
<b>16 pav.</b>	EUR/USD valiutų kurso savaitinių pokyčių pasiskirstymas (2007 09 30 – 2017 12 31).....	76
<b>17 pav.</b>	EUR/USD valiutų kurso dinamika (2007 09 30 – 2017 12 31).....	77
<b>18 pav.</b>	USD/JPY valiutų kurso savaitės pokyčių pasiskirstymas (2007 09 30 – 2017 12 31).....	78
<b>19 pav.</b>	USD/JPY valiutų kurso dinamika (2007 09 30 – 2017 12 31).....	79
<b>20 pav.</b>	GBP/USD valiutų kurso savaitės pokyčių pasiskirstymas (2007 09 30 – 2017 12 31).....	80
<b>21 pav.</b>	GBP/USD valiutų kurso dinamika (2007 09 30 – 2017 12 31).....	80
<b>22 pav.</b>	Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę EUR/USD valiutų kurso pokyčiai (2016 m. II pusm.) .....	97
<b>23 pav.</b>	Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę EUR/USD valiutų kurso pokyčiai 2017 m. ....	98
<b>24 pav.</b>	Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę USD/JPY valiutų kurso pokyčiai (2016 m. II pusm.) .....	100
<b>25 pav.</b>	Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę USD/JPY valiutų kurso pokyčiai (2017 m.).....	100
<b>26 pav.</b>	Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę GBP/USD valiutų kurso pokyčiai (2016 m. I pusm.) .....	102
<b>27 pav.</b>	Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę GBP/USD valiutų kurso pokyčiai (2017 m.).....	103

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

<b>1 lentelė.</b>	Fundamentinių ir alternatyviųjų valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių privalumai ir trūkumai.....	38
<b>2 lentelė.</b>	Sąvokos “informacijos srautas” vartojimas atliekant mokslinius tyrimus.....	40
<b>3 lentelė.</b>	Palūkanų normos taikymo moksliniams tyrimams ypatumai.....	46
<b>4 lentelė.</b>	Praeities kainos dinamikos veiksmų taikymo ypatumai moksliniams tyrimams.....	48
<b>5 lentelė.</b>	EBS prekybos platformos duomenų aprėptis.....	52
<b>6 lentelė.</b>	Pagrindinių bankų apyvarta valiutų rinkoje 2016 m.....	52
<b>7 lentelė.</b>	Užsakymų srautų tyrimai ir jų rezultatai.....	58
<b>8 lentelė.</b>	Valiutų kursų savaitinių svyravimų atskirais metais dispersijų skirtumai.....	64
<b>9 lentelė.</b>	Bartleto sferiškumo analizės ir KMO testo rezultatai.....	72
<b>10 lentelė.</b>	Valiutų porų koreliavimas su faktoriais, išskirtais taikant faktorinę analizę.....	73
<b>11 lentelė.</b>	Leveno testo rezultatai nustatant EUR/USD valiutų kurso 2009 – 2010 m. kintamumo laikotarpius.....	75
<b>12 lentelė.</b>	EUR/USD valiutų kurso kintamumo laikotarpių sutapimai (2007 m. IV ketv. – 2017 m.).....	76
<b>13 lentelė.</b>	USD/JPY valiutų kurso kintamumo laikotarpių sutapimai (2007 m. IV ketv. – 2017 m.).....	78
<b>14 lentelė.</b>	GBP/USD valiutų kurso kintamumo laikotarpių sutapimai (2007 m. IV ketv. – 2017 m.).....	79
<b>15 lentelė.</b>	EUR/USD valiutų kurso modeliavimas taikant daugialypę regresiją 2013 m. duomenų pagrindu.....	84
<b>16 lentelė.</b>	USD/JPY valiutų kurso modeliavimas taikant daugialypę regresiją 2013 m. duomenų pagrindu.....	88
<b>17 lentelė.</b>	GBP/USD valiutų kurso modeliavimas taikant daugialypę regresiją 2013 m. duomenų pagrindu.....	92
<b>18 lentelė.</b>	EUR/USD valiutų kurso pokyčių prognozių rezultatai.....	99
<b>19 lentelė.</b>	USD/JPY valiutų kurso pokyčių prognozių rezultatai.....	101
<b>20 lentelė.</b>	GBP/USD valiutų kurso pokyčių prognozių rezultatai.....	103

## PRIEDŲ SĄRAŠAS

<b>1 priedas.</b>	Valiutų kursų pokyčius lemiantys makroekonominiai rodikliai.....	133
<b>2 priedas.</b>	Valiutos, kurių kotiruotes pateikia ECB.....	135
<b>3 priedas.</b>	Pagal atsitiktinio klaidžiojimo modelį prognozuoti EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD valiutų kursų pokyčiai (2016 m. II pusm. ir 2017 m.).....	136

## SANTRUMPOS

BVP – bendrasis vidaus produktas  
ECB – Europos Centrinis Bankas  
FAIS – fundamentinės aplinkos informacijos šrautas  
KDIS – kainos dinamikos informacijos šrautas  
NPNP – nepadengtas palūkanų normos paritetetas (angl. *uncovered interest rate parity*)  
PNP – palūkanų normos paritetetas (angl. *interest rate parity*)  
PPNP – padengtas palūkanų normos paritetetas (angl. *covered interest rate parity*)  
PPPS – pirkėjų ir pardavėjų pozicionavimo santykis  
VP – vertybiniai popieriai

## PAGRINDINĖS SĄVOKOS

**Antrasis valiutų kursų mechanizmas** (angl. *Exchange Rate Mechanism II*, VKM II) – daugiašalis susitarimas tarp euro zonos šalių ir ne euro zonos ES valstybių narių, pagal kurį taikomi fiksuoti, bet koreguojami centriniai kursai ir standartinės  $\pm 15$  proc. svyravimo ribos. Disertacijos rengimo metu VKM II dalyvauja Danija, pagal susitarimą Danijos krona euro atžvilgiu gali svyruoti iki 2,25 proc.

**Galvos ir pečių figūra** (angl. *head and shoulders*) – grafikų analizės figūra, prognozuojanti galimą kainos krypties pasikeitimą. Visų pirma pagal kainos judėjimą brėžiamas pirmasis petys, tada galva, antrasis petys. Kaina, iki kurios grafikas atšoko suformavęs pirmąjį petį ir galvą, yra vadinama kaklo linija. Kai kaklo linija pramušama suformavus antrąjį petį, laikoma, kad galvos ir pečių figūra galutinai suformuota.

**Ilgoji pozicija** (angl. *long position*) – rinkos dalyvio atvira pozicija rinkoje, kai šis yra įsigijęs finansinę priemonę. Turint ilgąją poziciją pelnas uždirbamas iš kylančios investicijos kainos.

**Japoniškų žvakių metodas** (angl. *Japanese candlesticks*) – kainos grafikų analizės metodas, kai analizuojami kainos pokyčiai atsižvelgiant į konkretaus laikotarpio rinkos atidarymo, uždarymo, mažiausią, didžiausią kainą. Žinant šias kainas, yra brėžiamos japoniškos žvakės vertikalčiai išdėstant minėtas kainas nuo mažiausios iki didžiausios. Didžiausia ir mažiausia kainos yra vadinamos žvakės šešėliais arba spygliais, o tarp laikotarpio atidarymo ir uždarymo kainos yra brėžiama stačiakampio formos figūra, vadinama žvakės kūnu. Įvairios žvakių formos leidžia interpretuoti rinkos dalyvių elgesį tam tikru laikotarpiu ir nuspėti galimą tolesnę kainos kitimą.

**Kintamumas** (angl. *volatility*) – per tam tikrą laikotarpį gaunamos grąžos dydžio kitimo matas.

„**Lipnios kainos**“ (angl. *sticky prices*) – ši sąvoka susijusi su R. Dornbusch praėjusio amžiaus septintąjį–aštuntąjį dešimtmečiais pasiūlytu valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliu, kuris teigia, kad prekių ir paslaugų kainos prie valiutos pasiūlos pokyčių prisitai-



ko neiškart. Taip paaiškinamas mažesnis prekių ir paslaugų kainų kintamumas, palyginti su dideliu valiutų kursų ir palūkanų normų kintamumu.

„**Peršauančios kainos**“ (angl. *overshooting prices*) – sąvoka vartojama didesniai valiutų kursų kintamumui, palyginti su pusiausvyros valiutos kursu, apibrėžti (žr. R. Dornbusch modelį 1.4.1 poskyryje).

**Rizikos draudimo fondas** (angl. *hedge fund*) – investicinis fondas, kurio veikla mažiau ribojama tradiciniams investiciniams fondams taikomų reikalavimų. Dėl šios priežasties investicijos į rizikos draudimo fondus laikomos rizikingesnėmis nei į tradicinius investicinius fondus.

**Slankusis vidurkis** (angl. *moving average*) – techninės analizės indikatorius, apskaičiuojamas pagal tam tikro laikotarpio skaičiaus kainos vidurkį. Dažniausiai naudojamos laikotarpio pabaigos kainos ir skaičiuojamas paprastas kainos vidurkis. Taip pat gali būti skaičiuojamas santykinis ir eksponentinis vidurkis, suteikiantys didesnę reikšmę pastarajam kainos judėjimui. Pasibaigus kiekvienam laikotarpiui vidurkis perskaičiuojamas pagal paskutinio laikotarpio kainą.

**Trumpoji pozicija** (angl. *short position*) – rinkos dalyvio atvira pozicija rinkoje, kai šis yra pasiskolinęs ir pardavęs finansinę priemonę. Šiuo atveju pelnas uždirbamas iš krintančios investicijos kainos.

„**Triukšmo prekyautojai**“ (angl. *noise traders*) – rinkos dalyviai, kurie prekiauja rinkoje remdamiesi nepagrįstais sprendimais pirkti ar parduoti. Dažniausiai šių prekyautojų pozicionavimo rinkoje duomenys nesuteikia reikšmingos informacijos apie esančią situaciją rinkoje ar kainų pokyčių perspektyvas.

**Užsakymų srautai** (angl. *order flows*) – mikrostruktūros modelio sudedamoji dalis, parodanti rinkos dalyvių užsakymus pirkti ar parduoti konkrečią valiutą konkrečiu metu.

## IVADAS

**Temos aktualumas.** Valiutų rinka yra sparčiai besiplėtojanti, likvidžiausia ir didžiausia finansų rinkos forma pasaulyje. Be to, ši rinka išskirtinė dalyvių įvairove. Importuotojai ir eksportuotojai, tiesioginiai užsienio investuotojai yra komerciniai rinkos dalyviai, o finansiniai rinkos dalyviai yra tarptautinių portfelinių investicijų valdytojai, rizikos draudimo fondai, kiti spekuliantai. Rinkos dalyviai taip pat yra centriniai bankai, dileriai ir brokeriai. Rinkos dalyvių kiekis ir didėjantis globalizacijos mastas skatina augantį poreikį aiškinti ir prognozuoti valiutų kursų pokyčius. Tyrėjai atkreipia dėmesį į tai, kad trumpalaikių valiutų kursų pokyčių prognozės yra aktualiausios rinkos dalyviams, kuriems reikia priimti investicijų, taupymo ir rizikos valdymo sprendimus.

Valiutų kursų pokyčius prognozuoti bandoma taikant fundamentinius, techninius, alternatyviuosius modelius. Vis dėlto prognozuoti trumpalaikius valiutų kursų pokyčius tiksliau nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį yra sudėtingas uždavinys. Moksliniuose darbuose ir dabar pritariama, kad fundamentiniai modeliai negali pateikti tikslesnių valiutų kursų prognozių nei atsitiktinio klaidžiojimo modelis trumpesniai nei 12 mėn. laikotarpiui. Vis dar cituojamas 1983 m. Meese ir Rogoff atliktas tyrimas, kuriame autoriai parodo, kad trumpuoju laikotarpiu, taikant fundamentinius valiutų kursų pokyčių modelius, neįmanoma prognozuoti valiutų kursų pokyčių tiksliau nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Todėl yra pripažįstama, kad trumpuoju laikotarpiu egzistuoja valiutų kursų atotrūkio problema (angl. *exchange rate disconnect puzzle*), kurią sunku išspręsti valiutų kursų pokyčius prognozuojant remiantis fundamentiniais veiksniais. Antra vertus, siekis paneigti šiuos rezultatus ir trumpalaikių valiutų kursų pokyčių prognozių poreikis lemia tolesnių tyrimų plėtojimą.

Išanalizavus atliktas įvairias valiutų rinkos dalyvių ir prekyautojų apklausas, nustatyta, kad jie vadovaujasi trimis informacijos rūšimis analizuodami ir prognozuodami dienos valiutų kursų pokyčius: fundamentine informacija, praeities kainos dinamikos informacija ir rinkos dalyvių užsakymų srautų duomenimis. Šis pastebėjimas šalia tradicinių fundamentinių ir praeities kainos dinamikos valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių paskatino plėtoti mikrostruktūros modelį, kai akcentuojama, kad valiutos kursas priklauso nuo rinkos dalyvių sprendimų pirkti ar parduoti valiutą. Vis dėlto perspektyvus mikrostruktūros modelis dar tobulintinas, kadangi neįmanoma surinkti visų rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų dėl to, kad valiutų prekybos sandoriai vykdomi nebiržinėje rinkoje. Taigi, taikant ir šį modelį negalima pateikti tikslių trumpalaikių valiutų kursų pokyčių prognozių. Vis dėlto, žinant, kokiais informacijos šrautais naudojasi rinkos dalyviai vienos paros valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, valiutų kursų pokyčių prognozavimo problemą tikslinga spręsti taikant kompleksiską sprendimo būdą, t. y. sujungiant visus rinkos dalyvių naudojamus pagrindinius informacijos šrautus į informacijos srautų modelį vienos paros valiutų kursų pokyčiams prognozuoti.

**Problemos ištyrimo lygis.** Fundamentinius veiksnius valiutų kursų pokyčiams prognozuoti tiria A. Alexius ir P. Sellin (2012), J. M. Boughton (1997), F. Breedon (1998), F. Breedon et al. (2016), J. Cayen et al. (2010), V. V. Chari et al. (2002), Y. Chen ir K. Tsang (2009), Y. Cheung ir D. Rime (2014), L. Chin et al. (2007), M. D. Chinn (2013), R. Hacker

et al. (2012), M. Haque (2010), A. Horobet et al. (2009), Y. Hsing (2015 a, b), B. Kempa ir W. Wilde (2011), C. Yong ir O. W. Ling (2000), C. Yuan (2011), J. Li et al. (2015), T. Molodtsova ir D. H. Papell (2009), M. Srikanth ir B. Kishor (2012), M. Suthar (2008), W. Tu ir J. Feng (2009). J. F. Boschen ir K. J. Smith (2012) pastebi, kad nepadengto palūkanų normos pariteto sąlyga pradeda galioti vis dažniau.

Lygiagrečiai plėtojamas mikrostruktūros modelis valiutų kursų pokyčiams prognozuoti (Andersen et al., 2003; Berger et al., 2005; Bien-Barkowska, 2014; Bionnes ir Rime, 2005; Cao et al., 2009; Carpenter ir Wang, 2003; Chinn ir Moore, 2011; Danielsson et al., 2002; Dunne et al., 2010; Evans, 2009; Evans ir Lyons, 2006, 2005, 2002; Evans ir Rime, 2016; Froot ir Ramadorai, 2005; Gradojevic, 2007; Hau et al., 2002; Hellstrom ir Simonsen, 2009; Jalil ir Feridun, 2010; Killen et al., 2005; Kozhan et al., 2012; Kozhan ir Salmon, 2011; Lyons, 2001; Love ir Payne, 2003; Lovcha ir Perez-Laborda, 2010; Marsh ir Miao, 2012, 2010; Marsh ir O'Rourke, 2004; Michelberger ir Witte, 2016; Mokoena et al., 2009; Moore ir Payne, 2009; Mutafoglu, 2010; Onur, 2008; Osler, 2008; Osler ir Vandrivychm, 2009; Osler ir Wang, 2013; Rime et al., 2007; Rosu, 2016; Sager ir Taylor, 2008; Vitale, 2007), jis taikomas paties trumpiausio ir ilgesnio laikotarpio valiutų kursų pokyčiams prognozuoti.

Praeities kainos dinamikos modeliai valiutų kursų pokyčiams prognozuoti taip pat vis dar sulaukia dėmesio (Cai ir Zhang, 2016; Chan Phooi M'ng ir Zainudin, 2016; Coakley et al., 2016; Deng ir Sakurai, 2013; Frommel ir Lampaert, 2016; Gradojevic ir Lento, 2015; Heiden et al., 2013; Hsu et al., 2016; King et al., 2010; Krishnan ir Menon, 2009; Kuang et al., 2014; Kubinska et al., 2016; Mende ir Menkoff, 2007, 2006; Menkoff et al., 2012; Neely ir Weller, 2013; Ni ir Yin, 2009; Ozturk et al., 2016; Papailias ir Thomakos, 2015; Park ir Irwin, 2007; Perez et al., 2011; Schulmeister, 2008, 2006; Tai-Leung Chong ir Tak Sang Ip, 2009; Tajaddini ir Crack, 2012; Zarrabi et al., 2017; Zwart et al., 2009), nors iš jų sudarytos prekybos strategijos nebėra tokios pelningos kaip anksčiau (Zwart et al., 2009), o J. Kaiser ir S. Kube (2009) nurodo, kad dar stinga tyrimų šioje srityje.

Valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliai nėra plačiai nagrinėjami lietuvių tyrėjų, daugiau dėmesio skiriama investicinių sprendimų priėmimo analizei. Vis dėlto N. Maknicienė (2015), išanalizavusi dirbtinio intelekto ypatumus, savo disertacijoje sudaro dirbtinio intelekto modelį investavimo sprendimams valiutų rinkoje priimti, P. Aniūnas (2008) analizuoja techninės analizės metodą ir sukuria techninės analizės kompleksinį modelį valiutų rinkoje investuoti ir valiutų kursų pokyčių rizikai valdyti. Valiutų kursų pokyčių rizikos valdymą įmonėse nagrinėja R. Bagdonienė (2000), valiutų kursų rizikos draudimo strategijas revalvacinių ir devalvacinių spekuliacinių atakų kontekste pateikia N. Mačiulis (2007). S. Šiaudinis (2003) nagrinėja valiutų valdybos modelį iš centrinio banko pusės. Į investicinio portfelio sudarymą disertacijoje gilinasi J. Marčišauskienė (2016), taktinę turto alokaciją disertacijoje nagrinėjo L. Macijauskas (2015).

**Mokslinė problema** – kokie yra informacijos šrantai valiutų rinkoje ir kaip informacijos šrantai lemia valiutų kursų pokyčius.

**Tyrimo objektas** – informacijos srautų poveikis valiutų kursų pokyčiams.

**Tyrimo tikslas** – išnagrinėjus mokslinę literatūrą apibrėžti informacijos srautus valiutų rinkoje, sudaryti ir empiriškai patikrinti informacijos srautų modelį vertinant valiutų kursų pokyčius.

### **Tyrimo uždaviniai:**

1. Išanalizavus mokslinę literatūrą, atskleisti valiutų kursų pokyčių aiškinimo teorijas ir valiutų kursų pokyčių analizavimo metodus.
2. Išanalizavus valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelius, išskirti pagrindinius jų taikymo ribotumus.
3. Išanalizavus mokslinius požiūrius į informacijos srautų poveikį valiutų kursų pokyčiams tirti, atskleisti informacijos srautų taikymo atliekant mokslinius tyrimus ypatumus.
4. Suformuoti informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti modelį ir pagrįsti tyrimo metodiką.
5. Patikrinti informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo modelį.

### **Tyrimo hipotezės**

$H_1$ : Valiutų kursų pokyčiams daro įtaką informacijos srautai, sudaryti iš fundamentinio informacijos srauto, praeities kainos dinamikos informacijos srauto ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto.

$H_2$ : Rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų analizė yra atskira analizės rūšis valiutų kursų pokyčiams vertinti.

**Mokslinio tyrimo metodai.** Mokslinės literatūros analizės, apibendrinimo, lyginimo metodai buvo taikomi siekiant nustatyti pagrindinius valiutų kursų pokyčius lemiančius veiksnius, valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių analizei pateikti ir ribotumams išskirti, informacijos srautams apibrėžti.

Mokslinės literatūros analizės, apibendrinimo, lyginimo metodai taikyti atskleidžiant valiutų kursų pokyčių prognozavimo informacijos srautų ypatumus ir išryškinant pagrindinių informacijos srautų taikymo moksliniams tyrimams specifiką. Apibendrinimo metodai taikyti numatant tyrimo eigą.

Rengiant empirinę tyrimo dalį, taikyti faktorinės analizės, vidurkių lyginimo, ekonometrinis, statistinės analizės metodai. Taikant tiriamosios faktorinės analizės metodą, patikslinta valiutų porų klasifikacija, vidurkių lyginimo metodas, naudojant Leveno kriterijų, taikytas valiutų porų skirtingo kintamumo laikotarpiams išskirti. Apskaičiuavus regresijos lygtis, pateiktos valiutų kursų pokyčių prognozės, statistinės analizės metodas leido įsigilinti į modelio prognozių rezultatus.

Duomenims analizuoti buvo naudojamas statistinis paketas SPSS 19 ir programinis paketas *Microsoft Excel*, kuris taikytas ir atsitiktinio klaidžiojimo modelio skaičių sekai sugeneruoti.

Moksliniam tyrimui naudota literatūra iš Sage, Elsevier, Taylor&Francis ir kt. duomenų bazių, valiutų porų sugrupavimui pasirinktos valiutų poros iš Europos Centrinio Banko informacijos šaltinių, valiutų kursų ir fundamentinių kintamųjų duomenys naudoti iš *Bloomberg* duomenų bazės.

**Tyrimo apribojimai.** Valiutų rinka yra nebiržinė rinka, todėl tyrimą riboja rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų prieinamumas. Tyrimo metu tik vienas iš valiutų rinkos brokerių (*Oanda Corporation*) pateikė istorinius klientų, prekiaujančių pagrindinėmis valiutų

poromis, pozicionavimo duomenis, maksimali duomenų eilutės trukmė buvo vieni metai. Kiti valiutų rinkos tarpininkai istorinių duomenų nepateikė, atliekant tyrimą buvo galima stebėti tik konkrečiu metu esančius rinkos dalyvių pozicionavimo duomenis.

Siekiant rezultatų palyginamumo su ankstesniais tyrimais, disertaciniam tyrimui pasirinktos trys populiariausios valiutų poros – EUR/USD, USD/JPY ir GBP/USD. Pasirinktas vienos poros valiutų kursų pokyčių laikotarpis.

### **Mokslinė disertacijos vertė ir mokslinis darbo naujumas**

1. Išanalizavus valiutų kursų pokyčių prognozavimo mokslinę literatūrą, patikslinta valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių klasifikacija, pagrindinėmis grupėmis pateikiant atsitiktinio klaidžiojimo, fundamentinius, praeities kainos dinamikos ir alternatyviusius modelius. Nustatyti pagrindinių modelių, taikomų valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, privalumai ir trūkumai. Kaip daugiausia privalumų turintys modeliai išskirti šie: mikrostruktūros, nepadengto palūkanų normos pariteto ir praeities kainos dinamikos. Nustatytas pagrindinis mikrostruktūros modelio trūkumas – duomenų prieinamumo problema. Valiutų rinka yra nebiržinė rinka, todėl neįmanoma gauti visų rinkos dalyvių užsakymų srautų duomenų. Praeities kainos dinamikos modelių ribotumas susijęs su adaptyviosios rinkos hipoteze – kuo daugiau rinkos dalyvių taiko konkrečius praeities kainos dinamikos indikatorius, tuo prastesnės prognozės gaunamos. Pagrindinis nepadengto palūkanų normos pariteto modelio trūkumas yra prielaida, kad rinkos dalyviai yra racionalūs – rinkos dalyvių neracionalumas daro įtaką nuokrypiams nuo pariteto ir skatina prekybą valiutomis palūkanų normų skirtumams išnaudoti. Vis dėlto, atlikus mokslinės literatūros analizę, nustatyta, kad, taikant mikrostruktūros, palūkanų normų pariteto, praeities kainos dinamikos modelius valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, gaunamos tikslesnės prognozės, nei taikant kitus modelius.
2. Išanalizavus valiutų kursų pokyčių prognozavimo mokslinius tyrimus, apibrėžta informacijos srauto sąvoka. Informacijos srautas – fundamentinę, praeities kainos dinamikos ar rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informaciją perteikiančių veiksmų visuma. Atlikus mokslinių tyrimų analizę, pateiktos atskirų informacijos srautų sudedamosios dalys: fundamentinės informacijos srauto – trumpos, vidutinės ir ilgos trukmės skolos VP pajamingumų pokyčiai; praeities kainos dinamikos informacijos srauto – praeities kainos impulso ir slankiųjų vidurkių indikatoriai; rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informacijos srauto – mažmeninių rinkos dalyvių pozicionavimo santykio pokyčiai.
3. Suformuotas informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams vertinti modelis. Nustatyta, kad valiutų kursų pokyčius lemia fundamentinės aplinkos, praeities kainos dinamikos ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautai. Šie trys informacijos srautai sudaro informacijos srautų modelį, kuris atliekant tyrimą pritaikytas skirtingoms valiutų grupėms priklausančių valiutų porų pokyčiams skirtingais kintamumo laikotarpiais vertinti.
4. Taikant faktorinės analizės metodą, patikslintas valiutų porų klasifikavimas skiriant tris pagrindines valiutų porų grupes: Europos valiutas, rizikingas ir saugias valiū-

tas, Azijos valiutas. Taikant dispersijų palyginimo metodą, nustatyta, kad egzistuoja skirtingi valiutų kursų kintamumo laikotarpiai išskiriant šiuos pagrindinius laikotarpių požymius: to paties valiutų kursų kintamumo laikotarpis gali trukti ilgiau nei vienus metus, didelio kintamumo laikotarpiai sutampa su valiutų kursų judėjimo krypties pasikeitimu, to paties kintamumo laikotarpiai skirtingose valiutų porose gali nesutapti.

5. Atlikus regresinę analizę, nustatyta, kad pagrindiniai valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai yra palūkanų normų ir rinkos dalyvių pozicionavimo pokyčiai. Atskleista, kad mažmeniniai rinkos dalyviai ir smulkieji spekuliantai yra linkę pozicionuoti priešingai valiutų kursų pokyčiams. Nustatyta, kad didėjantis Vokietijos 2 metų skolos VP pajamingumas daro įtaką EUR/USD valiutų kurso kilimui, didėjantis 5 metų JAV skolos VP pajamingumas – EUR/USD valiutų kurso pigimui. Didėjantis 10 metų JAV skolos VP pajamingumas lemia USD/JPY valiutų kurso kilimą, didėjantis 5 metų Didžiosios Britanijos skolos VP pajamingumas – GBP/USD valiutų kurso kilimą, o didėjantis 5 metų JAV skolos VP pajamingumas – GBP/USD valiutų kurso kritimą. Statėjanti Japonijos trumpos ir vidutinės trukmės skolos VP pajamingumo kreivė lemia USD/JPY valiutų kurso pigimą. Nustatytas prieštaravimas palūkanų normos pariteto teiginiui, kad valiutos kurso augimas turi būti kompensuojamas palūkanų normos kritimu.
6. Atlikus informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams empirinį tyrimą, nustatyta, kad rinkos dalyvių pozicionavimo duomenys vertinant valiutų kursus yra reikšmingas kintamasis. Multikolinearumas tarp rinkos dalyvių pozicionavimo kinamojo ir kitų informacijos srautų kintamųjų tyrime nenustatytas, todėl rinkos dalyvių pozicionavimo analizė gali būti taikoma kaip atskira analizės rūšis.

### **Taikomoji (praktinė) darbo reikšmė**

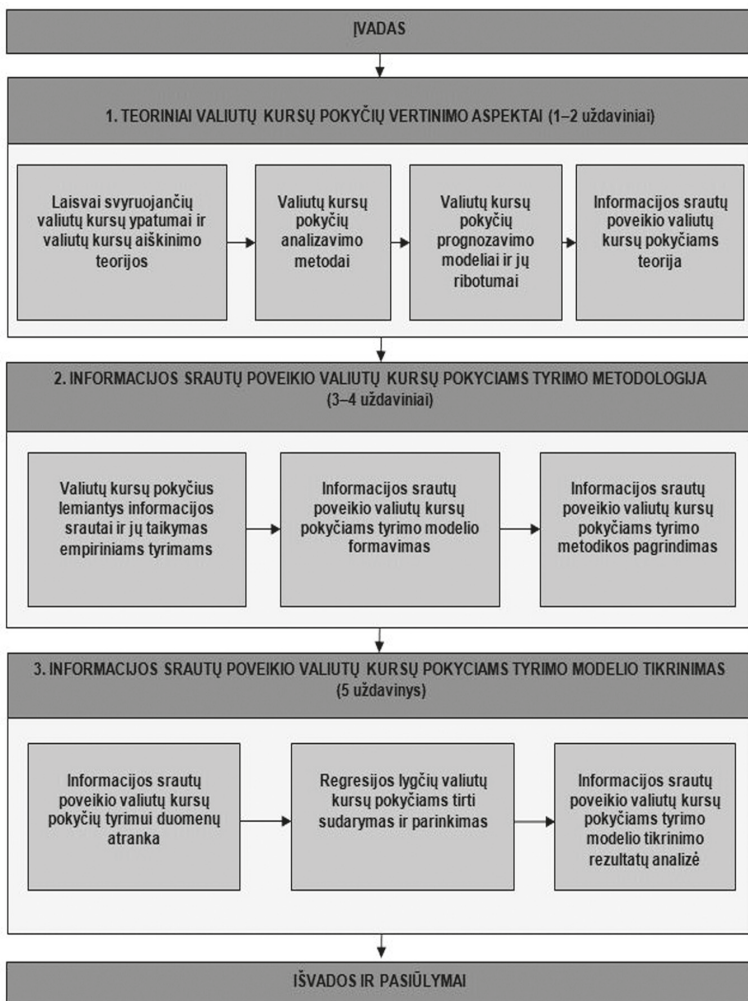
1. Parengtas informacijos srautų valiutų kursų pokyčiams vertinti modelis, leidžiantis nustatyti fundamentinio, praeities kainos dinamikos, rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautų poveikį valiutų kursų pokyčiams. Valiutų rinkos dalyviai, taikydami informacijos srautų modelį, gali interpretuoti veiksnius, lemiančius valiutų kursų pokyčius. Pasiūlytas modelis empiriškai patikrintas prognozuojant EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD valiutų kursų pokyčius, tačiau jis gali būti taikomas ir kitų valiutų kursų pokyčiams aiškinti skirtingo kintamumo laikotarpiais.
2. Nustatyta, kad rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautas yra vienas reikšmingiausių arba antras pagal reikšmingumą valiutų kursų pokyčius lemiančių veiksnių, atsižvelgiant į tiriamą valiutų porą. Rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų analizė praktiškai gali būti taikoma kaip atskira valiutų kursų pokyčius lemiančių veiksnių analizės rūšis.
3. Išanalizavus mokslinę literatūrą, apibrėžti trumpalaikiai ir ilgalaikiai valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai, atskleistos laisvai svyruojančių valiutų kursų pokyčių aiškinimo teorijos, apibūdinti valiutų kursų pokyčių analizavimo metodai, skiriant fundamentinę ir techninę analizės rūšis.

4. Išanalizavus valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelius, parengta modelių klasifikacija, skiriant efektyviosios rinkos hipotezės, fundamentinius (makroekonominčius), alternatyviuosius ir praeities kainos dinamikos modelius. Pasiūlytas informacijos srautų modelis atskleidžia pagrindinius veiksnius, lemiančius trumpalaikius valiutų kursų pokyčius, todėl disertacija gali būti naudinga tiek profesionaliesiems, tiek neprofesionaliesiems investuotojams, bankininkystės ir investicijų sričių dėstytojams bei studentams.

**Ginamieji disertacijos teiginiai:**

- Valiutų kursų pokyčiams prognozuoti tikslinga taikyti informacijos srautus, sudarytus iš fundamentinio informacijos srauto, praeities kainos dinamikos informacijos srauto ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto.
- Taikant informacijos srautų modelį valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, gaunamos tikslesnės prognozės, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį
- Rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautas, kaip atskira analizės rūšis, turėtų būti atskirta nuo fundamentinės ir techninės analizės.

**Loginė disertacijos struktūra.** Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai, išvados, literatūros sąrašas ir priedai. Disertacijos apimtis – 132 psl. (su priedais – 142 psl.). Naudotasi 214 šaltinių. Disertacinio tyrimo loginė schema pateikta 1 pav.



*1 pav. Disertacinio tyrimo loginė schema*

Pirmame disertacijos skyriuje, remiantis valiutų kursų pokyčių nustatymo ir prognozavimo moksline literatūra, pristatyti ilgalaikiai ir trumpalaikiai valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai. Pateiktos pagrindinės teorijos valiutų kursų pokyčiams aiškinti. Atskleistos fundamentinė ir techninė analizės valiutų kursų pokyčiams analizuoti, pateikta valiutų rinkos efektyvumo diskusija. Atlikta valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių analizė, išskiriant jų privalumus ir trūkumus. Pateikta valiutų kursų atotrūkio problemos diskusija ir parodyta, kad rinkos dalyviai praktikai, analizuodami ir prognozuodami valiutų kursų pokyčius, taiko tris informacijos rūšis – informacijos srautus. Patikslinta informacijos srautų sąvoka informacijos srautus apibrėžiant kaip tris valiutų kursų pokyčius tuo



pačiu metu lemiančių veiksnių grupes, kurios yra sudarytos iš fundamentinės aplinkos, praeities kainos dinamikos, rinkos dalyvių pozicionavimo veiksnių. Pagrįstas informacijos srautų modelio reikšmingumas valiutų kursų pokyčiams prognozuoti.

Antrasis disertacijos skyrius skirtas valiutų kursų pokyčių vertinimo, taikant informacijos srautų modelį, tyrimo metodikai parengti. Remiantis mokslinių tyrimų analize, pateikiama informacijos srautų taikymo moksliniams tyrimams specifika, analizuojami informacijos srautų sudedamųjų dalių tyrimai, kreipiant dėmesį į taikomus nepriklausomus kintamuosius, tyrimų metodus ir rezultatus. Pateikta informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti modelio koncepcija, parinktos informacijos srautų modelio sudedamosios dalys ir pagrįsta informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo metodika.

Trečiasis disertacijos skyrius skirtas informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo modelio tikrinimui. Pirmame empirinio tyrimo etape parenkami duomenys ir atliekama jų analizė: taikant faktorinės analizės metodą, suskirstomos valiutų poros į tris grupes (Europos valiutas, rizikingas ir saugias valiutas, Azijos valiutas), nustatomi skirtingo kintamumo laikotarpiai. Antrame empirinio tyrimo etape valiutų kursų pokyčiai modeliuojami taikant informacijos srautų modelį – apskaičiuojamos ir parenkamos regresijos lygtys valiutų kursų pokyčiams vertinti pagal informacijos srautų modelį. Trečiame empirinio tyrimo etape tikrinamas modelis: prognozuojami 2016 m. antrojo pusmečio ir 2017 m. paros valiutų kursų pokyčiai, apskaičiuojamas koreliacijos tarp prognozuotų ir rinkoje buvusių valiutų kursų pokyčių koeficientas. Prognozuojami valiutų kursų pokyčiai taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį, apskaičiuojamas koreliacijos tarp rinkoje buvusių pokyčių ir prognozuotų koeficientas. Tuomet palyginami gauti koreliacijos koeficientai ir parodoma, kad taikant informacijos srautų modelį, gaunamos tikslesnės valiutų kursų pokyčių prognozės, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Pateikiama mokslinė tyrimo rezultatų diskusija.

### **Mokslinių publikacijų disertacijos tema sąrašas**

1. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Exchange rate forecasting with information flow approach // *Verslas : teorija ir praktika = Business : theory and practice*. Vilnius : Technika. ISSN 1648-0627. 2016, t. 17, Nr. 2, p. 109-116. DOI: 10.3846/btp.2016.554. [DOAJ; Scopus; ICONDA] [CiteScore: 0,41, SNIP: 0,307, SJR: 0,165 (2016, Scopus Journal Metrics)] [M.kr.: 04S, 03S];
2. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. The evidence of social responsibility in foreign exchange brokers' activities // *Procedia - Social and behavioral sciences : 20th International Scientific Conference "Economics and Management 2015 (ICEM-2015)"*. Amsterdam : Elsevier Science Ltd. ISSN 1877-0428. 2015, vol. 213, p. 552-556. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.11.622. [Conference Proceedings Citation Index - Science (Web of Science); ScienceDirect] [M.kr.: 04S, 03S];
3. Lace, Natalja; Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Determining the EUR/USD exchange rate with U.S. and German government bond yields in the post-crisis period // *Intelektinė ekonomika = Intellectual economics : scientific research journal / Mykolo Romerio universitetas*. Vilnius ; Amsterdam : Mykolo Romerio universitetas ; Elsevier B.V. ISSN 1822-8011. 2015, t. 9, Nr. 2, p. 150-155. DOI:

10.1016/j.intele.2016.02.006. [TOC Premier; ProQuest Central; ScienceDirect] [M.kr.: 04S, 03S];

4. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Composing a technical analysis based trading strategy in foreign exchange market // *Edukacija i ekonomia : wiedza, edukacja, rozwój / redakcja naukowa V. Rajangu, T. Trocikowski. Włocławek : Krukowiak, 2015. ISBN 9788364217548. p. 462-472. [M.kr.: 04S, 03S];*
5. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Exchange rate forecasting with modified microstructure approach model // *SGEM2014 : international multidisciplinary scientific conferences on social sciences and arts "Political sciences, law, finance, economics and tourism" : 3-9 September 2014, Albena, Bulgaria : conference proceedings. Vol. 2 : Finance. Sofia : STEF92 Technology, 2014. ISBN 9786197105261. p. 257-264. DOI: 10.5593/sgemsocial2014B22. [Conference Proceedings Citation Index - Science (Web of Science)] [M.kr.: 04S];*
6. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Exchange rate determination with technical analysis indicators and microstructure approach // *Ekonomické a manažérske výzvy podnikateľského prostredia = Economic and managerial challenges of business environment : proceedings of the scientific papers / Comenius university in Bratislava. Faculty of management. Department of Economics and Finance. Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 2014. ISBN 9788022337687. P. 56-64. [M.kr.: 04S];*
7. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Fundamental exchange rate forecasting models. Advantages and drawbacks // *KSI transactions on knowledge society : a publications of the Knowledge Society Institute. Seven years of Bulgaria's membership in the European Union 2007-2013. Sofia : Knowledge Society Institute. ISSN 1313-4787. 2013, vol. 6, no. 3 (September), p. 9-17. [IndexCopernicus] [M.kr.: 03S, 04S];*
8. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Theoretical advantages and drawbacks of fundamental exchange rate forecasting models // *Whither our economies – 2013 : 3rd international scientific conference : conference proceedings [Elektroninis išteklis] / Mykolas Romeris University. Vilnius : Mykolas Romeris University. ISSN 2029-8501. 2013, p. 201-208. [Business Source Corporate Plus] [M.kr.: 03S, 04S].*

### **Pranešimai mokslinėse konferencijose disertacijos tema**

1. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Composing a trading strategy in foreign exchange market“. XII International scientific conference „Education and economy“, Włocławek, Lenkija, 2015, gegužės 21-24 d.;
2. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „The evidence of social responsibility in foreign exchange broker's activities“. International scientific conference „Economics and Management, ICEM- 2015“, Kaunas, Lietuva, 2015 gegužės 6-8 d.;
3. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Exchange rate determination with technical analysis indicators and microstructure approach“. „Business environment horizons III“, Bratislava, Slovākija. 2014 gruodžio 5 d. ;
4. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Exchange rate forecasting with modified microstructure approach model“. „SGEM International Multidisciplinary Scientific Con-

ference on Social Sciences and Arts“, Albena, Bulgarija, 2014 rugsėjo 2-7 d. (poster presentation);

5. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Theoretical advantages and drawbacks of fundamental exchange rate forecasting models“. Whither Our Economies – 2013: 3rd scientific conference. Vilnius, Lietuva. 2013 spalio 24-25 d.;
6. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Exchange rate forecasting with information flow approach“. “Contemporary Issues in Business, Management and Education, 2014”. 2014 lapkričio 13-14 d., Vilnius, Lietuva.

# 1. TEORINIAI VALIUTŲ KURSŲ POKYČIŲ KAIP EKONOMINIO REIŠKINIO ASPEKTAI

## 1.1. Laisvai svyruojančių valiutų kursų ypatumai

Didėjant globalizacijos tempui ir sparčiai plėtojantis informacinėms technologijoms, valiutų rinka tapo didžiausia finansų rinka pasaulyje. Tarptautinių atsiskaitymų banko (angl. *Bank for International Settlements, BIS*) duomenimis, 2016 m. balandžio mėn. vidutinė dienos apyvarta valiutų rinkoje sudarė 5,203 trln. JAV dolerių (BIS, 2016), o 1989 m. dieninė valiutų rinkos apyvarta – 0,655 trln. JAV dolerių (King ir Mallo, 2010).

Valiuta yra perkama ne tik kaip finansinis aktyvas, bet ir kaip priemonė kitam turtui įsigyti, todėl valiutų rinkos dalyviai nėra tik spekuliantai ar investuotojai. Mokslinėje literatūroje išskiriamos dvi pagrindinės rinkos dalyvių rūšys (Cerrato et al., 2011, King et al., 2013, King et al., 2010): valiutų rinkos formuotojai (dileriai) ir jų klientai, t.y. finansiniai klientai (investicijų valdytojai, kurie valiutas perka investuodami į kitą finansinį turtą ir valdo valiutų kursų riziką, jie dar vadinami realių pinigų investuotojais (BIS, 2016), ribotos rizikos fondai, investavimui naudojantys finansinį svertą), korporaciniai klientai (importuotojai, eksportuotojai) ir mažmeniniai prekiautojai. Prie rinkos dalyvių priskirtini valstybių centriniai bankai. Taigi, skirtingai nei kitose finansų rinkose, valiutų rinkos dalyvių poreikiai yra heterogeniški: vieni dalyvauja valiutų rinkoje kaip tarptautinės prekybos subjektai siekdami įsigyti užsienio prekių, paslaugų ar valdyti valiutų kursų pokyčių riziką, kiti valiutų rinkoje dalyvauja kaip tarptautiniai investuotojai, taip pat valiutų rinkoje spekuliuojama siekiant kapitalo prieaugio.

Mokslinėje literatūroje skiriami trumpalaikiai ir ilgalaikiai laisvai svyruojančių valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai.

Ilguoju laikotarpiu valiutos kursą formuoja tarptautinės prekių ir paslaugų paklausos ir pasiūlos veiksniai. Kuo daugiau prekių norima importuoti, tuo daugiau užsienio valstybės valiutos reikėtų pirkti, tuo šios valiutos paklausa būtų didesnė. Dėl didėjančios paklausos užsienio valstybės valiutos kaina pakiltų, o vietinės valiutos kaina nukristų dėl padidėjusios pasiūlos. Ilguoju laikotarpiu valiutos kursą lemia šie veiksniai:

- Perkamosios galios paritetas (PGP) (angl. *purchasing power parity*). Tai plačiausiai taikoma teorija valiutų kursų pokyčiams aiškinti (Karim, 2011). PGP esmė yra ta, kad homogeniškos prekės skirtingose valstybėse turėtų kainuoti tiek pat, jei kaina būtų išreikšta viena valiuta. Tai žinoma kaip vienos kainos taisyklė. Jei valstybėje *a* konkreti prekė brangesnė nei ta pati prekė valstybėje *b*, valstybės *b* valiuta turėtų brangti, kadangi atsirastų prekinio arbitražo galimybė, kai siekiantys pasipelnyti iš kainų skirtumo pirktų prekę iš valstybės *b* už mažesnę kainą. Tačiau ilgainiui dėl padidėjusios paklausos pakiltų ne tik prekės kaina, bet pakiltų ir valstybės *b* valiutos kaina, kadangi būtų perkama daugiau šios valiutos tai konkrečiai prekei įsigyti. Taip susivienodintų prekės kaina skirtingose valstybėse ir nusistovėtų naujas valiutos kursas. Plačiau perkamosios galios pariteto teorija nagrinėjama 1.2.1. poskyryje;

- Polinkis pirkti tam tikrą produktą – perkamas labiau vartotojų poreikius patenkinantis produktas, o tai padidina tą produktą gaminančios valstybės valiutos paklausą;
- Produkcijos gamybos sąnaudos ir darbo našumo lygis – kuo produkcijos gamybos sąnaudos mažesnės, tuo produktas tarptautinėje rinkoje konkurencingesnis. Kadangi šį produktą norės importuoti kitos valstybės, tos valstybės, kurioje produktas gaminamas, valiuta brangs dėl padidėjusios paklausos;
- Mokesčiai ir kvotos – kuo didesni mokesčiai taikomi importui, tuo šiuos mokesčius taikančios valstybės valiuta brangesnė, kadangi sumažėja šios valstybės valiutos pasiūla (norima mažiau importuoti, todėl vietinės valiutos bus parduodama mažiau).

Howells ir Bain (2007) teigia, kad praėjusio amžiaus penktąjį ir šeštąjį dešimtmečiais valiutų kursų teorijos koncentravosi ties einamąja mokėjimo balanso sąskaita, kuri parodo prekių ir paslaugų tarptautinį judėjimą. Tačiau vėliau valiutų kursų pokyčių aiškinimo teorijos šalininkai atkreipė dėmesį į kapitalo sąskaitos judėjimus.

Trumpuoju laikotarpiu valiutų kursų pokyčiai paveikiami ne importo ir eksporto srautu (angl. *flows*), o aktyvų atsargų (angl. *stocks of assets*). Tai yra aktyvų rinkos požiūris, kai valiutos kursas yra vietinių aktyvų kaina, išreikšta užsienio aktyvais. Aktyvų paklausa gali kisti dėl palūkanų normų pokyčio, kurį atspindi palūkanų normos paritetetas (PNP) (angl. *interest rate parity*), ir lūkesčių dėl ilgalaikių veiksnių pasikeitimų. Pagrindinė išvada apie palūkanų normos yra ta, kad didelio pelningumo valiutos (generuojančios dideles palūkanų normas) turėtų pigti, o mažo pelningumo – brangti. Kitu atveju egzistuoja arbitražo galimybė, kuri bus greitai panaudota (Sarno, 2005) – dėl to būtent dažniausiai galioja padengto palūkanų normos pariteto sąlyga. Nepadengto palūkanų normos pariteto atveju, kai užsienio palūkanų norma yra didesnė už vietinę, grąža iš didesnes palūkanų normas uždirbančių aktyvų turi būti kompensuota nuvertėjusios valiutos. Antra vertus, praktikoje pasitaiko, kad kylant palūkanų normai, kyla ir valiutos kursas, kadangi investuotojai skuba pirkti aktyvus, generuojančius didesnę grąžą (uždirbančius didesnes palūkanas). Todėl tai leidžia atsirasti didesniems nuokrypiams nuo nepadengto palūkanų normos pariteto. Prekybos strategija, kai perkama valstybės, kurios aktyvai generuoja didesnę palūkanų normą, valiuta, siekiant pasipelnyti iš palūkanų normos skirtumo, vadinama palūkanų normos išnaudojimo prekybos strategija (angl. *carry trade*). Mokslinėje literatūroje reiškinys, kai mažo pajamingumo valiutos pinga arba aukšto pajamingumo valiutos brangsta, vadinamas palūkanų normos pariteto galvosūkiu (angl. *interest rate parity puzzle*) ar anomalija (Boschen ir Smith, 2012; Sarno, 2005). Toks reiškinys, anot Kohler (2008), skatina burbulų atsiradimą valiutų rinkoje, o anksčiau ar vėliau valiutos kursas vis tiek turėtų grįžti prie nepadengto palūkanų normos pariteto pusiausvyros. Nepadengtas palūkanų normos paritetetas naudojamas kaip modelis valiutų kursams prognozuoti ir kaip sąlyga atskiriems modeliams. Palūkanų normos pariteto teorija plačiau nagrinėjama 1.2.2. poskyryje.

Trumpalaikį valiutos kurso svyravimą lemia ir lūkesčiai dėl galimų ilgalaikių veiksnių pasikeitimų (Bacheta, van Wincoop, 2013; Makin, 1997), t.y. jei paskelbiamos naujienos, dėl kurių gali pasikeisti santykinis kainų lygis, prekybos barjerai, polinkis pirkti tam tikrą produktą, prekybos sąnaudos ir darbo našumas, valiutos kursas gali pasikeisti ir trumpuoju laikotarpiu. Labiausiai valiutų kursų pokyčius lemiančios makroekonominiai rodikliai nau-

jienos pateiktos pirmame priede. Atkreiptinas dėmesys, kad trumpuoju laikotarpiu valiutų kursai dėl šių kintamųjų gali sureaguoti daugiau nei būsimas valiutų pusiausvyros kursas, t.y. dėl neracionalios investuotojų elgsenos valiutų kursas gali „peršauti“ pusiausvyros valiutų kursą (angl. *overshoot*).

Mokslinėje literatūroje valiutų kursų pokyčiams aiškinti dažnai taikomas Fišerio efektas, kuris teigia, kad nominalioji palūkanų norma yra sudaryta iš realiosios palūkanų normos ir infliacijos lūkesčių. Realioji palūkanų norma parodo turto grąžą valstybėje: kuo realioji palūkanų norma didesnė, tuo investicijos minėtoje valstybėje turėtų būti patrauklesnės rizikai neutraliems tarptautiniams investuotojams, jei nėra užsienio kapitalo srautų apribojimų. Tokiu atveju valstybės valiutos paklausa išaugs skatindama ją brangti, ir atvirkščiai. Kita vertus, kuo didesnė tikėtina infliacija, tuo valstybė užsienio investuotojams mažiau patraukli, kadangi tikimasi, kad valiuta nuvertės. Vis dėlto Fišerio efektą atliekant mokslinius tyrimus nėra populiaru tirti kaip veiksnį valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, kadangi tikėtiną infliaciją yra sudėtinga tiksliai išmatuoti (Copeland, 2005). Jis yra priimamas kaip vienas iš valiutų kursų pokyčius paaiškinančių veiksnių.

Mokslinėje literatūroje pagal valiutų kursų pokyčius lemiančius veiksnius skiriamos skirtingos valiutų grupės. Viena iš grupių yra žaliavų valiutos, kurių kainų pokyčiams įtaką daro žaliavų (naftos, aukso) kainų pokyčiai (Wang ir Wu, 2012; Cashin et al., 2004; Chen ir Rogoff, 2003). Taip pat išskiriamos išsivysčiusių ir besiformuojančių rinkų valiutos (Chadwick et al., 2015; Zwart et al., 2009) pastebint, kad pastarųjų kintamumas yra didesnis. Cairns et al. (2007), Rime ir Tranvag (2012) atskirai nagrinėja Azijos valiutas. Be to, valiutos skirstomos į saugias, dar vadinamas „saugaus prieglobsčio“ (angl. *safe haven*) ir rizikingas valiutas (Fatum ir Yamamoto, 2016; Habib ir Stracca, 2012; Rinaldo ir Soderlind, 2010; Hossfeld ir MacDonald, 2015; Horobet et al., 2009; Tachibana, 2018; Botman et al., 2013; Brunnermeier et al., 2008; Courdert et al., 2014; De Bock ir de Carvalho Filho, 2015; Fratzscher, 2009; Grisse ir Nitschka, 2015; Habib ir Stracca, 2012; Kohler, 2010; McCauley ir McGuire, 2009), ciklines ir prociklines valiutas (Cordella ir Gupta, 2015). Aiškaus ir vienodo skirstymo į valiutų grupes mokslinėje literatūroje pasigendama, todėl galimi atvejai, kai klaidingai priskyrus valiutų porą prie valiutų porų grupės, tos valiutų poros pokyčius bandoma prognozuoti pagal grupei priskirtinus veiksnius, nors šie iš tikrųjų tos valiutų poros pokyčių nelemia.

Apibendrinant pažymėtina, kad globalizacijos mastas ir informacinių technologijų plėtra nulėmė prekybos valiutomis apyvartų augimą. Šiuo metu valiutų rinka yra didžiausia finansų rinka, kurios dalyvius galima suskirstyti į rinkos formuotojus, jų komercinius ir finansinius klientus. Kadangi valiuta gali būti perkama ne tik investavimui ar spekuliacijai, bet ir tarptautinės prekybos subjektų prekėms ir paslaugoms įsigyti, valiutų rinkos dalyvių poreikiai yra heterogeniški.

Valiutų kurso kaina yra nulemta paklausos ir pasiūlos, kurias veikia ilgalaikiai ir trumpalaikiai veiksniai. Prie ilgalaikių priskiriami veiksniai, susiję su prekių ir paslaugų paklausa ir pasiūla, prie trumpalaikių – susiję su aktyvų paklausa ir pasiūla. Ilgalaikiai veiksniai – tai santykinė prekių ir paslaugų kaina (perkamosios galios paritetą), polinkis pirkti tam tikrą produktą, produkcijos gamybos sąnaudos kaštai ir darbo našumo lygis, mokesčiai ir kvotos. Trumpalaikiai veiksniai yra santykinė palūkanų norma (palūkanų normos parite-

tas), lūkesčiai dėl ilgalaikių veiksnių pasikeitimo, išreikšti per spekuliantų pozicionavimą. Vis dėlto nėra bendros nuomonės, kurie veiksniai geriausiai paaiškina valiutų kursų svyravimą. Nustatyta, kad nėra vienodo valiutų porų skirstymo į grupes pagal valiutų kursų pokyčius lemiančius veiksnius.

## 1.2. Laisvai svyruojančių valiutų kursų pokyčių aiškinimo teorijos

Kaip minėta 1.1. poskyryje, valiutų kursų pokyčiai aiškinami remiantis tarptautinės prekybos ir aktyvų rinkos požiūriais. Pirmajam priskiriama perkamosios galios pariteto teorija, antrajam – palūkanų normos pariteto teorija.

### 1.2.1. Perkamosios galios pariteto teorija

Siekiant suprasti perkamosios galios pariteto esmę, visų pirma tikslinga įsigilinti į vienos kainos dėsnį. Vienos kainos dėsnis teigia, kad ta pati (homogeniška) prekė skirtingose valstybėse turėtų kainuoti tiek pat, jeigu vartojimo preferencijos nesiskiria, nėra prekybos barjerų ir nedidelės transportavimo sąnaudos.

Perkamosios galios pariteto teorija susijusi su vienos kainos dėsniu ir teigia, kad to paties prekių krepšelio kainų lygis, apskaičiuotas viena valiuta, skirtingose valstybėse turėtų nesiskirti. Taigi, nominalusis valiutos kursas yra lygus dviejų valstybių homogeniškų prekių kainų santykiui. Skiriamos dvi PGP versijos: absoliuti ir santykinė. Jos užrašomos atitinkamai 1 ir 2 formulėmis:

$$S = \frac{P_b}{P_a}; (1)$$

$$s = P_b - P_a; (2)$$

1 formulėje:

$S$  – valstybių a ir b valiutų kursas,

$P_a$  – prekių (paslaugų) kaina valstybėje a,

$P_b$  – prekių (paslaugų) krepšelio kaina vietinėje valstybėje b.

2 formulėje:

$s$  – valiutos kurso pokytis,

$p_a$  ir  $p_b$  – prekių (paslaugų) krepšelio kainos kitimo tempai valstybėje a ir valstybėje b.

Jei egzistuoja absoliutus perkamosios galios paritetas, dviejų valstybių valiutų kursas yra lygus dviejų valstybių to paties prekių krepšelio kainų santykiui. Esant santykiniam perkamosios galios paritetui, valiutos kurso pokytis turi būti lygus infliacijų dviejose valstybėse lygių skirtumui (Simpson ir Grossman, 2010). Jei absoliutus perkamosios galios paritetas egzistuoja, santykinis egzistuos taip pat, bet ne atvirkščiai, kadangi įmanoma, kad nominaliojo valiutų kurso pokyčiai vyksta skirtingais perkamosios galios lygmenimis (Taylor ir Taylor, 2004).

Mokslinėje literatūroje nėra bendros nuomonės dėl perkamosios galios pariteto pritaikymo praktikoje: atskiriems mokslininkams pavyksta empiriniais tyrimais pagrįsti perkamosios galios pariteto egzistavimą (Haidar, 2011). Taip pat pavyksta įrodyti perkamosios galios pariteto galiojimą skirtingais laikotarpiais, tačiau, anot Simpson ir Grossman (2010), perkamosios galios paritetas galioja tik ilguoju laikotarpiu. Remiantis Haidar (2011), galima skirti šias pagrindines perkamosios galios pariteto negaliojimo priežastis:

- dviejų valstybių vartojimo krepšeliai (arba indeksai), naudojami palyginimui, skiriasi;
- gali būti taikoma protekcionistinė politika, pvz., įvairūs mokesčiai, trukdantys laisvam prekių judėjimui tarp valstybių;
- valstybės turi būti palyginamos (negalima lyginti besiformuojančios rinkos valstybės su išsivysčiusia):
  - išsivysčiusios ir besiformuojančios rinkos valstybių gyventojų pajamų lygiai gali būti skirtingi, o tai yra susiję su skirtingu darbo našumo lygiu;
  - kainos paslaugų sektoriuje gali būti skirtingos;
  - išsivysčiusiose ir besiformuojančios rinkos valstybėse tų pačių prekių ir paslaugų kainų elastingumas gali būti skirtingas;
- prekių transportavimo sąnaudos.

Nėra bendros nuomonės, kurį prekių ir paslaugų krepšelį pasirinkti tyrimams. Haidar (2011), Simpson ir Grossman (2010) skaičiavimams naudoja vartotojų kainų indeksą, tyrimams naudojamas ir gamintojų kainų indeksas, didmeninių kainų indeksas ar tarptautinėje prekybos prekių indeksas. Pastebima, kad tarptautinės prekybos prekių indeksas rodo geriausius rezultatus prognozuojant valiutų kursą.

Mokslinėje literatūroje plačiai taikoma PGP teorija valiutų kursų pokyčiams aiškinti. Vis dėlto yra abejojama šios teorijos pritaikomumu praktikoje prognozuojant trumpalaikius valiutų kursų pokyčius, o ir prognozuojant ilgalaikius, pastebima, kad vartojimo prekių krepšelių skirtumas, valstybių palyginamumas, fiskalinė politika, transportavimo sąnaudos gali skatinti nukrypimus nuo pariteto.

### 1.2.2. Palūkanų normos pariteto teorija

Palūkanų normos pariteto (PNP) teorija teigia, jog dviejų valstybių palūkanų normos skirtumai turi būti kompensuoti valiutų kursų pokyčių. Skiriamos dvi PNP formos: padengtas PNP (PPNP) (angl. *covered interest rate parity*) ir nepadengtas PNP (NPNP) (angl. *uncovered interest rate parity*).

Mokslinėje literatūroje palūkanų normos paritetui paaiškinti pasitelkiamas pavyzdys, kai investuotojas renkasi, kur padėti terminuotąjį indėlį metams: ar vietinėje, ar užsienio valstybėje, kai pastarojoje palūkanų norma aukštesnė. Antru atveju reikėtų konvertuoti vietinės valstybės valiutą į užsienio ir teigiama, kad palūkanų normos perviršis iš terminuotojo indėlio užsienio valstybėje būtų kompensuojamas krintančiu valiutos kursu, t. y. pingančia užsienio valstybės valiuta. Kadangi daug investuotojų metų pradžioje pirktų užsienio valiutą, jos kaina pakiltų, o metų pabaigoje valiutos kaina kristų, kadangi daug investuotojų ją pardavinėtų siekdami įsigyti vietinės valstybės valiutą. Užsienio valstybės



valiuta per metus atpigūt tiek, kad būtų kompensuotas indėlio vietinėje ir užsienio valstybėse palūkanų normų skirtumas.

Daroma prielaida, kad nacionalinė ir užsienio valstybės yra vienodos rizikos, t.y. rizikos prasme nėra skirtumo kur laikyti indėlį. Todėl palūkanų normos paritetą galima laikyti arbitražo sąlyga. Investuotojai, jei iš anksto žinotų būsimą po metų valiutos kursą, įvertintų, ar įmanoma daugiau uždirbti laikant indėlį užsienio valstybėje, ir priimtų atitinkamą sprendimą. Kadangi jau aišku, koks bus valiutos kursas po metų, investuotojams belieka sulaukti termino ir konvertuoti valiutą atgal. Kita vertus, realiame pasaulyje nėra aišku, koks neatidėliotinas valiutos kursas bus ateityje, taigi, investuotojai susidurtų su valiutos kurso pokyčių rizika.

Vis dėlto, kadangi yra rizikos valdymo priemonių, valiutų kursų pokyčių rizikos galima išvengti įsigyjant išankstinį ar ateities sandorį, pagal kurį investuotojas žino, kiek užsienio ir vietinė valiutos kainuos po konkretaus laikotarpio, pavyzdžiui, po vieno metų. Kai valiutos kurso svyravimo rizika suvaldoma su ateities ar išankstiniu sandoriu, toks paritetas vadinamas padengtu palūkanų normos paritetu, ir jis dažniausiai galioja – į ateities ar išankstinio sandorio kainą jau būna įskaičiuotas vietinės ir užsienio valstybių palūkanų normos skirtumas. Kai valiutos kurso svyravimo rizika ateities ar išankstiniu sandoriu nedraudžiama, o valiuta suėjus investicijos terminui konvertuojama pagal neatidėliotiną kursą, tokia palūkanų normos pariteto forma vadinama nepadengtu palūkanų normos paritetu.

Palūkanų normos paritetas galioja ne visada (Eaton ir Turnovsky, 1983), nors tai turėtų būti pagrindinė sąlyga, rodanti valiutų rinkos efektyvumą (Sarno, 2005). Be to, nepadengtas palūkanų normos paritetas nėra arbitražo sąlyga, kadangi tai susiję su ateities kursu, kuris nėra žinomas dabartiniu laikotarpiu. Nukrypimai gali būti dėl smulkių valiutų kursų svyravimų, sukeltų spekuliuotojų valiutomis veiklos (Carriero, 2006). Skiriamos šios pagrindinės priežastys, dėl kurių gali būti nukrypimų nuo pariteto (Kohler, 2008):

- nukrypimas nuo pariteto dėl neracionalių investuotojų veiksmų;
- netinkamų duomenų parinkimas skaičiavimams (reikia pasirinkti tinkamą laikotarpį ir tinkamų priemonių palūkanų normas (Meredith ir Chinn, 1998));
- režimų pasikeitimai. Šią priežastį galima išskaidyti į lėtą investuotojų prisitaikymą; heterogenišką investuotojų požiūrį; burbulų, kurių metu valiutų kursai nukrypsta nuo fundamentinės aplinkos, susidarymą;
- rizikos premija. Nukrypimas nuo nepadengto palūkanų normos pariteto yra kaip papildoma kompensacija už prisiimtą riziką.

Kita vertus, pastarieji tyrimai rodo, kad nukrypimai nuo nepadengto palūkanų normos pariteto yra vis mažesni (Boschen ir Smith, 2012). Tai lemia didėjančios apyvartos valiutų rinkoje ir auganti dalyvių, galinčių uždirbti pasinaudojus šiuo skirtumu, dalis bendroje apyvartoje (pvz., investicinių fondų, rizikos valdymo fondų ir t.t.). Anot Boschen ir Smith (2012), 1995 m. tokių rinkos dalyvių sandorių apyvarta sudarė apie ketvirtadalį bendros valiutų rinkos apyvartos, o 2010 m. ši dalis išaugo dvigubai.

Taigi, trumpalaikiams valiutų kursų pokyčiams aiškinti taikoma palūkanų normos pariteto teorija. Mokslinėje literatūroje nustatyta, kad dažniausiai galioja padengtas palūkanų normos paritetas, tačiau yra nukrypimų nuo nepadengto palūkanų normos pariteto. Vis

dėlto dėl didėjančio valiutų rinkos dalyvių, pasinaudojančių nuokrypimais nuo pariteto, skaičiaus šie nuokrypiai yra vis maženi.

### 1.3. Valiutų kursų pokyčių analizavimo metodai

Didėjanti prekybos valiutomis apimtis skatina poreikį analizuoti ir prognozuoti valiutų kursų pokyčius. Kaip analizuojant ir kitų finansinių instrumentų kainų pokyčius, mokslinėje literatūroje numatomi du pagrindiniai analizės būdai: fundamentinė ir techninė analizės. Fundamentinė analizė atskleidžia išorinius veiksnius, darančius įtaką valiutos kursui, o techninė analizė yra vidinis rinkos kainų analizės būdas, kai analizuojami to paties instrumento praeities kainų svyravimai tikintis, kad jie pasikartos ateityje (Neely, 1997). Be to, yra trečiasis požiūris į valiutų kursų prognozavimą, teigiantis, kad rinka yra visiškai efektyvi ir valiutos kursai svyruoja pagal atsitiktinio klaidžiojimo (angl. *random walk*) modelį (Burkšaitienė, 2009).

Fundamentinės analizės šalininkai analizuoja bendrą valstybės ekonomikos būklę siekdami nustatyti, ar į esamą situaciją ekonomikoje yra pakankamai atsižvelgta nustatant valiutos kursą, t.y. jie stengiasi aplenksti rinką, kol ši visiškai įvertins naujienų įtaką valiutos kainai (Covel, 2007). Kreipiamas dėmesys į šiuos veiksnius (Jones ir Ferris, 1993; Niemira ir Zukowski, 1994):

- ekonominius, taip pat ir į konkrečių makroekonominių rodiklių paskelbimą,
- socialinius,
- politinius įvykius,
- geopolitines jėgas,
- krizes.

Visi šie veiksniai yra susiję su galimais 1.1. poskyryje minėtų trumpalaikių ir ilgalaikių valiutų kursų veiksnių pokyčiais.

Techninės analizės atveju siekiama išvelgti galimus kainų svyravimus darant prielaidą, kad rinka juda pagal augimo, smukimo ar pastovią (angl. *range bound*) tendenciją ir kad istorija kartojasi. Šiuolaikinės techninės analizės pradininko Ch. Dow teorija teigia, kad rinka juda dėsningai, t.y. ji juda viena bendra kryptimi, kuri dalijasi į kitus mažesnius judėjimus, o šie dalijasi į dar smulkesnius. Kita populiarė techninės analizės teorija yra Elliot bangų teorija. R. N. Elliot teigė, kad rinka juda pagal tam tikrą bangų seką. Pagrindinę kili-mo kryptį parodo penkios bangos – trys impulso ir dvi korekcinės, o pagrindinės krypties korekcija yra sudaryta iš trijų bangų - dvi bangos juda prieš bendrą rinkos kryptį ir viena – pagal bendrą rinkos kryptį (Frost ir Prechter, 1999).

Atliekant techninę analizę taikomi šie kainos grafikų modeliai, leidžiantys išvelgti galimą valiutų kursų svyravimą ateityje:

- krypties tęsimo. Pagrindiniai yra šie: stačiakampis, statusis trikampis, simetrinis trikampis, vėliavėlė, trikampė vėliavėlė;
- krypties pasikeitimo. Dviguba, triguba viršūnė (dugnas), rombas (kitai vadina-mas deimantiniu viršumi), suapvalintas viršus (dugnas), galva ir pečiai.

Kainos judėjimui turi įtakos ir palaikymo (pasipriešinimo) lygių pasiekimas. Šiems ly-giams nustatyti naudojami ir Fibonači koeficientai.

Taip pat naudojami šie kainos indikatoriai:

- konsoliduotos (pastovios krypties) rinkos indikatoriai (angl. *oscillators*). Jie pagal ankstesnius kainos pokyčius parodo, kada valiuta yra pervertinta, o kada yra per daug nuvertinta. Tai tokie indikatoriai kaip *Stochastics*, *Commodity Channel index* ir kt.;
- kryptingos rinkos indikatoriai (angl. *trend indicators*). Tai slankieji vidurkiai (angl. *moving averages*), krypties stiprumo indikatoriai (*Parabolic SAR*, *Average Directional movement index* ir kt.);
- mišrūs indikatoriai. Šie indikatoriai priklauso kryptingos ir konsoliduotos rinkų indikatorių rūšims, pavyzdžiui, Bolinger ribos (angl. *Bollinger bands*), parodančios galimus kainos svyravimus pagal standartinius nuokrypius nuo slankiojo vidurkio.

Moksliniuose tyrimuose teigiama, kad techninė analizė apima ir nuotaikų indikatorius (angl. *sentiment indicators*). Šiuo atveju stengiamasi įžvelgti, kada aktyvo kaina pervertinta ar per daug nuvertinta remiantis rinkos dalyvių prekybos apyvartomis esant konkrečioms kainoms. Tai iš esmės parodo rinkos dalyvių nuotaiką (Kirkpatrick II ir Dahlquist, 2013). Šie autoriai kaip nuotaikų indikatoriaus pavyzdį pateikia pagal Žaliavų ateities sandorių prekybos komisijos (angl. *Commodity Futures Trading Commission*) Prekiautojų susitarimo ataskaitoje (PSA) (angl. *Commitment of Traders*) pateiktus ateities sandorių rinkų dalyvių pozicionavimo duomenis sudarytą indikatorių, parodantį, kada perka instituciniai investuotojai ir kada spekuliantai. Teigiama, kad stambieji rinkos dalyviai geriau numato rinkos judėjimą ir jie uždirba dažniau nei smulkieji spekuliantai. Vis dėlto su teiginiu, kad techninė analizė apima ir nuotaikų indikatorius, galima nesutikti. Techninės analizės apibrėžime teigiama, kad kaina priklauso nuo kainos praeities svyravimų ir apyvartų rinkoje. O nuotaikų indikatoriai apima daugiau informacijos: anksčiau minėtoje PSA ataskaitoje rinkos dalyvių struktūra vertinama pripažįstant, kad skirtingi rinkos dalyviai gali pozicionuoti pagal rinkos judėjimus ir prieš juos. Skiriami instituciniai investuotojai, spekuliantai ir kiti rinkos dalyviai, kurių pozicionavimą rinkoje sudėtinga nustatyti tik pagal apyvartą ir kainų pokyčius. Pagal apyvartą rinkoje galima nustatyti tik bendrą rinkos dalyvių reakciją į vykstančius įvykius, o ne konkrečių rinkos dalyvių pozicionavimo ypatumus, kaip rodo nuotaikų indikatoriai.

Valiutų kursų pokyčiams prognozuoti taikomi ir skirtingi grafikų atvaizdavimo būdai. Plačiai naudojamas japoniškų žvakių grafikas, kai tam tikrų japoniškų žvakių struktūros leidžia numatyti galimus ateities kainos pokyčius.

AbuHamad et al. (2013) teigia, kad naudinga derinti fundamentinę ir techninę analizes prognozuojant valiutos kursą, kadangi pirmoji parodo, kokia yra dabartinė ekonominė situacija, o techninė analizė padeda įžvelgti rinkos dalyvių reakciją ir finansinę elgseną esant dabartinei ekonominei situacijai. Antra vertus, techninė analizė yra labiau paplitusi tarp rinkos dalyvių (Gradojevic ir Yang, 2006). Schulmeister (2008) daro išvadą, kad apie 90 proc. rinkos dalyvių taiko techninę analizę priimdami investicinius sprendimus.

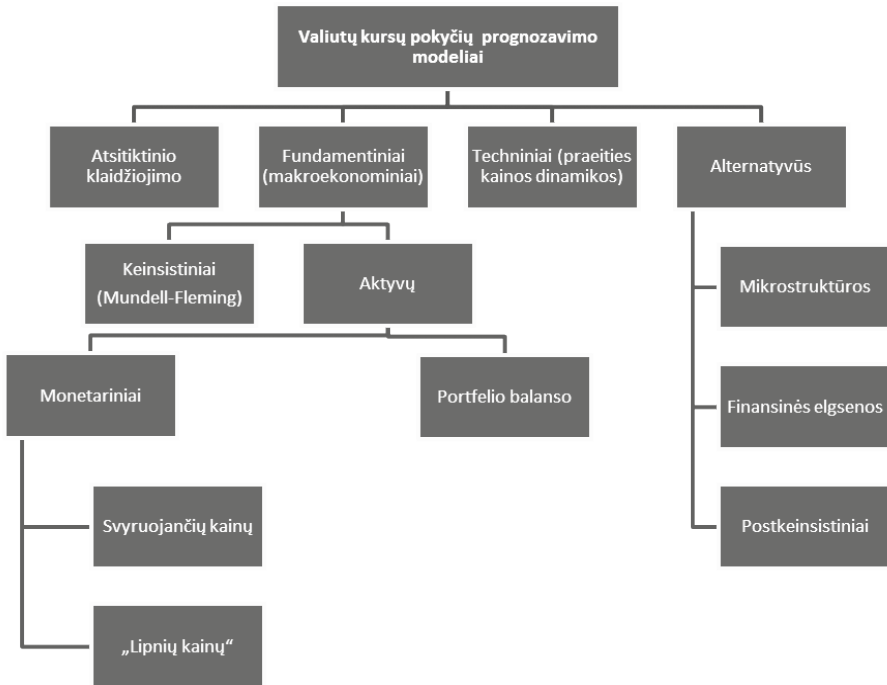
Pagal trečiąją valiutų kursų prognozavimo požiūrį daroma prielaida, kad dabartiniai kainų svyravimai neturi jokios įtakos ateities kainų svyravimams. Šiuo atveju valiutos kursas pasikeis tik tada, kai bus paskelbta nauja informacija, galinti daryti įtaką valiutos kursų pokyčiams. Tačiau niekas nežino, kada ir kokia informacija bus paskelbta. Mokslininkai

plačiai diskutuoja apie valiutų rinkos efektyvumą (Kitamura, 2017; Copeland, 2005) – dauguma jų teigia, kad valiutų rinka yra mažai efektyvi (Katusiime et al., 2015; Kumar ir Joshi, 2014; Palma ir Sartoris, 2016; ankstesnius tyrimus plačiai apžvelgia Wickremasinghe, 2016; Kumar ir Kamaiah, 2016). Kita vertus, Popovic ir Durovic (2014) pateikia diskusiją apie kalendarines anomalijas ir, ištyrę EUR/USD valiutų kursų valandinius pokyčius 2004–2014 m., atrado savaitės dienos efektą (angl. *day of the week effect*) – nustatė, kad tiriamo laikotarpio penktadienių rytais euras yra linkęs brangti JAV dolerio atžvilgiu. Gonzalez Sanchez ir Nave Pineda (2015) atranda trišalio arbitražo galimybes, o tai paneigia valiutų rinkos efektyvumą. Kitamura (2017), Ahmad et al. (2012) parodo, kad valiutų rinkos efektyvumas sumažėja kriziniais laikotarpiais. Prieinama prie išvados, kad didelis rinkos likvidumas ne-reiškia, jog rinka yra labai efektyvi.

Taigi, mokslinėje literatūroje pateikiami du metodai valiutų kursams analizuoti: fundamentinė ir techninė analizė. Fundamentinės analizės šalininkai siekia įžvelgti, kada valiutos kursas yra nepakankamai įvertintas ar pervertintas remiantis bendra ekonomine ir politine valstybės situacija, o techninės analizės šalininkai paaiškina, kokia yra rinkos dalyvių reakcija į dabartinę ekonomikos būklę ir padeda įžvelgti galimas rinkos dalyvių reakcijas į tam tikrą fundamentinės aplinkos pasikeitimą pagal praeities kainos svyravimus. Tiek techninė, tiek fundamentinė analizė papildo viena kitą, tačiau dauguma autorių diskutuoja, kad valiutų rinka yra mažai arba vidutiniškai efektyvi, o tai paneigia techninės analizės taikymo tikslingumą, nors praktikoje techninė analizė plačiai paplitusi.

#### 1.4. Valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliai

Pagal 1.1. poskyryje minėtus valiutų kursų pokyčius lemiančius veiksnius ir techninės, fundamentinės analizės metodus galima pateikti valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelius. Burksaitienė (2009) valiutų kursų pokyčius aiškinančius ir prognozuojančius modelius grupuoja į tris pagrindines dalis: fundamentinius, techninius ir efektyviosios rinkos hipotezės, nors efektyviosios rinkos hipotezės modeliai atliekant tyrimus daugiausia taikomi kitų modelių rezultatams palyginti (Altavilla ir DeGrauwe, 2010). Rasekhi ir Rostamzadeh (2011) skiria dvi – techninių ir fundamentinių – modelių rūšis. Moosa ir Bhatti (2010) klasifikaciją papildo pristatydami alternatyviųjų modelių rūšį. Jiems priskiriami: mikrostruktūros modelis, išplėtotas XX a. Dešimtąjį dešimtmetį (Lyons, 2001), investuotojų elgsenos, post keinsistinis ir kt. Valiutų kursų pokyčių prognozavimo pagrindinių modelių klasifikacija pateikta 2 pav.



**2 pav.** Valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių klasifikacija

**Šaltinis:** parengta autoriaus remiantis Burkšaitienė (2009), Rasekhi ir Rostamzadeh (2011), Moosa ir Bhatti (2010).

Ar valiutų kursai juda pagal atsitiktinio klaidžiojimo hipotezę, yra abejojama (Kirpatrick II ir Dahlquist, 2013). Empiriniai tyrimai rodo, kad yra modelių, kuriuos taikant valiutų kursų pokyčius galima paaiškinti ir prognozuoti geriau nei remiantis atsitiktinio klaidžiojimo hipoteze (Engel et al., 2007).

Fundamentiniai modeliai išpopuliarėjo XX a. antrojoje pusėje perėjus prie slankiųjų valiutos kursų (Moosa ir Bhatti, 2010). Jie visi atskleidžia, kaip tam tikri makroekonominiai kintamieji lemia valiutos kursą. Dėl to fundamentiniai modeliai dar vadinami makroekonominiais modeliais (Rasekhi ir Rostamzadeh, 2011). Nėra bendros nuomonės, kurie fundamentiniai modeliai labiausiai tinka valiutų kursų pokyčiams aiškinti ir prognozuoti. Hsing (2010a) tyrė USD/AUD valiutų kurso pokyčius ir nustatė, kad nepadengtos palūkanų normos paritetas tiksliausiai parodo valiutų kursų svyravimus, toliau – perkamosios galios pariteto, svyruojančių kainų monetarinis ir Mundell-Fleming modeliai. Tas pats autorius tirdamas RON/USD valiutų kurso kitimus nustatė, kad šios valiutų poros pokyčius geriausiai parodo tas pats nepadengtos palūkanų normos pariteto modelis, tada svyruojančių kainų monetarinis, Mundell-Fleming ir perkamosios galios pariteto modeliai (Hsing, 2010b). Rasekhi ir Rostamzadeh (2011), sudarę genetinį algoritmą iš skirtingų

fundamentinių modelių EUR/USD vakiutų poros kurso kitimui aiškinti, atkreipia dėmesį, kad didžiausią algoritmo dalį sudaro portfelio balanso modelis, t.y. šis modelis yra tinkamesnis valiutų kursų pokyčiams aiškinti nei kiti modeliai, o santykinio perkamosios galios pariteto modelis sudarė mažiausią genetinio algoritmo dalį. Taigi, nėra vienodai parodyta, kuris iš fundamentinių modelių tinkamiausias valiutų kursų pokyčiams aiškinti ir prognozuoti. Kita vertus, mokslinėje literatūroje dar ir dabar dažnai cituojamas 1983m. Meese ir Rogoff tyrimas: šie autoriai teigia, kad taikant makroekonominis modelius negalima prognozuoti valiutų kursų geriau nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį nuo vieno iki dvylikos mėnesių laikotarpiu. Šiai išvadai pritaria Evans ir Lyons (2002), Bacchetta ir vanWincoop (2006).

Praeities kainos dinamikos modelių atveju valiutų kursų kitimas aiškinamas ir prognozuojamas pagal praeities valiutos kurso kitimą ir (ar)taikant vieną ar kelis techninės analizės indikatorius. Indikatorijų parametrai gali būti optimizuojami siekiant pagerinti prognozės rezultatus. Pagal šiuos modelius gali būti kuriami nauji techniniai indikatoriai, tačiau ateities kursas bandomas prognozuoti remiantis praeities kurso kitimu (Rasekhi ir Rostamzede, 2011).

Alternatyvieji modeliai susiformavo vėliau nei kiti anksčiau aptarti modeliai kaip atsakas į nesėkmingus bandymus prognozuoti valiutų kursus ir paaiškinti jų kitimus (Moosa ir Bhatti, 2010). Jie pagrįsti ne tik makroekonominiais veiksniais. Taikant mikrostruktūros modelį, teigiama, kad valiutos kursas yra lemiamas rinkos dalyvių pozicionavimo per užsakymų srautą, kuris priklauso ir nuo psichologinių, ir nuo fundamentinių veiksnių. Postkeinsistiniame modelyje pagrindinis dėmesys skiriamas portfelinėms investicijoms, kaip esminiam valiutos paklausos veiksniumi, o taikant finansų elgsenos modelius, teigiama, kad agentai nesielgia racionaliai, t.y. jų sprendimai investuoti labiau pagrįsti emocijomis nei objektyvių veiksnių, lemiančių investicijų grąžą, analize.

Skiriamos šios pagrindinės valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių grupės: atsitiktinio klaidžiojimo, fundamentiniai, praeities kainos dinamikos ir alternatyvieji modeliai. Atsitiktinio klaidžiojimo prognozės dažniausiai daromos kitų modelių rezultatams palyginti, fundamentiniai modeliai apima makroekonominis veiksniai, lemiančius valiutų kursų pokyčius, techniniai modeliai pagrįsti praeities kainos dinamikos indikatoriais ir prielaida, kad istorija kartojasi. Prie alternatyviųjų modelių priskirtini mikrostruktūros, postkeinsistiniai ir finansų elgsenos modeliai.

#### 1.4.1. Fundamentiniai valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliai

Šiame poskyryje aprašomi tyrimų metu taikomi pagrindiniai fundamentiniai modeliai valiutų kursų pokyčiams aiškinti ir prognozuoti, nustatomos teorinės priežastys, dėl kurių fundamentiniai modeliai negali tinkamai prognozuoti valiutų kursų pokyčių. Valiutų kursų pokyčiams prognozuoti taikomi ir modeliai, sudaryti pagal perkamosios galios paritetą ir palūkanų normos paritetą, abu šie paritetai aprašyti 1.2.1. ir 1.2.2. poskyriuose.

**Makroekonominiai modeliai.** Pagal tai, kokie veiksniai lemia valiutos kursą, Moosa ir Bhatti (2010) skiria keinsistinius ir monetarinius modelius.

*Mundell-Fleming keinsistinis modelis.* Ši modelį XXa. šeštąjį dešimtmetį R. Mundell ir M. Fleming pristatė dar prieš atsisakant dolerio standarto, dėl to jis tinkamas taikyti tiek ekonomikai su fiksuotu juo, tiek su kintamuoju valiutos kursu ir leidžia įvertinti monetarinės bei fiskalinės politikų įtaką valstybės bendrajam vidaus produktui (BVP). Kadangi tuo metu vyravo keinsistinis požiūris į ekonomikos vystymosi procesus, Mundell praplėtė IS-LM modelį pritaikydamas jį mažai atvirai ekonomikai. Kita modelio prielaida – nėra jokių apribojimų kapitalo judėjimui (Huh, 1999). Modelis dar vadinamas IS-LM-BP (taip pat ir srautų) modeliu, jis užrašomas 3, 4 ir 5 formulėmis:

$$Y = C(Y) + I(i) + G + NX(Y,S); (3)$$

Čia:

$Y$  – realiosios pajamos,

$C$  – namų ūkių išlaidos (priklauso nuo realiųjų pajamų),

$I$  – investicijos (atvirkščiai proporcingos šalies vidinei palūkanų normai  $i$ ),

$G$  – vyriausybės išlaidos,

$NX$  – grynasis eksportas (priklauso nuo realiųjų pajamų ir yra atvirkščiai proporcingas valiutos kursui  $S$ ). 3 formulė yra IS kreivės formulė.

$$L(Y,i) = M/P; (4)$$

4 formulė yra pinigų rinkos (LM) lygtis. Čia:

$L$  – likvidumo pirmenybė,

$M$  – pinigų pasiūla (kaip išorinis veiksnys),

$P$  – kainų lygis.

$$BoP = CA + KA; (5)$$

5 formulė yra mokėjimų balanso (BoP) formulė. Čia:

$CA$  – mokėjimų balanso einamoji sąskaita,

$KA$  – mokėjimų balanso kapitalo ir finansinė sąskaita.

Kai kurie autoriai papildo šį modelį į IS įtraukdami šalies riziką, finansinių aktyvų vertę įtraukdami į IS ir LM funkcijas (Hsing, 2006).

Mundell-Fleming modelis yra tinkamas tirti monetarinės ir fiskalinės politikų poveikį endogeniniams kintamiesiems  $Y$ ,  $i$  bei  $S$  (Moosa ir Bhatti, 2010) ir daroma išvada, kad monetarinė politika yra efektyvesnė nei fiskalinė esant laisvai svyruojančiam valiutos kursui, ir yra visiškai neefektyvi esant fiksuotajam valiutos kursui.

Taylor (2004) atkreipia dėmesį, kad taikant Mundell-Fleming modelį stengiamasi sunderinti srautų (pokyčių) dydžius su atsargų, turimo kiekio, be to, šis autorius daro išvadą, kad valiutos kursas priklauso nuo bendro ekonomikos aktyvumo ir palūkanų normos. Kiti

autorai priduria, kad taikant Mundell-Fleming modelį (kaip ir kai kuriuos kitus makroekonominis modelius) daroma prielaida, kad valiutos kursas iškart prisitaiko vos makroekonominiai kintamieji pasikeičia.

*Monetarinis svyruojančių kainų modelis.* Monetariniai modeliai buvo pradėti plėtoti XX a. septintojo dešimtmečio antroje pusėje, kai buvo pastebėta, kad Mundell-Fleming modelis prastai paaiškina valiutų kursų kitimą esant aukštos infliacijos aplinkai (Moosa ir Bhatti, 2010). Bendriausiu laikomas Frankel modelis, kuris užrašomas taip (Hsing, 2010a,b):

$$s = (m_b - m_a) - \alpha(y_b - y_a) + \beta(i_b - i_a); \quad (6)$$

Čia:

- $s$  – valiutos kursas,
- $m_a$  – valiutos pasiūla valstybėje a,
- $m_b$  – valiutos pasiūla valstybėje b,
- $y_{a,b}$  – pajamos atitinkamai valstybėse a ir b,
- $i_{a,b}$  – palūkanų normos atitinkamai valstybėse a ir b (kiti autoriai nurodo infliaciją vietoj palūkanų normos, Hsing (2010a,b)).

Taikant monetarinį modelį teigiama, kad valiutos kursas yra dviejų valstybių valiutų kainų santykis, kuris nustatomas santykinės kiekvienos valstybės valiutos paklausos ir pasiūlos. Taigi, valiutos kursą teigiamai veikia skirtumas tarp pinigų pasiūlos (jei valstybės b valiutos pasiūla yra didesnė nei valstybės a, valiutos kursas brangs, o tai reikš, kad valstybės b valiuta nuvertės valstybės a atžvilgiu), neigiamai veikia skirtumas tarp pajamų lygio ir teigiamai – skirtumas tarp palūkanų normos (jei palūkanų norma a bus didesnė nei palūkanų norma b, tai valiuta a bus pigesnė) – tai nepadengto palūkanų normos pariteto sąlyga, kartu atsižvelgiama ir į perkamosios galios pariteto sąlygą. Tai reiškia, kad egzistuoja viena obligacija (valstybių obligacijos yra pakaitalai) ir viena prekę.

Kita vertus, realybėje valiutų kursai svyruoja labiau, nei juos aiškinantys makroekonominiai kintamieji, o taikant monetarinį modelį teigiama, kad kainos prisitaiko iškart (Wilson, 2009; Chin et al., 2007). Ši modelio prielaida buvo viena priežasčių „lipnių kainų“, arba kitaip vadinamų „iššaunančių kainų“, modelio versijai atsirasti.

„Lipnių kainų“ monetarinis modelis. Šį modelį pristatė R. Dornbusch, teigdamas, kad trumpuoju laikotarpiu valiutos kursas sureaguoja anksčiau (kitai tariant, „peršauna“) už ilgalaikės pusiausvyros kainą, kai yra vykdoma ekspansinė monetarinė politika. Šiu „elegantišku“ vadinamu (Rogoff, 2002) modeliu bandoma paaiškinti didesnę valiutų kursų kintamumą kitų makroekonominių rodiklių atžvilgiu. Pagrindinė prielaida ta, kad prekių ir paslaugų kainos yra „lipnios“, t.y. į makroekonominis pokyčius sureaguoja ne iškart, o valiutos kursas, kuriam įtaką daro pasikeitusios palūkanų normos, prisitaiko iš karto ir kompensuoja „lipnių“ kainų prisitaikymo lėtumą. Taigi, pasikeitus egzogeniniam veiksniumi (monetarinei politikai), trumpuoju laikotarpiu valiutos kursas sureaguoja stipriau nei taikant svyruojančių kainų modelį, o vėliau, prie makroekonomikos pokyčio prisitaikant prekių ir paslaugų kainoms, suformuojama nauja pusiausvyra. Taip pat laikoma, kad



egzistuoja arbitražas dėl nepadengto palūkanų normos pariteto. „Lipnių kainų“ monetarinis modelis užrašomas šia formule:

$$s = (m_b - m_a) - \alpha(y_b - y_a) + (\beta - 1/\theta)(i_b - i_a); \quad (7)$$

Čia atsiranda naujas kintamasis, palyginti su svyruojančių kainų monetariniu modeliu,  $\theta$ . Tai dabartinio valiutos kurso prisitaikymo koeficientas prie ilgalaikės kainos.

Ilguoju laikotarpiu valiutos kursas nustatytas pagal perkamosios galios paritetą remiantis pinigų pasiūlos, pajamų ir palūkanų normos skirtumais. Trumpalaikis valiutos kursas skiriasi nuo ilgalaikio pusiausvyros kurso, bet pirmasis prisitaiko prie pastarojo ilguoju laikotarpiu, prekių ir paslaugų kainoms suformuojant naują naują pusiausvyrą.

Tyrimų metu pastebima, kad šis modelis pakankamai nepaaiškina valiutų kursų pokyčių (Hsing, 2010a; Rasekhi ir Rostamzadeh, 2011). Breedon (1998) teigia, kad gali įvykti uždelstas „peršovimas“ (angl. *delayed overshooting*), o Tu ir Feng (2009) teigia, kad gali įvykti priešingas „iššovimui“ efektas (angl. *undershooting*) ar jo apskritai nebūti. Rogoff (2002) teigia, kad modelis parodo tik pagrindinius valiutų kursų pokyčius, tačiau atmeta kitus valiutų kainų svyravimus. „Peršovimo“ efekto nepakanka valiutų kursų kintamumui paaiškinti (Rogoff, 1999).

Lygiagračiai Dornbusch modeliui buvo plėtojamas portfelio balanso modelis, kurio pagrindinis teiginys yra tas, kad vietinės ir užsienio valstybės aktyvai (obligacijos) nėra pakaitalai.

*Portfelio balanso modelis.* Pagrindinė monetarinių modelių prielaida yra ta, kad finansiniai aktyvai, šiuo atveju – valstybių obligacijos, yra pakaitalai, t.y. daroma prielaida, kad egzistuoja viena obligacija. Taikant portfelio balanso modelį, ši prielaida atmetama, modelio autoriai teigia, kad skirtingų valstybių obligacijų palūkanų norma gali skirtis – egzistuoja rizikos premija. Kadangi obligacijų palūkanų norma yra skirtinga, kiekvienos valstybės obligacijų kaina taip pat turi skirtis. Taikant šį modelį, valstybės gyventojai ir institucijos savo turtą (angl. *wealth*) paskirsto tarp savo valstybės ir užsienio valstybės obligacijų bei pinigų. Esant einamosios sąskaitos pertekliui, turto yra sukaupiama daugiau ir jis yra investuojamas į vietinės valstybės obligacijas ar užsienio obligacijas. Tai galima užrašyti šiomis formulėmis:

$$M = m(i, i^*)W; \quad (8)$$

$$B = b(i, i^*)W; \quad (9)$$

$$SF = f(i, i^*)W; \quad (10)$$

$$W = M + B + SF; \quad (11)$$

Čia:

$M$  – pinigų kiekis vietinėje valstybėje,

$B$  – obligacijų kiekis vietinėje valstybėje, vietinės valstybės obligacijų kiekis,

$F$  – obligacijų kiekis užsienio valstybėje (obligacijos denominuotos užsienio valiuta),

$S$  – valiutos kursas,

$i$  ir  $i^*$  – palūkanų norma atitinkamai vietinėje ir užsienio valstybėse,

$W$  – vietinės valstybės agentų turtas, laikomas vietine valiuta pinigais, valstybės obligacijomis ir užsienio valiuta išreikštomis užsienio obligacijomis (dėl to įtraukiamas ir  $S$ ),  
 $m, b, f$  – turto dalis, atitinkamai laikoma pinigais, vietinėmis obligacijomis ir užsienio obligacijomis, išreikštomis užsienio valiuta, bet konvertuota į vietinę valiutą neatidėliotinu kursu  $S$ .

Aktyvų paklausa priklauso nuo vietinės palūkanų normos, užsienio palūkanų normos ir turto lygio. Valiutos kursas ir vietinė palūkanų norma yra endogeniniai veiksniai. Visi kiti veiksniai yra egzogeniniai. Einamosios sąskaitos perteklius didina vietinės valstybės valiutos kainą, t.y. krinta valiutos kursas. Dėl to už valiutą galima nusipirkti daugiau obligacijų. Pertekliniai pinigai investuojami į užsienio obligacijas, paidėjusi užsienio obligacijų paklausa mažina palūkanų normą, o tai didina užsienio valiutos kainą (Moosa ir Bhatti, 2010), todėl paklausa stabilizuojasi ir nusistovi naujas valiutų kursas.

Taigi, skiriami keinsistiniai ir monetariniai modeliai, kuriuos taikant valiutų kursų pokyčiai aiškinami pagal makroekonominis veiksnis. Nustatyta, kad šie modeliai turi reikšmingų trūkumų, sukeliančių valiutų kursų pokyčių atotrūkio problemą (angl. *exchange rate disconnect puzzle*), todėl nagrinėjami ir kiti modeliai valiutų kursų pokyčiams prognozuoti.

#### 1.4.2. Techniniai valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliai

Informacinių technologijų plėtra prisidėjo prie techninės analizės populiarėjimo tarp valiutų rinkos dalyvių. Sudėtingus įvairių techninės analizės indikatorių skaičiavimus palengvina informacinių technologijų taikymas, taip pat daugėja techninės analizės taikymo praktikoje mokslinių tyrimų. Juos galima suskirstyti į keturias pagrindines grupes. Tai bendri tyrimai, susiję su techninės analizės taikymu praktikoje; tyrimai, nagrinėjantys techninės analizės modelių pelningumą; tyrimai, apibendrinantys ankstesnių tyrimų rezultatus; konkrečių techninės analizės modelių tyrimai. Šiame poskyryje pagrindinis dėmesys skiriamas paskutinėms trims tyrimų grupėms.

Atliekant mokslinius tyrimus, dažnai prieinama prie išvados, kad praeities kainos dinamikos indikatorių prognozėmis pagrįstos prekybos strategijos nebėra tokios pelningos kaip būdavo anksčiau (Olson, 2004; Pukthuanthong et al., 2007; Neely et al., 2009). Iškeliama adaptyviosios rinkos hipotezė (angl. *adaptive market hypothesis*), reiškianti, kad prekybos strategijos ilguoju laikotarpiu tampa mažiau pelningos, kadangi vis daugiau prekiautojų jas pradeda taikyti (Lo, 2004; Charles et al., 2012; Levich ir Poti, 2015; Neely et al., 2009). Zwart et al. (2009) tyrimų metu taikė dieninius slankiuosius vidurkius kartu su palaikymo ir pasipriešinimo lygmenimis prekybai besiformuojančių ir išsivysčiusių rinkų valiutomis. Buvo nustatyta, kad, prekiaujant išsivysčiusių valstybių valiutomis, techninės analizės modeliai nebuvo tokie pelningi kaip aštuntąjį dešimtmetį, tačiau, į prekybą įtraukus besiformuojančių rinkų valiutas, strategijų rezultatai pagerėja. Schulmeister (2008) tyrimui naudojo 1024 techninės analizės modelius (slankiuosius vidurkius ir impulso indikatorius) prekybai Vokietijos markės (euro) / JAV dolerio pora. Autorius pastebi, kad visi modeliai buvo pelningi 1973–1999 m., tačiau 2000–2004 m. 91,7 proc. taikytų modelių

buvo pelningi. Krishnan ir Menon (2009) padarė išvadą, kad techninės analizės modeliais pagrįsta prekyba EUR/USD valiutų pora yra pelningesnė nei USD/JPY, GBP/USD ir USD/CHF valiutų poromis, taip pat priduriama, kad prekyba trumpalaikiais laikotarpiais yra rizikingesnė, nors pelningumas yra toks pat kaip prekiaujant ilgalaikiais laikotarpiais.

Park ir Irwin (2007) bei Menkoff ir Taylor (2007) yra atlikę plačias techninės analizės modelių tyrimų studijas. Pirmieji autoriai atlieka 95 techninės analizės modelių tyrimus ir pastebi, kad 56 tyrimų metu gauna teigiamus techninės analizės modeliais pagrįstus strategijų rezultatus, 19 tyrimų metu – nevienodus rezultatus, 20 tyrimų metu gauti techninės analizės modeliais pagrįstų strategijų rezultatai – nuostolingi. Autoriai pastebi, kad techninės analizės modelių studijų pastaruoju metu daugėja. Atlikę plačią tyrimų analizę, Menkoff ir Taylor (2007) pateikia kelis pagrindinius pastebėjimus, susijusius su techninės analizės modeliais: bent du trečdaliai valiutų rinkos prekiautojų naudoja techninę analizę; dauguma jų techninę analizę atlieka kartu su fundamentine analize; trumpesnio laikotarpio prognozėms techninė analizė atliekama dažniau nei fundamentinė; techninės analizės pelningumo rezultatai nėra pastovūs laiko atžvilgiu.

Nėra bendros nuomonės, kaip klasifikuoti techninės analizės indikatorius. Dažnai sutinkama, kad egzistuoja trys pagrindiniai tipai – krypties indikatoriai, osciliatoriai ir mišrūs. Schulmeister (2008) skiria impulso indikatorius ir slankiuosius vidurkius, Krishnan ir Menon (2009) indikatorius suskirsto į pralenkenčius (angl. *leading*) ir atsiliekančius (angl. *lagging*) ir daro išvadą, kad taikant pralenkiančius indikatorius valiutų kursų pokyčiai prognozuojami tiksliau ilgesniuoju (vienerių metų) laikotarpiu, o trijų mėnesių laikotarpiu tikslesnės prognozės gaunamos taikant atsiliekančius indikatorius. Schulmeister (2008) parodo, kad taikant impulso indikatorius valiutų kursų pokyčių prognozės gaunamos tikslesnės, nei taikant slankiuosius vidurkius.

Augantis rinkos dalyvių skaičius, informacinių technologijų plėtra prisideda prie techninės analizės populiarumo, ir tai yra vienas pagrindinių veiksnių, dėl kurių praeities kainos dinamikos indikatorių prognozėmis pagrįstos prekybos strategijos nebėra tokios pelningos kaip būdavo anksčiau. Dėl to keliama adaptyviosios rinkos hipotezė, teigianti, kad, kuo daugiau rinkos dalyvių taikys tuos pačius techninės analizės indikatorius, tuo prastesnes prognozes šie indikatoriai pateiks. Techninių modelių tyrimus galima suskirstyti į keturias pagrindines grupes: tyrimus, susijusius su techninių modelių taikymo mastu praktikoje; tyrimus, susijusius su techninių modelių pelningumu; apibendrinamuosius tyrimus ir konkrečių techninių modelių tyrimus.

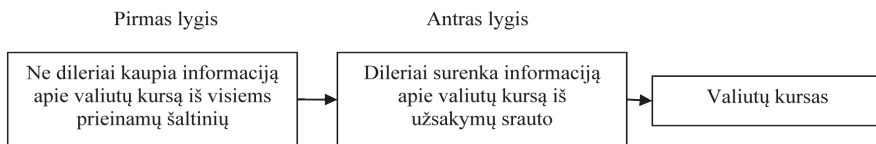
### 1.4.3. Alternatyvieji valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliai

Alternatyvieji valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliai susiformavo kaip atsakas į ankstesnius nesėkmingus bandymus prognozuoti valiutų kursus ir paaiškinti jų pokyčius. Moosa ir Bhatti (2010) skiria šiuos alternatyvius modelius: mikrostruktūros, finansinės elgsenos, postkeinsistinius.

*Mikrostruktūros modelis.* Lyons (2001) išplėtotas mikrostruktūros modelis išlaisvina pagrindinius makroekonominių modelių suvaržymus, t.y.:

- informacija – ji valiutų rinkoje yra asimetriška (Bien-Barkowska, 2013; Frommel et al., 2010). Kai kurie rinkos dalyviai gali prieiti prie informacijos, kuri nepasiekiamą kitiems. O dileriai iš klientų užsakymų srautų (angl. *order flow*) gali sužinoti klientų lūkesčius ir daryti išvadas, ar pateikiama rinkos kaina yra tinkama, ar ne;
- dalyviai – rinkos dalyviai yra skirtingi ir jie turi skirtingus motyvus. Dalyviai, pasiekiantys visiems prieinamą informaciją, valiutų kursų pokyčius interpretuoja kitaip nei turintys privačios informacijos. Taip pat šie skirtumai gali kilti dėl skirtingų prekybos valiutomis priežasčių;
- institucijos – patys prekybos mechanizmai yra skirtingi, jie skirtingai veikia rinkos kainas. Anot Lyons (2001), valiutų rinka yra dviejų dalių rinka: pirmo lygio prekyboje prekyautojai prekiauja su dileriais, antro lygio prekyboje dileriai prekiauja tarpusavyje.

Mikrostruktūros modelio šalininkai ypatingai sureiškmina dilerių vaidmenį valiutų rinkoje, kadangi jie turi papildomos informacijos apie klientų pozicijas ir gali tuo naudotis. Kaip valiutos kaina paveikiama spekuliuotojų ir dilerių sprendimų, parodyta 3 pav.



**3 pav.** Valiutų kurso nustatymas taikant mikrostruktūros modelį

*Šaltinis: sudaryta pagal Lyons (2001)*

Čia pagrindinis vaidmuo tenka klientų užsakymų srautui, kuris gali būti tiek teigiamas (ilga pozicija), tiek neigiamas (trumpa pozicija). Pagal tai dileriai gali daryti išvadas apie galimus valiutų kursų svyravimus ir pateikti valiutų kotiruotes (valiutos pirkimo ir pardavimo kainas).

R. Lyons sujungia aktyvų modelį su išplėtotu mikrostruktūros modeliu ir gauna hibridinį modelį valiutų kursų svyravimams tiek trumpesniuoju (iki vienos dienos), tiek ilgesniuoju laikotarpiams (nuo vienos dienos iki mėnesio) paaiškinti (Evans ir Lyons, 2002):

$$\Delta S_t = f(i, m, z) + g(X, I, Z) + \varepsilon_t \quad (12)$$

Čia:

$\Delta S_t$  – valiutos kurso pokytis tam tikru metu,

$i, m, z$  – makroekonominio modelio dalys:  $i$  – santykinė palūkanų norma,  $m$  – santykinė pinigų pasiūla,  $z$  – kiti makroekonominiai veiksniai,

$X$  – mikrostruktūros modelio užsakymų srautas,

$I$  – mikrostruktūros modelio atviros dilerių pozicijos,

$Z$  – kiti mikroekonominiai veiksniai,

$\varepsilon_t$  – liekana, parodanti kainos pokytį, nepaaiškintą makroekonominiais ir mikrostruktūros veiksniais.

Pagrindinis mikrostruktūros modelių trūkumas yra duomenų prieinamumas ir jų suderinamumas – tai pabrėžia Chinn ir Moore (2011); Jalil ir Feridun (2010); Sager ir Taylor (2008). Ne visi duomenys gali būti tinkami valiutų kursų pokyčiams aiškinti (Evans ir Lyons, 2006) – tai priklauso nuo duomenų teikėjo (dilerio) klientų: ar tai komerciniai, ar ne komerciniai užsakymai, ar tai srautai tarp dilerių, ar srautai tarp mažmeninių klientų ir dilerių ir pan. Sager ir Taylor (2008) atkreipia dėmesį, kad neverta pasitikėti rinkos dalyvių (tarpininko klientų) pozicionavimo indekso, sudaryto iš vieno tarpininko duomenų, parodymais. Taip pat nurodoma, kad užsakymų srautas leidžia nustatyti naujienų įtaką valiutų kursui, kaip kokie rinkos veikėjai paveikia valiutos kursą, kokio dydžio sandoriai paveikia valiutų kursą ir pan. Tačiau tam reikia tinkamų duomenų ir tinkamo modelio (Vitale, 2007). Ši modelių rūšis yra pakankamai nauja, tai dar viena priežastis, kodėl reikia daugiau empirinių tyrimų, susijusių su mikrostruktūros modelio taikymu valiutų kursų pokyčiams prognozuoti (Rime et al., 2007; Sager ir Taylor, 2008; Vitale, 2007).

*Postkeinsistiniai modeliai.* Šio tipo modelių plėtotojas buvo J. T. Harvey. Jis teigė, kad valiutų kursams įtaką daro tarptautinė pasiūla ir kiekvienos valiutos paklausa per importą, tiesiogines užsienio investicijas, portfelines investicijas ir užsienio rezervų valdymą. Ypačingas dėmesys skiriamas portfelinėms investicijoms kaip pagrindiniam valiutos paklausos veiksniai, kuris priklauso nuo lūkesčių. Esminis skirtumas, anot Harvey (1999), tarp postkeinsistinio ir neoklasikų modelių, yra tas, kad neoklasikai neskirsto investicijų į portfelines investicijas ir tiesiogines užsienio investicijas. O skirtumas tarp šių investicijų yra tas, kad portfelinėse investicijose yra atspindėti investuotojų lūkesčiai, o tai, anot Harvey, yra svarbu nustatant valiutos kursą. Dėl to taikant postkeinsistinių modelių valiutų kursai iš esmės yra veikiami besikeičiančių tarptautinių portfelių valdytojų nuotaikų, kai portfelinės investicijos yra trumpalaikių pajamų šaltinis. Kita vertus, teigiama, kad valiuta yra perkama siekiant įsigyti prekių ar paslaugų ar investuoti į aktyvus, nekalbama apie spekuliacijos valiuta galimybę. Harvey (2005) palygino postkeinsistinio modelio rezultatus su neoklasikų monetarinio modelio rezultatais ir padarė išvadą, kad postkeinsistinis modelis valiutų kursus prognozuoti gali geriau. Išvadai pritaria ir Moosa (2007). Šis modelis, palyginti su kitais, nesulaukė ypatingo mokslininkų dėmesio.

*Finansų elgsenos modelių šalininkai* teigia, kad investuotojų sprendimus paveikia emociniai ir kognityviniai nukrypimai. Anot Moosa ir Bhatti (2010), deGrauwe ir Grimaldi išskiria šiuos pagrindinius finansų elgsenos bruožus: agentai supranta, kad pasaulis yra per daug sudėtingas, dėl to jie taiko paprastas taisykles sprendimams priimti; agentai reguliariai įvertina šias taisykles ir pakeičia jas tomis, kurios suteikia jiems daugiau pasitenkinimo; sprendimai įvertinami pagal jau įgytą patirtį praeityje. Moosa ir Bhatti (2010) skiria du sprendimų priėmimo proceso etapus: pirmame etape agentai pagal turimą supaprastintą informaciją sudaro prognozavimo taisykles; antrame jie nori sužinoti, ar taisyklės, kurias jie ketina pritaikyti, yra teisingos, tikrindami, kaip gerai šios taisyklės atspindėjo praeities pokyčius. Tada, jei sukuriamos geresnės (didesnį pelną užtikrinančios) taisyklės, pereinama prie geresniųjų. Kitas finansų elgsenos požiūrio požymis yra tas, kad valiutos kursai sudaro burbulus (nukrypsta nuo pusiausvyros kurso). Tam tikru metu fundamentiniai pokyčiai nulems valiutos kurso kritimą ir jis staigiai pradės kristi, kadangi tai bus pastebėta

tiesioginė, tiek techninės analizės šalininkų. Finansų elgsenos modelių šalininkai kreipia dėmesį į rinkos dalyvių požymius, tačiau nekalba apie konkrečias valiutų kursų pokyčių prognozes.

Taigi, skiriami trys pagrindiniai alternatyvieji modeliai valiutų kursų pokyčiams prognozuoti: mikrostruktūros, postkeinsistinis ir finansų elgsenos. Didžiausio tyrėjų dėmesio valiutų kursų pokyčių prognozavimo kontekste sulaukia mikrostruktūros modelis, kurio šalininkai teigia, kad rinkos dalyvių užsakymų srautas yra susijęs su valiutų kursų pokyčiais. Plačiai nagrinėjami finansų elgsenos modeliai, tačiau jais siekiama paaiškinti rinkos dalyvių elgseną, o ne pateikti konkrečias valiutų kursų pokyčių prognozes.

Disertacijos autorius skiria keturias valiutų kursų pokyčius aiškinančių modelių rūšis: fundamentiniai, techniniai (praeities kainos dinamikos), alternatyvieji ir atsitiktinio klaidžiojimo. Fundamentiniai modeliai skirstomi į keinsistinius ir monetarinius ir yra pagrįsti ilgalaikiais ir trumpalaikiais valiutų kursų pokyčius lemiančiais veiksniais. Tačiau, matant, kad taikant šiuos modelius nepavyksta paaiškinti valiutų kursų pokyčių, keliama valiutų kursų atotrūkio problema. Kita vertus, pastebima, kad, didėjant valiutų rinkos dalyvių skaičiui, egzistuoja vis mažesni nuokrypiai nuo palūkanų normos pariteto ir dėl to taikant palūkanų normos pariteto modelius galima gauti tikslesnes prognozes nei anksčiau. Priešinga situacija yra su praeities kainos dinamikos modeliais, jais pagrįstos valiutų kursų pokyčių prognozės anksčiau labiau pasitvirtindavo nei pastaruoju metu. Tai patvirtina adaptyviosios rinkos hipotezės egzistavimą, kurios šalininkai teigia, kad kuo daugiau rinkos dalyvių sužino apie pelningų techninės analizės indikatorių taikymą ir pradeda juos taikyti patys, tuo mažiau pelningų sprendimų pagal šiuos indikatorius gaunama. Techninės analizės taikymu verčia abejoti ir įrodymai, kad valiutų rinka yra mažai arba kai kuriais atvejais vidutiniškai efektyvi, tačiau praktikoje techninė analizė labiau paplitusi nei fundamentinė. Iš valiutų kursų pokyčių aiškinimo ir prognozavimo alternatyviųjų modelių daugiausia dėmesio sulaukia mikrostruktūros modelis, pagal kurį teigiama, kad valiutų kursų pokyčius lemia rinkos dalyvių užsakymų srautas. Tačiau ir šis modelis turi reikšmingų trūkumų, ribojančių modelio prognozių patikimumą. Moksliniai tyrimai atsitiktinio klaidžiojimo taikymo reikšmingumą leidžia atmesti, kadangi parodoma, kad valiutų rinka yra mažai arba vidutiniškai efektyvi.

### **1.5. Valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių ribotumai**

Kaip minėta ankstesniuose poskyriuose, tiek fundamentiniai, tiek techninės analizės, tiek alternatyvieji modeliai turi trūkumų. Jie pateikti 1 lentelėje. Finansų elgsenos modeliai neįtraukti, kadangi jie nėra susiję su konkrečiomis valiutų kursų pokyčių prognozėmis, o tik pateikia diskusiją apie rinkos dalyvių elgsenos ypatumus.

**1 lentelė. Fundamentinių ir alternatyviųjų valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių privalumai ir trūkumai**

Modelis	Privalumai	Trūkumai
Perkamosios galios pariteto modelis	Galioja ilguoju laikotarpiu (Simpson ir Grossman, 2010). Skaičiavimui naudojami tik kainų indeksai, o tai daro modelį paprastesnį taikyti, palyginti su kitais.	Lyginamų prekių ir paslaugų krepšelių komponentai turi būti tokie patys. Palyginamosiose valstybėse negali būti taikoma protekcionistinė politika. Neaišku, koks prekių ir paslaugų krepšelis turi būti naudojamas palyginimui. Valstybės turi būti palyginamos. Neapibrėžta, kiek laiko truks nukrypimai nuo pusiausvyros ir kokio dydžio jie bus.
Nepadengtos palūkanų normos pariteto modelis	Nuokrypiai nuo pariteto netokie dideli, kaip būdavo anksčiau (Boschen ir Smith, 2012) dėl didėjančios apyvartos rinkoje, dėl to prognozavimo rezultatai ateityje gali būti tikslesni.	Prielaida, kad investuotojai yra neutralūs rizikai, menkai pasivirtina realybėje (Eaton ir Turnovsky, 1983), nuokrypis nuo pariteto yra kompensacija už prisiimamą riziką. Investuotojai yra neracionalūs (Kohler, 2008) ir jų heterogeniškumas lemia didesnius nuokrypius nuo pariteto.
Mundell-Fleming modelis	Leidžia įvertinti fiskalinės ir monetarinės politikų įtaką valiutos kursui.	Modelis komplikuoatas, kadangi daug kintamųjų turi būti prognozuojami prieš pateikiant valiutų kursų prognozę.
Svyruojančių kainų monetarinis modelis	Leidžia įvertinti monetarinės politikos įtaką valiutos kursui. Modelis prognozuoja kurso pasikeitimo kryptį geriau nei atsitiktinio klaidžiojimo hipotezė (Moosa ir Burns, 2013).	Daroma prielaida, kad galioja perkamosios galios paritetas ir palūkanų normos paritetas. Tačiau realybėje jie egzistuoja ne visada (Yong ir Ling, 2000).
„Lipnių kainų“	Paaškina, kodėl valiutų kursai svyruoja labiau nei makroekonominiai kintamieji. Perkamosios galios paritetas galioja tik ilguoju laikotarpiu.	Abejojama dėl „peršovimo“ efekto: neaišku, kiek „peršovimas“ tęsis, taip pat gali būti uždelstas „peršovimas“ (Breedon, 1998) arba „peršovimo“ apskritaigali nebūti (Tu ir Feng, 2009). „Peršovimo“ efektas nėra pakankamas valiutų kursų svyravimams paaiškinti (Rogoff, 1999).
Portfelio balanso modelis	Daroma prielaida, kad investuotojai nėra neutralūs rizikai.	Investicijos gali būti laikomos tik užsienio ir vietinėmis obligacijomis bei vietine valiuta, užsieniečiai negali turėti aktyvų vietinėje ekonomikoje (Argy, 1989).
Praeities kainos dinamikos veiksnių modeliai	Dėmesys kreipiamas tik į kainos judėjimą, todėl yra paprastesni nei kiti modeliai. Nesusiduriama su duomenų kiekio problema.	Techninė analizė pastaruoju metu mažiau pasiteisina nei praeityje. Daroma prielaida, kad rinkos efektyvios.

Lentelės tęsinys 39 psl.

*Lentelė atkelta iš 38 psl.*

Mikrostruktūros modelis	Atmetamos daugumos fundamentinių modelių prielaidos, dėl to manoma, kad minėti fundamentiniai modeliai parodo prastus prognozavimo rezultatus. Leidžia įvertinti naujienų ir kitų veiksnių įtaką valiutų kursų svyravimams.	Valiutų rinkos pobūdis (užbiržinė rinka) riboja prieinamos informacijos apie užsakymų srautą kiekį, rinkos dalyviai yra heterogeniški, dėl to užsakymų srauto informacija gali skirtis. Trūksta empirinių tyrimų šioje srityje (Rime et al., 2007; Sager ir Taylor, 2008; Vitale, 2007).
Postkeinsistinis modelis	Įvertinami lūkesčiai dėl ateities ekonomikos perspektyvų.	Daroma prielaida, kad valiuta perkama tik užsienio aktyvams išgyti.

*Šaltinis: adaptuota pagal Mačerinskienė ir Balčiūnas (2013).*

Ieškant priežasčių, kodėl egzistuoja valiutų kursų atotrūkio problema, 1 lentelėje išskirti trūkumai, kodėl taikant konkrečius fundamentinius ir alternatyvius modelius nepavyksta prognozuoti valiutų kursų pokyčių geriau, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelius. Šie trūkumai susiję būtent su konkrečiais modeliais, tačiau yra ir trūkumų, susijusių su kitais modeliais, kurie taikomi kaip prielaidos. Pavyzdžiui, pagal svyruojančių kainų monetarinį modelį daroma prielaida, kad perkamosios galios paritetas ir nepadengtos palūkanų normos paritetas galioja. Tačiau, kaip minėta, perkamosios galios paritetas galioja tik ilguoju laikotarpiu, o nukrypimai nuo nepadengto palūkanų normos pariteto taip pat egzistuoja trumpuoju laikotarpiu. Skiriamos pagrindinės kliūtys, su kuriomis susiduriama prognozuojant valiutų kursus pagal 1 lentelėje nurodytus modelius. Tai:

- duomenų tinkamumo problema. Jei laikotarpis, kurio duomenys naudojami modeliams, netinkamas, prognozės bus netikslios. Kohler (2008) tai vadina duomenų parinkimo šališkumu (angl. *sampling bias*). Burkšaitienė (2009) nurodo, kad ilgainiui modelių parametrų vertės gali kisti dėl režimų pokyčių konkrečioje valstybėje;
- visiems makroekonominiam modeliams nepriklausomi kintamieji turi būti prognozuojami prieš prognozuojant valiutos kursą. Jei nepriklausomų kintamųjų prognozės yra netikslios, valiutos kurso pokyčių prognozės taip pat bus netikslios (Burkšaitienė, 2009);
- pagal daugumą modelių (išskyrus „lipnių kainų“ ir mikrostruktūros) daroma prielaida kad valiutos kursas prisitaiko tuo pačiu metu, kai pasikeičia makroekonominiai kintamieji, tačiau realybėje tai atsitinka retai (Chinn et al., 2007).

Kaip teigia Rime et al. (2007), Bailliu ir King (2005) mikrostruktūros modelis gali būti perspektyvus, kadangi egzistuoja ryšys tarp valiutos kursų pokyčių ir pagrindinio mikrostruktūros modelio sudedamosios dalies – užsakymų srauto. Antra vertus, taikant šį modelį, susiduriama su duomenų pasiekiamumo problema. Dėl vykstančių struktūrinių pokyčių valiutų rinkoje nepadengto palūkanų normos pariteto prognozės ateityje taip pat gali būti tikslesnės (Boschen ir Smith, 2012).

Skiriami kiti techninių modelių privalumai ir trūkumai. Šių modelių privalumas – tai mažas veiksnių skaičius (techninės analizės šalininkai teigia, kad į kainą įskaitoma viskas ir svarbu yra tik pačios kainos pokyčiai, o ne tai lemiantys veiksniai). Šių modelių



trūkumai – tai mažėjantis techninė analizė pagrįstų modelių pelningumas, taip pat atliekant techninę analizę daroma prielaida, kad rinkos yra mažai efektyvios, o tai sulaukia didelių mokslininkų diskusijų.

Taigi, kiekvienas iš fundamentinių ir su jais susijusių alternatyviųjų modelių turi tam tikrų trūkumų, galinčių daryti įtaką prognozavimo rezultatams. Šie trūkumai gali būti priskiriami konkrečiam modeliui, gali būti susiję su kitais modeliais, kurių pagrindu daromos konkrečios prielaidos (kad tam tikri paritetai galioja); taip pat yra kliūčių, su kuriomis susiduriama aiškinant ir prognozuojant valiutų kursus: tai duomenų tinkamumo problema, prieš prognozuojant valiutų kursą reikia prognozuoti nepriklausomus kintamuosius, pagal kai kuriuos modelius daroma prielaida, kad valiutų kursai prie paskelbtų naujienų prisitaiko iš karto. Tai gali būti priežastys, dėl kurių, taikant fundamentinius modelius, nepavyksta prognozuoti valiutų kursų pokyčių trumpuoju laikotarpiu geriau nei remiantis atsitiktinio klaidžiojimo modeliu. Kita vertus, išskirti du modeliai, kurių prognozės gali pasitvirtinti – mikrostruktūros modelis ir nepadengto palūkanų normos pariteto modelis. Techniniai modeliai taip pat gali būti paminėti prie modelių, kurių prognozės pasitvirtina, nors pastaruosiu metu techniniais modeliais pagrįstų strategijų pelningumas mažėja, vis dėlto taikant daugumą techninės analizės modeliais pagrįstų strategijų galima gauti pelningus rezultatus.

## 1.6. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams teorija

Valiutų kursų atotrūkio problema skatina alternatyviųjų modelių paiešką valiutų kursų pokyčiams prognozuoti. Atliekant su valiutų kursų pokyčių prognozavimu susijusios mokslinės literatūros analizę, pastebėtas sąvokos „informacijos srautai“ vartojimas. Vis dėlto konkrečiai, kas yra informacijos srautai valiutų kursų pokyčių aiškinimo ir prognozavimo kontekste, nėra apibrėžta. Kai kurie autoriai informacijos srautus tapatina su pagal fundamentinę analizę perteikiama makroekonominė informacija, kiti – su informacija, kurią perteikia konkretūs valiutų rinkos dalyviai per užsakymų srautą. Pirmu atveju sąvoka „informacijos srautas“ apima makroekonominės naujienas ir jomis pagrįstas prognozes, antru atveju ši sąvoka susijusi su mikrostruktūros modelio taikymu, kai teigiama, kad konkretūs valiutų rinkos dalyviai gali turėti daugiau informacijos už kitus. Šios sąvokos vartojimo analizė moksliniuose tyrimuose pateikiama 2 lentelėje.

*2 lentelė. Sąvokos „informacijos srautas“ vartojimas atliekant mokslinius tyrimus*

<b>Tyrimas</b>	<b>Informacijos srauto sąvokos taikymo specifika</b>
Menkoff et al. (2013)	Užsakymų srautas perteikia informaciją apie fundamentinius ir kitus veiksnius.
Abuhamad (2013)	Techninė analizė perteikia prekyautojų reakciją į naują informaciją.
Baillie et al. (1999)	Centrinio banko intervencija yra lyginama su nauja informacija.  Kintamumas yra susijęs su informacija – kai kintamumas mažas, nėra svarbios informacijos, lemiančios valiutų kursų pokyčius; kai kintamumas didelis, yra daug svarbios informacijos.

*Lentelės tęsinys 41 psl.*

Berger et al. (2005)	Informaciją atspindi valiutos kursas per užsakymų srautą. Užsakymų srautas padidėja po informacijos pateikimo, o tai reiškia, kad valiutų rinka yra mažai arba vidutiniškai efektyvi – nauja informacija prieš ją paskelbiant dar nėra įtraukta į valiutų kursus.
Carpenter, Wang (2003)	Sandoriai perteikia informaciją, kuria disponuoja skirtingi rinkos dalyviai.
Chiarella, Ladley (2016)	Išskiriami prekyautojai, kurie prekyboje naudoja techninės analizės informaciją.
Dubey, Sarma (2013)	Informacijos srautas sutapatinamas su makroekonominė informacija. Tiriama, kaip konkretūs makroekonominiai veiksniai lemia akcijų rinkos grąžą. Šie veiksniai vadinami informacija.
Hess, Malinowska (2008)	Informacijos srautas sutapatinamas su makroekonominė informacija. Tiriama, kaip informacijos srautas lemia obligacijų kainas.
Kintamura, Akiba (2006)	Palūkanų normų skirtumas yra laikomas informacija, lemiančia valiutos kursą. Informacijos srautas (makroekonominių veiksnių skaičius) lemia didesnį kintamumą.
King et al. (2013); McGroarty et al. (2009)	Užsakymų srautų perteikiama informacija skirstoma į privačią ir viešai prieinamą.
Krishnamurti (2009)	Skiriami informuoti ir neinformuoti prekyautojai. Informuoti siekia panaudoti turimą informaciją pelnui generuoti; neinformuoti dalyvauja rinkoje dėl su pelno siekimu nesusijusio tikslo. Tai yra „triukšmo“ prekyautojai.
Miskiewicz (2007)	Informacijos srautas yra veiksnių (makroekonominių naujienų) visuma, lemianti akcijų kainų pokyčius.
Osler, Vandrovych (2009)	Užsakymų srautas perteikia fundamentinę informaciją: informaciją apie realius arba finansinius veiksnius. Užsakymų srautas perteikia aktyviai surinktą informaciją, kuri skirta individualiai generuojamoms prognozėms pateikti.
Phylaktis, Chen (2006)	Informacija yra sudaryta iš makroekonominių kintamųjų.
Sensoy et al. (2014)	Informacijos srautas yra kintamieji, kurie lemia valiutos kurso ar akcijų kainų pokyčius.
Todorova, Souček (2014)	Informacijos srautą sudaro makroekonominiai kintamieji ir kiti veiksniai, galintys lemti akcijų indekso pokyčius. Informacijos srautas yra nenutrūkstamas.
Wu et al. (2015)	Informacija yra naujienos, susijusios su įmonių veikla, ir lemiančios įmonių akcijų kainas rinkoje.

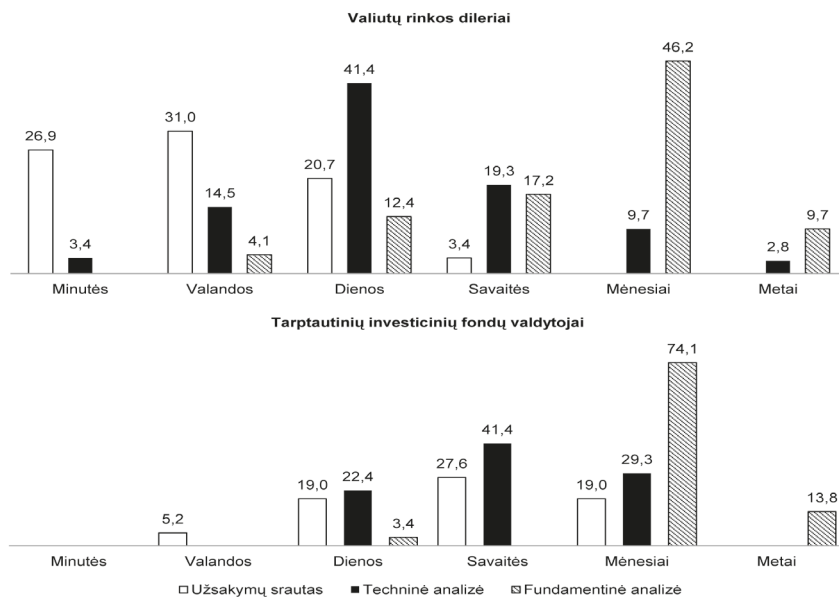
*Šaltinis: sudaryta autoriaus.*

Kaip pateikta 2 lentelėje, sąvoka „informacijos srautas“ nėra vartojama vienodai, tačiau galima išskirti šiuos pagrindinius informacijos srauto požymius:

- informacijos srautas perteikia fundamentinę informaciją, kuri apima, bet neapsiriboja makroekonominiais kintamaisiais;
- techninė analizė (praeities kainos indikatoriai) atspindi informacijos nulemtus rinkos dalyvių sprendimus;

- užsakymų srautas perteikia rinkos dalyvių turimą informaciją;
- didelis informacijos kiekis lema didelį kintamumą.

Taigi, informacijos srautas yra sudarytas iš trijų pagrindinių sudedamųjų dalių: makroekonominių naujienų, užsakymų srauto perteikiamos informacijos ir atspindėtas techninės analizės priemonių. Tai sutampa su Gehrig ir Menkoff (2006) atlikta valiutų rinkos dalyvių apklausa, kurioje skiriami šie valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai: fundamentiniai, užsakymų srauto ir techniniai (žr. 4 pav.). Nurodoma, kad minimi veiksniai nėra susiję tarpusavyje ir tiriama, kokio laikotarpio prognozėms koks informacijos srautas taikomas.



**4 pav.** Informacijos srautų naudojimas skirtingo laikotarpio prognozėms  
*Šaltinis: adaptuota pagal Gehrig ir Menkoff, 2006.*

Iš 4 pav. matyti, kaip skirtingus informacijos srautus naudoja valiutų rinkos dalyviai (dileriai ir tarptautinių investicinių fondų valdytojai) skirtingo laikotarpio prognozėms pateikti. Pastebima, kad tiek valiutų rinkos dileriai, tiek tarptautinių investicinių fondų valdytojai naudoja visus tris informacijos srautus prognozuodami valiutų kursų pokyčius. Valiutų rinkos dileriai atlieka prognozes trumpesniajam laikotarpiui nei tarptautinių investicinių fondų valdytojai. Abi valiutų rinkos dalyvių grupės užsakymų srauto informaciją naudoja trumpo laikotarpio prognozėms, techniniai indikatoriai labiau naudojami vidutinio laikotarpio prognozėms, fundamentiniai kintamieji – ilgalaikėms prognozėms atlikti (Dick, Menkoff, 2013). Tiek valiutų rinkos dileriai, tiek tarptautinių investicinių fondų valdytojai visus tris informacijos srautus naudoja dienos ir savaitės prognozėms atlikti. Kainos dinamikos veiksnių naudojimą vidutiniu (iki kelių savaičių) laikotarpiu patvirtina ir vėliau atlikta platesnio masto fondų valdytojų apklausa. Joje dalyvavo 692 fondų valdytojai iš Jung-

tinių Amerikos Valstijų, Vokietijos, Šveicarijos ir Tailando (Menkoff, 2010). Atradimui, kad užsakymų srautai naudojami trumpo laikotarpio prognozėms, nepritaria Gradojevic ir Lento (2015), teigdami, jog finansinių valiutų rinkos dalyvių užsakymų srautai tinkamai valiutų kursų prognozuoja laikotarpiu nuo 3 iki 8 dienų, o nefinansinių valiutų rinkos dalyvių užsakymų srautai yra tinkami vidutiniams ir ilgalaikiams (ne mažiau kaip 4 savaitčių) valiutų kursų pokyčiams prognozuoti. Heiden et al. (2013), naudodami rinkos dalyvių nuotaikų duomenis (ateities valiutų kursų pokyčių prognozes), teigia, kad institucinių investuotojų nuotaikos tinkamai prognozuoja vidutinio laikotarpio valiutų kursų pokyčius.

Taigi, nors mokslinėje literatūroje sąvoka „informacijos srautai“ vartojama nevienodai, vis dėlto pastebima, kad informacijos srautai apima ir fundamentinius valiutų kursų pokyčių veiksnius, jie yra susiję su ankstesniais kainos pokyčiais, t.y. praeities kainos dinamikos (techniniais) indikatoriais, ir užsakymų srautu. Informacijos srautų taikymą pagrindžia ir praktiniai tyrimai, kuriuos atliekant minėti trys valiutų kursų pokyčių šaltiniai interpretuojami kaip valiutų kursų pokyčius lemianti informacija ar informacijos srautai, kai žodis „srautas“ pabrėžia veiksmų pokytį laiko atžvilgiu. Informacijos srautai – valiutų kursų pokyčius lemiančią informaciją perteikiančių veiksmų visuma. Informacijos srautas – fundamentinę, praeities kainos dinamikos ar rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informaciją perteikiančių veiksmų visuma.

Nors yra sutariama, kad egzistuoja trijų rūšių informacijos srautai valiutų rinkoje, vis dėlto pagal skirtingus tyrimus gaunami skirtingi rezultatai, kokio laikotarpio prognozėms koks informacijos srautas tinkamiausias – nėra bendros nuomonės, ar praeities kainos dinamikos veiksmų, ar užsakymų srautų informacija tinkamiausia trumpalaikėms valiutų kursų pokyčių prognozėms. Kita vertus, sutariama, kad fundamentinių veiksmų taikymas tinkamiausias ilgalaikiams (ilgesnio laikotarpio nei vienos dienos) valiutų kursų svyravimams prognozuoti. Šiose tyrėjų diskusijose daugiausia remiamasi anksčiau atliktų apklausų rezultatais, tačiau valiutų kursų pokyčių tyrimų, kai būtų naudojami visi trys informacijos srautai valiutų kursų pokyčiams aiškinti ir prognozuoti, stokoja.

Atsižvelgiant į tai, kad stinga tyrimų, kai analizuojami visi trys informacijos srautai kaip atskiri valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai ir taip pat pastebint, kad yra laikotarpiai, kai visi trys informacijos srautai lemia valiutų kursų pokyčius, tikslinga plėtoti informacijos srautų tyrimus, informacijos srautus apibrėžiant kaip valiutų kursų pokyčius lemiančius veiksnius, atspindinčius trijų rūšių informaciją: fundamentinę, praeities kainos dinamikos ir užsakymų srautų. Taigi, fundamentinės aplinkos informacijos srautas yra sudarytas iš veiksmų, atspindinčių fundamentinės aplinkos informaciją; praeities kainos dinamikos informacijos srautas – iš veiksmų, atspindinčių praeities kainos dinamikos informaciją; rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautas – iš veiksmų, atspindinčių rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautą. Informacijos srautų tyrimų plėtojimas leistų nustatyti, kaip kiekvienas iš informacijos srautų lemia trumpalaikius valiutų kursų pokyčius ir kaip taikant iš visų trijų informacijos srautų sudarytą modelį prognozuojami trumpalaikiai valiutų kursų pokyčiai siekiant išspręsti valiutų kursų pokyčių atotrūkio problemą.

*Atlikus mokslinės literatūros analizę, nustatyta, kad valiutos kursą lemia ilgalaikiai veiksniai, kurių įtaka pasireiškia per tarptautinę prekybą, ir trumpalaikiai veiksniai, kurių įtaka pasireiškia per tarptautines investicijas. Vis dėlto mokslinėje literatūroje nėra aiškiai*

apibrėžta, per kokį konkrečiai laikotarpį pasireiškia ilgalaikių ir trumpalaikių veiksnių įtaka valiutų kursų pokyčiams. Nekonkretus veiksnių įtakos pasireiškimo laikotarpis apsunkina valiutų kursų pokyčių aiškinimą ir prognozavimą. Išnagrinėjus valiutų porų skirstymo į grupes principus, nustatyta, kad atliekant mokslinius tyrimus valiutų porų grupės skirtinguose tyrimuose skiriamos skirtingai – stinga vienodo valiutų porų skirstymo į grupes. Skiriami fundamentinės ir techninės valiutų kursų pokyčių analizės metodai. Atlikus mokslinės literatūros analizę, atskleista, kad valiutų rinkos yra mažai arba vidutiniškai efektyvios, taigi, abi šios formos paneigia techninės analizės metodo pritaikomumą. Kita vertus, techninė analizė yra plačiai atliekama rinkos praktikų.

Pagal išskirtus valiutų kursų pokyčių analizės metodus patikslinta valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių klasifikacija. Gilinantį į modelių ypatumus, nustatyta, kad taikant kiekvieną modelių rūšį susiduriama su atskira taikymo problematika. Fundamentiniai modeliai tyrinėjami siekiant išspręsti valiutų kursų pokyčių atotrūkio galvosūkių. Praeities kainos dinamikos modelių tyrimai suskirstyti į keturias grupes: bendri tyrimai, susiję su techninės analizės taikymu praktikoje; tyrimai, kurių metu nagrinėjamas praeities kainos dinamikos modelių pelningumas; tyrimai, apibendrinantys ankstesnius kainos dinamikos indikatorių tyrimų rezultatus, ir konkrečių kainos dinamikos modelių tyrimai. Atsitiktinio klaidžiojimo modelio taikymas labiau susijęs su atskirų valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių rezultatų palyginimais, o ne valiutų kursų pokyčių prognozavimu. Iš alternatyviųjų modelių didelio dėmesio sulaukia mikrostruktūros modelis, tačiau jį taikyti sudėtinga dėl valiutų rinkos pobūdžio.

Mokslinės literatūros analizė atskleidė, kad kiekvienas iš valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių turi tam tikrų trūkumų, galinčių daryti neigiamą įtaką prognozavimo rezultatams. Šie trūkumai gali būti priskiriami konkrečiam modeliui, taip pat gali būti susiję ir su kitais modeliais, nustatytos kliūtys, su kuriomis susiduriama aiškinant ir prognozuojant valiutų kursą: duomenų tinkamumo problema, prieš prognozuojant valiutų kursą reikia pirmiau prognozuoti nepriklausomus kintamuosius, pagal kai kuriuos modelius daroma prielaida, kad valiutų kursai prie paskelbtų naujienų prisitaiko iš karto. Tai yra pagrindinės priežastys, dėl kurių taikant fundamentinius modelius nepavyksta prognozuoti trumpojo laikotarpio valiutų kursų pokyčių.

Mokslinės literatūros analizė atskleidė, kad rinkos dalyviai valiutų kursų pokyčiams analizuoti taiko tris pagrindinius veiksnius: fundamentinius kintamuosius, praeities kainos dinamikos indikatorių ir rinkos dalyvių pozicionavimo duomenis. Nors šie pagrindiniai veiksniai yra tarpusavyje susiję (praeities kainos dinamikos veiksniai leidžia analizuoti fundamentinių veiksnių nulemtą rinkos dalyvių pozicionavimą), vis dėlto tyrimų metu jie analizuojami kaip atskiri kintamieji. Atliekant mokslinius tyrimus, vartojama nevienoda sąvoka „informacijos srautai“, bet, atlikus tyrimų rezultatų sintezę, daroma išvada, kad informacijos srautai apima valiutų kursų pokyčius, lemiančius veiksnius, atspindinčius fundamentinę, praeities kainos dinamikos indikatorių ir rinkos dalyvių pozicionavimo informaciją. Informacijos srautų taikymą pagrindžia ir praktiniai tyrimai, kuriuose minėti trys valiutų kursų pokyčių šaltiniai interpretuojami kaip valiutų kursų pokyčius lemianti informacija ar informacijos srautai, kai žodis „srautas“ pabrėžia veiksnių pokyčių laiko atžvilgiu. Tikslinga plėtoti informacijos srautų tyrimus siekiant išspręsti valiutų kursų atotrūkio problemą.

## 2. INFORMACIJOS SRAUTŲ POVEIKIO VALIUTŲ KURSŲ POKYČIAMS TYRIMO METODOLOGIJA

### 2.1. Pagrindiniai informacijos srautai, lemiantys valiutų kursų pokyčius, ir jų taikymas empiriniams tyrimams

Valiutų kursų pokyčiams daro įtaką fundamentinė aplinka, užsakymų srauto perteikiama informacija, signalizuojanti apie tai, kaip pozicionuoja valiutų rinkos dalyviai, ir praeities kainos dinamikos indikatorių informacija, leidžianti suprasti kainos judėjimo tendencijas ir kartu perteikianti informaciją apie rinkos dalyvių psichologiją. Tikslinga kiekvieną šią informacijos srautą nagrinėti giliau valiutų kursų pokyčių analizės ir prognozavimo tyrimų kontekste.

#### 2.1.1. Makroekonominės informacijos, kaip informacijos srauto, empirinių tyrimų ir tyrimams taikytų metodų analizė

Kaip minėta 1.3. poskyryje, pastaruoju metu pastebima, kad nepadengto palūkanų normos pariteto prognozės pasitvirtina vis dažniau, todėl tikslinga plėtoti tolesnius tyrimus šioje srityje. Įvairūs finansų rinkų analitikai praktikai taip pat naudoja palūkanų normų pokyčius valiutų kursų dinamikai analizuoti. Dažniausiai kaip palūkanų normos naudojami vyriausybių skolos VP pajamingumai, tarpbankinės palūkanų normos.

Nors teigiama, kad nepadengtas palūkanų normos paritetas galioja vis dažniau, yra tyrimų, kuriuose ši pariteto sąlyga yra atmetama, t.y. egzistuoja „išankstinio sandorio premijos galvosūkis“ (angl. *forward premium puzzle*). Parodoma, kad trumpesnio laikotarpio palūkanų normos kilimas gali būti susijęs su valiutos kainos kilimu (Li et al., 2015), o tai atitinka prekybos strategiją, kuria vadovaujantis siekiama pirkti aukštesnio pajamingumo valiutas, taip skatinant jas brangti (Gallati et al., 2007; Spronk et al., 2013; Ahmed ir Valente, 2016) – ši strategija vadinama palūkanų normos išnaudojimo prekybos strategija. Ilgesnio laikotarpio palūkanų normos kilimas gali būti susijęs su valiutos kainos kritimu, tai atitinka nepadengto palūkanų normos pariteto sąlygą. Ši teiginį pagrindžia Alexius ir Sellin (2012) lygindami investicijų į JAV ir Vokietijos 10 m. skolos VP grąžas kartu su JAV ir Vokietijos nulinio kupono obligacijų pajamingumais. Hacker et al. (2012) parodo, kad trumpuoju laikotarpiu egzistuoja neigiamas ryšys tarp dviejų valstybių 3 mėn. skolos VP pajamingumų ir valiutų kursų pokyčių, o šis ryšys tampa teigiamas, jei laikotarpis pailgėja iki daugiau nei vienu metų. Horobet et al. (2009) teigia, kad didėjantis neužtikrintumas kapitalo rinkose, t.y. didėjantis kapitalo rinkos priemonių kintamumas, lemia rizikingesnių skolos VP palūkanų augimą, kartu reikšmingesnį rizikingesnių valiutų pigimą, taip išskirdami saugias valiutas ir rizikingesnes valiutas.

Nėra bendros nuomonės, kurio laikotarpio skolos VP palūkanų normas naudoti valiutų kursų pokyčiams analizuoti ir prognozuoti. Hacker et al. (2012) tyrimui naudoja 3 mėn. skolos VP, Suthar (2008) – ilgalaikių (10 m.) ir trumpalaikių (90 d.) skolos VP pajamingumus, Srikanth ir Kishor (2012) – 3 mėn. LIBOR ir MIBOR palūkanų normas, Haque

(2010) – indėlių palūkanų normos. Chen ir Tsang (2009) taiko ne vyriausybės skolos VP pajamingumus, o jų pajamingumų kreivę. Be to, skaičiavimams taikomas skirtumas tarp dviejų valstybių tos pačios trukmės skolos VP pajamingumų.

Dauguma valiutų kursų pokyčių prognozavimo tyrimų atliekami palūkanų normos pariteto kontekste siekiant įvertinti, ar šis paritetas galioja, o ne bandant prognozuoti pačius valiutų kursų svyravimus pagal palūkanų normų pokyčius. Kartais palūkanų normos kintamieji derinami su kitais kintamaisiais, kaip kainų lygis valstybėje ar BVP. Dažniausiai tirama, kaip palūkanų normų svyravimai lemia valiutų kursų pokyčius (teigiamai ar neigiamai), kokios yra NPNP veikimo ar neveikimo priežastys, išskaidoma į skirtingus laikotarpius siekiant nustatyti, kokią įtaką palūkanų normos daro valiutų kursų pokyčiams trumpuoju ir ilguoju laikotarpiais. Duomenys imami iš centrinių bankų duomenų bazės ir valiutų rinkos brokerių.

*3 lentelė. Palūkanų normos taikymo moksliniams tyrimams ypatumai*

Tyrimas	Valiutų poros	Palūkanų normos	Duomenų dažnis ir laikotarpis	Metodas
Alexius ir Sellin (2012)	USD/DEM	10 m. ir nulinio kupono JAV ir Vokietijos obligacijų pajamingumai	Savaitiniai, 1993 – 1998	Regresija
Chen ir Tsang (2009)	GBP/USD, USD/CAD, USD/JPY	Tiriama pajamingumų kreivė. Nulinio kupono pajamingumų obligacijos, kurių terminai 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 ir 120 mėn.	Mėnesiniai, 1985 – 2005	Regresija
Hacker et al. (2012)	USD/SEK, SEK/JPY, EUR/SEK, GBP/SEK, CHF/SEK, NOK/SEK, KRW/SEK	3 mėn. termino skolos VP	Dieniniai, 1994 – 2009	Regresija, taikomas skirtingų duomenų dažnių (angl. <i>wavelet</i> ) metodas
Haque (2010)	PHP, INR, SGD, THB, KRW, PKR, MYR, USD	Indėlių palūkanų norma	Metiniai, 1997 – 2007	Vidurkių palyginimo metodas, T-testas
Horobet et al. (2009)	EUR, JPY, GBP, CHF, TRY, RUB, PLN, CZK	Vienos dienos palūkanų normos	Dieniniai, 1994 – 2009	Regresija
Hsing (2015 b)	USD/PLN	Centrinių bankų nustatytos palūkanų normos	Ketvirtiniai, 1999 – 2013	Simultinės lygtys

*Lentelės tęsinys 47 psl.*

Hsing (2015 a)	IDR/USD	10 m. JAV vyriausybės skolos VP pajamingumai, indėlių palūkanų norma Indonezijoje, 3 mėn. JAV indėlių palūkanų norma	Ketvirtiniai, 1997 – 2013	Simultinės lygtys
Srikanth, Kishor (2012)	USD/INR	Palūkanų normų skirtumas: USD LIBOR ir MIBOR 3 mėn. termino	Mėnesiniai, 1999 – 2011	Daugialypė regresija
Suthar (2008)	USD/INR	10 m. JAV ir Indijos skolos VP pajamingumų skirtumai, 90 d. JAV ir Indijos skolos VP pajamingumų skirtumai	Mėnesiniai, 1996 – 2006	Regresija

*Šaltinis: sudaryta autoriaus.*

Iš 3 lentelėje pateiktos palūkanų normos taikymo valiutų kursų pokyčiams prognozuoti mokslinių tyrimų analizės matyti, kad valiutų kursų pokyčių analizei yra taikomi skirtingų trukmių skolos VP pajamingumų pokyčiai. Lyginami tos pačios valstybės skirtingų trukmių skolos VP, skirtingų valstybių tos pačios trukmės skolos VP. Tyrimams dažniausiai taikoma regresija ar simultinės lygtys, pastarosios palūkanų normų pokyčius susieja su kitais veiksniais.

Atlikus mokslinių tyrimų analizę, tolesniems tyrimams pasirinkta taikyti skolos VP palūkanų normas pagal pajamingumo kreivę, iškiriant trumpalaikių (2 m.), vidutinės trukmės (5 m.) ir ilgalaikių (10 m.) skolos VP pajamingumų pokyčius; taip pat tyrimui, kaip fundamentinės aplinkos veiksnys, bus taikomas skirtumas tarp tos pačios trukmės dviejų skirtingų valstybių skolos VP pajamingumų siekiant parodyti skirtingą fundamentinę aplinką dviejose valstybėse. Moksliniais tyrimais nustatyta, kad skirtingos trukmės skolos VP pajamingumai valiutų kursų pokyčius gali lemti priešingai. Taigi, tikslinga į informacijos srautų modelį įtraukti pajamingumų kreivės kintamąjį, t.y. skirtumą tarp 2 ir 5 m. tos pačios valstybės skolos VP pajamingumų, skirtumą tarp 5 ir 10 m. trukmės skolos VP pajamingumų ir skirtumą tarp 2 ir 10 m. trukmės skolos VP pajamingumų.

### 2.1.2. Praeities kainos dinamikos indikatorių, kaip informacijos srauto, empirinių tyrimų analizė

Kaip minėta 1.2.2. poskyryje, yra atlikta įvairių praeities kainos dinamikos indikatorių tyrimų prognozuojant valiutų ir kitų finansinių aktyvų kainų pokyčius. Valiutų kursų pokyčių prognozavimo tyrimuose dažniausiai atveju efektyviosios rinkos hipotezė yra atmetama, iškeliamą adaptyviosios rinkos hipotezė (angl. *adaptive market hypothesis*), reiškianti, kad prekybos strategijos ilguoju laikotarpiu tampa mažiau pelningos, kadangi vis daugiau prekyautojų jas pradeda taikyti (Lo, 2004; Charles et al., 2012; Levich ir Poti, 2015; Neely et al., 2009). Pripažįstama, kad praeities kainos dinamikos indikatoriai gali atspindėti rinkos dalyvių psichologiją. Kaip techninės analizės taikymo tyrimų problema, išskiriamas po-



linkis į duomenų šališkumą (angl. *data snooping bias*), reiškiantis, kad kainos dinamikos indikatoriais pagrįstos strategijos kai kuriais atvejais gali būti optimizuotos praeities laikotarpiams, naudojamiems indikatorių parametrams parinkti, ir dėl to pateikti klaidingas prognozes ateities laikotarpiams (angl. *out-of sample forecasts*). Mokslinių tyrimų analizė pateikta 4 lentelėje.

*4 lentelė. Praeities kainos dinamikos veiksnių taikymo ypatumai moksliniams tyrimams*

Tyrimas	Duomenys	Valiutų poros	Metodas	Rezultatai
Cai, Zhang (2016)	<i>Tick-by-tick</i> (paties smulkausio dažnio) stebėjimai, iš brokerio <i>GainCapital</i> . Tiriamas laikotarpis – 2010 m.	EUR/USD, GBP/USD, USD/JPY	Prekybos, pagrįstos sugeneruotomis prognozėmis, simuliacija	54 – 70 proc. prognozių pasitvirtino, tačiau, suformavus simuliacinius portfelius ir atskaičius sandorių sąnaudas, prognozėmis pagrįsta prekybos strategija tampa nuostolinga. Teigiama, kad analogiški to paties tarpininko duomenys naudoti ir Seemann et al. (2011) ir Chen et al. (2013). Nurodoma, kad klientų užsakymų srautas gali pagerinti prognozes.
Chan Phooi M'ng, Zainudin (2016)	Dieniniai svyravimai. Duomenų teikėjas <i>Bloomberg</i> duomenų bazė. Tiriamas laikotarpis – 2005 m. sausio mėn. – 2014 m. gruodžio mėn.	USD/IDR, USD/MYR, USD/PHP, USD/SGD, USD/THB	Taikomas dinaminis slankiųjų vidurkių indikatorius (angl. <i>adjustable moving average indicator</i> ), sudaroma prekybos strategija, pagrįsta indikatoriaus sugeneruotomis prekybos taisyklėmis.	Prekybos strategijos, kuriose taikyti paprastieji slankieji vidurkiai, dinaminis slankiųjų vidurkių indikatorius, tiriamu laikotarpiu pelningesnės nei „pirk ir laikyk“ strategija.
Frommel, Lampaert (2016)	<i>Tick-by-tick</i> (paties smulkausio dažnio) stebėjimai, iš Maskvos tarpbankinės valiutų rinkos (MICEX), tiriamas laikotarpis – 2000 m. sausio mėn.– 2011 m. birželio mėn.	USD/RUB	Prekybos, pagrįstos slankiųjų vidurkių (ilgojo ir trumpojo laikotarpio) ir santykinio stiprumo indekso indikatorių (RSI) parodymais, simuliacija	Tiriama 8000 techninės analizės prekybos taisyklių. Techninių indikatorių taikymas pelningiausias, kai rinkoje prekiaujama po tam tikro reikšmingo fundamentinio pokyčio (centrinio banko intervencijos) reaguojant pagal kainos judėjimo kryptį. Dažnu atveju pelningos prekybos strategijos tampa nuostolingomis pritaikius sandorių sąnaudas.

*Lentelės tęsinys 49 psl.*

*Lentelė atkelta iš 48 psl. ir tęsinys 50 psl.*

Gradojevic ir Lento (2015)	Dieniniai duomenys iš Kanados centrinio banko. Tiriamas laikotarpis – 1994 m. spalio 14 d. – 2005 m. rugsėjo 30 d.	USD/CAD	Prekybos, pagrįstos įvairiomis slankiųjų vidurkių modifikacijomis, grafikų modeliais, simuliacija.	Siūloma derinti techninius indikatorius su užsakymų srautų duomenimis.
Hieden et al. (2013)	Savaitiniai duomenys iš <i>Sentix</i> .	EUR/USD, USD/JPY	Slenkanti regresija siekiant įvertinti duomenų pastovumą; prekybos simuliacija, pagrįsta trumpojo ir ilgojo laikotarpių slankiųjų vidurkių prognozėmis. Skaičiuojami Šarpo ir CAPM beta rodikliai.	Derinami techniniai indikatoriai su rinkos dalyvių nuotauku, atspindinčių valiutų kursų pokyčių prognozes, duomenimis. Institucinių investuotojų vidutinio laikotarpio prognozės pasitvirtino. Privačių investuotojų prognozės veikia kaip prieštaringas indikatorius arba kaip triukšmas. Prekybos strategijų rezultatai silpnai koreliuoja su <i>DJ Euro Stoxx 50</i> , Šarpo rodikliai yra teigiami.
Hsu et al. (2016)	Dieniniai duomenys. Tiriamas laikotarpis – 1971 m. sausio 4 d. – 2015 m. rugsėjo 11 d. Duomenų teikėjas – <i>BlackRock</i> , Londono filialas	30 išsivysčių ir besiformuojančių rinkų valstybių valiutų, kotiruojamų su JAV doleriu, porų.	Prekybos simuliacija, pagrįsta 21 000 techninės analizės prekybos taisyklių. Skaičiuojami vidutinės grąžos ir Šarpo rodikliai.	Prekybos valiutų rinkoje strategijos, pagrįsos slankiųjų vidurkių sugeneruotais prekybos sprendimais, yra vienos iš pelningiausių, skaičiuojant vidutinės grąžos rodiklį, ir patikimiausios įvertinimui naudojant Šarpo rodiklį.
Kuang et al. (2014)	Dieniniai duomenys iš <i>Datastream</i> . Laikotarpis – 1994 m. sausio mėn. – 2007 m. liepos mėn.	Besiformuojančių rinkų valstybių valiutų, kotiruojamų su GBP, poros.	Prekybos simuliacija, pagrįsta 21 000 techninės analizės prekybos taisyklių. Skaičiuojami vidutinės grąžos ir Šarpo rodikliai.	Visų valiutų porų tiek vidutinės grąžos, tiek Šarpo rodikliai yra teigiami.
Menkoff et al. (2012)	Dieniniai svyravimai, tačiau portfeliai perbalansuojami kas mėnesį. Duomenų teikėjai <i>Barclays Bank International</i> ir <i>Reuters</i> . Tiriamas laikotarpis – 1976 m. sausio mėn. – 2010 m. sausio mėn.	48 valstybių valiutos	Sudaromi investiciniai portfeliai, pagrįsti impulso (angl. <i>momentum</i> ) indikatoriais. Įvertinama metinės strategijų grąžos ir Šarpo rodiklis.	Strategijų grąžos svyruoja nuo 1,89 iki 10 proc. per metus. Impulso strategijų rezultatai menkai koreliuoja su palyginamosiomis strategijomis, pagrįstomis slankiųjų vidurkių susikirtimo signalais.

Zarrabi et al. (2017)	Dieniniai svyravimai iš <i>Reuters</i> . Tiriamas laikotarpis – 1994 m. kovo mėn. – 2014 m. gruodžio mėn.	GBP/USD, USD/CAD, USD/JPY, USD/SEK, USD/CHF, USD/NOK	Prekybos simuliacija, pagrįsta 7 650 techninės analizės prekybos taisyklių. Skaičiuojami vidutinės gražos ir Šarpo rodikliai.	75 proc. prekybos valiūtų rinkoje taisyklių yra pelningos įvertinus sandorių sąnaudas, antra vertus, pelnas nėra pastovus. Strategijos, pagrįstos slankiaisiais vidurkiais ir jų modifikacijomis yra vienos iš pelningiausių.
-----------------------	---	--	---	---

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Kaip matyti iš 4 lentelės, daugumos tyrimų metu suformuojami investiciniai portfeliai praeities kainos dinamikos informacijos srauto prognozėms patikrinti. Nors daugeliu atvejų pagal techninius indikatorius sugeneruoti sprendimai pirkti ar parduoti valiūtą yra pelningi, vis dėlto pasitaiko tyrimų, kai pelningi sprendimai tampa nuostolingais įvertinus sandorių sąnaudas. Daugumai tyrimų naudojami trumpo (patys smulkiausi – *tick-by-tick*) ar vidutinio (dienos, savaitės, mėnesio) laikotarpio valiūtų kursų pokyčių stebėjimai. Dauguma autorių pastebi, kad slankieji vidurkiai yra vieni iš dažniausiai naudojamų indikatorių techninei analizei (Manahov, 2014). Tai sutampa su teiginiu, kad techninės analizės šalininkai yra linkę naudoti techninę analizę įžvelgti kainos judėjimo krypties tęsimą, o fundamentinė analizė naudojama kainos judėjimo krypties pokyčiams įžvelgti.

Tyrimams naudojamos tiek išsivysčiusių, tiek besiformuojančių rinkų valiūtų poros dažniausiai su JAV doleriu. Pastebima, kad besiformuojančių rinkų valiūtų kintamumas yra didesnis, taip suteikiama daugiau galimybių pelnui uždirbti, tačiau dažnu atveju taikant prekybos strategijas pelnas yra kompensuojamas didesnių sandorių sąnaudų.

Taigi, remiantis mokslinių tyrimų analize, tolesniam tyrimui tikslinga taikyti skirtingų laikotarpių slankiuosius vidurkius (5, 10, 20, 30) ir skirtingų laikotarpių kainos pokyčius – kainos pasikeitimą per dvi, tris, keturias ir penkias dienas. Slankieji vidurkiai veikia kaip krypties indikatorius – jei pastebima kainos judėjimo kryptis, slankusis vidurkis turėtų rodyti krypties tęsimą. Kainos pokyčiai per skirtingus laikotarpius taip pat leidžia įžvelgti trumpesniojo laikotarpio kainos krypties impulsą – kuomet kainos pokytis didesnis, tuo kaina labiau linkusi judėti tam tikra kryptimi kryptingoje rinkoje. Taip pat gali būti stebimas krypties nebuvimas – tokiu atveju šis indikatorius veiks kaip priešingas: kuomet labiau kaina krito prieš kelias dienas, tuo labiau tikėtina, kad kaina kils kitą dieną. Konsoliduotoje rinkoje panašiai vertinamos ir slankiojo vidurkio prognozės. Jeigu krypties nėra, kaina bus linkusi svyruoti aplink slankųjį vidurkį, o teigiamas šio indikatoriaus pokytis gali reikšti valiutos kurso kritimą trumpuoju laikotarpiu.

### 2.1.3. Mikrostruktūros modelio, kaip informacijos srauto, empirinių tyrimų analizė

Mikrostruktūros modeliui taikoma užsakymų srautų koncepcija (žr. 1.4.3. poskyrį) sulaukė didelio tyrėjų (Kleinbrod ir Li, 2017) dėmesio, tačiau kai kuriais atvejais tai nėra valiūtų kursų pokyčių tyrimų vienintelis kintamasis. Evans ir Lyons (2002) mikrostruktūros

modelį taiko kartu su palūkanų norma kaip makroekonominio veiksnio valiutų kursų pokyčiams aiškinti. Tačiau tiek šie autoriai, tiek Rime et al. (2007) parodo, kad valiutų kursų svyravimų vien tik palūkanų normos nepaaiškina statistiškai reikšmingai. Evans ir Lyons (2002) nustatė, kad palūkanų normų skirtumas valiutų kursų kitimo paaiškinti negali (regresijų lygtyse determinacijos koeficientas  $R^2$  yra mažesnis nei 1 proc. ir yra statistiškai nereikšmingas esant 5 proc. pasiklovimo lygmeniui), tačiau, kai į modelį įtraukiamas užsakymų srautas,  $R^2$  padidėja iki 60 proc. ir yra statistiškai reikšmingas. Rime et al. (2007) taip pat parodo, kad palūkanų normų skirtumas neturi statistiškai reikšmingos įtakos valiutų kursų svyravimams esant 10 proc. pasiklovimo lygmeniui, o užsakymų srautas gali paaiškinti nuo 18 iki 42 proc. valiutų kursų svyravimų priklausomai nuo valiutų poros. Mokoena et al. (2009) tirdami Pietų Afrikos rando ir JAV dolerio kitimą į modelį prie užsakymų srautų ir palūkanų normų skirtumo įtraukia žaliavų kainų indeksą ir šalies rizikos lygį (išreikštą per skirtumą tarp Pietų Afrikos Respublikos ir globalaus besiformuojančių rinkų obligacijų indekso). Šie autoriai netiria, kokią konkrečiai valiutos svyravimų dalį paaiškina būtent užsakymų srautas ir kokią makroekonominiai kintamieji, tačiau padaroma išvada, kad ZAR/USD kursas priklauso nuo palūkanų normų skirtumo ir užsakymų srauto. Gradojevic (2007) į mikrostruktūros modelį įtraukia Kanados ir JAV palūkanų normų skirtumą bei naftos kainų pokyčius. Evans ir Lyons (2005) naudoja tik klientų užsakymų srautą valiutos kursui prognozuoti. Taigi, kai kuriuose tyrimuose mikrostruktūros modelis yra derinamas ir prie makroekonominių veiksnių. Antra vertus, autoriai daro išvadą, kad užsakymų srautai valiutų kursų svyravimus gali paaiškinti tiksliau nei makroekonominiai kintamieji.

Kaip minėta 1.2.3. poskyryje, taikant mikrostruktūros modelį prekyba valiutomis vyksta keliais lygmenimis. Pirmame lygmenyje dilerių (rinkos formuotojų – angl. *market makers*) klientai atlieka valiutos kursų pokyčių analizę bei prognozę ir atitinkamai perka ar parduoda valiutą. Tai rinkos dalyviai, kurie prisiima riziką. Sandoriai valiutų rinkoje vykdomi ir tarptautinių kompanijų, kurios valiutą perka ne spekuliacijos tikslais. Tai rinkos dalyviai, kurie yra neutralūs rizikai. Antrame lygmenyje dileriai prekiauja tarpusavyje. Jie mato pirmojo lygmens užsakymų srautą ir pagal jį pritaiko savas pozicijas. Kaip rinkos dalyviai taip pat išskiriami brokeriai, kurie tik suveda valiutos pirkėjus su valiutos pardavėjais. Taigi, tyrimams gali būti naudojami skirtingų prekybos etapų užsakymų srautai.

Daugiau dėmesio kreipiama pirmojo lygmens užsakymų srautui, kadangi šie rinkos dalyviai turi informacijos apie galimus investicinės aplinkos pokyčius. Rime et al. (2007) tiria klientų užsakymų srautą ir atranda, kad šio segmento užsakymo srautas gali paaiškinti valiutos kurso pokyčius. Evans ir Lyons (2002) savo tyrime taip pat naudoja ir dilerių užsakymų srautą. Gradojevic (2007) taiko mikrostruktūros modelį stipriam Kanados dolerio kritimui 1994 ir 1998 m. paaiškinti išskirdamas komercinių klientų sandorius (Kanados rezidentų ir nerezidentų), Kanadoje įsikūrusių finansų įstaigų (ne dilerių) sandorius, užsienio (ne Kanadoje įsikūrusių) įstaigų sandorius (įskaitant ir valiutų rinkos dilerius) ir tarpbankinius sandorius. Autorius parodo, jog CAD/USD valiutų kurso kritimui didžiausią įtaką turėjo ne Kanadoje įsikūrusių įstaigų pozicionavimas Kanados dolerio kritimui. Taigi, tyrimams naudojami skirtingų rinkos dalyvių užsakymų srautai, kai pirmojo segmento teikiamai informacijai kreipiama ypač daug dėmesio (Lovcha, Perez-Laborda, 2010).

Kadangi valiutų rinka yra užbiržinė rinka, užsakymų srautų duomenų teikėjų yra daug ir kol kas nėra tyrimų, kad naudojami duomenys gebėtų aprėpti visą valiutų rinkos apyvartą. Lovcha, Perez-Laborda (2010) savo tyrimui naudojo Vengrijos centrinio banko duomenis. Atitinkamai Gradojevic (2007), Jalil ir Feridun (2010), Onur (2008) savo tyrimams naudoja Kanados, Pakistano ir Izraelio centrinių bankų duomenis. Skaičiavimams naudojama ir *Reuters D2000-2* (*Reuters D2000-1* ir *Reuters 3000*), *EBS* platformų duomenys, tačiau jie taip pat neparodoviso valiutų rinkos apyvartos. Iš 5 lentelės matyti, kokia apyvartos dalis, remiantis Breedon et al. (2010) skaičiavimais tenka *EBS* prekybos platformai.

**5 lentelė.** *EBS prekybos platformos duomenų aprėptis*

	Valiutų pora		
	EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD
EBS dalis elektroninėje prekyboje tarp dilerių, proc.	81	95	7
Elektronines dilerių prekybos dalis bendrojoje apyvartoje, proc.	54	50	54
EBS dalis bendrojoje apyvartoje, proc.	44	48	4
Vidutinis sandorio dydis, mln. USD	4,49	3,89	3,57
Vidutinis pirkimo-pardavimo skirtumas, proc.	0,017	0,018	0,056

*Šaltinis: Breedon et al., 2010, p. 24.*

Evans ir Lyons (2002, 2005, 2006) savo tyrimams naudoja banko *Citibank* duomenis, Sager ir Taylor (2008) tyrimui naudoja klientų užsakymų srautų indeksus, sudarytus bankų *JP Morgan* ir *RBS*. Minėtų bankų apyvartos dalis valiutų rinkoje pateikta 6 lentelėje.

**6 lentelė.** *Pagrindinių bankų apyvarta valiutų rinkoje 2016 m.*

Bankas	Dalis rinkoje, proc.
Citi	12,9
JP Morgan	8,8
UBS	8,8
Deutsche Bank	7,9
BAML	6,4
Barclays	5,7
Goldman Sachs	4,7
HSBC	4,6
XTX Markets	3,9
Morgan Stanley	3,2

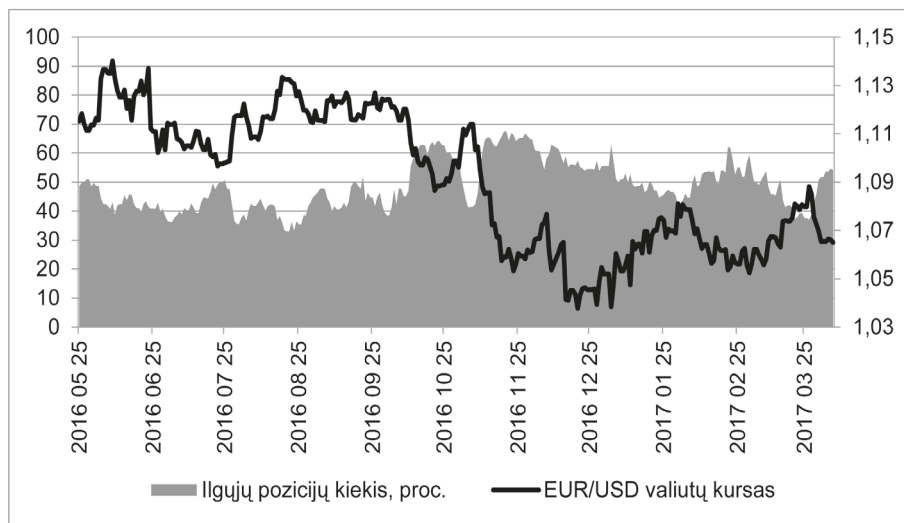
*Šaltinis: Euromoney (2016).*

Kaip matyti, nė vieno tarpininko apyvarta nesudaro daugiau kaip 15 proc. bendros apyvartos valiutų rinkoje. Mutafoglu (2010) tyrimui naudoja spekuliantų pozicionavimo duomenis JAV ateities sandorių biržoje, kuri sudaro palyginti nedidelę prekybos valiutų rinkoje apyvartos dalį (vidutinė 2013 m. spalio mėn. valiutų ateities ir pasirinkimo sandorių apyvarta Čikagos *Mercentile Exchange Group* biržoje sudarė daugiau nei 80 mlrd. USD (CME Group,

2013), o dienos apyvarta valiutų rinkoje 2013 m. balandžio mėn. – 5,3 trln. USD). Tai dar kartą pabrėžia, kad ne vienas autorius susiduria su rinkos duomenų prieinamumo problema.

Valiutų rinkos brokeriams viešai skelbti rinkos dalyvių pozicionavimo duomenis nėra įprasta. Istorinius klientų pozicionavimo dieninio laikotarpio duomenis, kuriuos galima naudoti tyrimams, disertacijos rengimo metu teikia tik valiutų rinkos dileris *Oanda Corporation*, nors pastaruoju metu ne istorinius duomenis pradeda teikti vis daugiau ir kitų tarpininkų. Dilerio pateikiami rinkos dalyvių pozicionavimo duomenys parodo konkrečią valiutų pora prekiaujančių klientų skaičiaus, turinčių ilgąją poziciją ir skaičiaus klientų, turinčių trumpąją poziciją, santykį, t.y. kiek procentų ta pačia valiutų pora prekiaujančių dilerio klientų turi trumpąsias pozicijas ir kiek procentų dilerio klientų turi ilgąsias pozicijas. Taigi, jeigu pirkėjų ir pardavėjų pozicijų santykis yra 50 proc., tai reiškia, kad konkrečia valiutų pora prekiaujantys dilerio klientai turi tiek pat ilgų pozicijų, kiek ir trumpų. Pirkėjų ir pardavėjų pozicijų santykio (PPPS) didėjimas reiškia, kad ilgųjų pozicijų skaičius didėja, ir atvirkščiai.

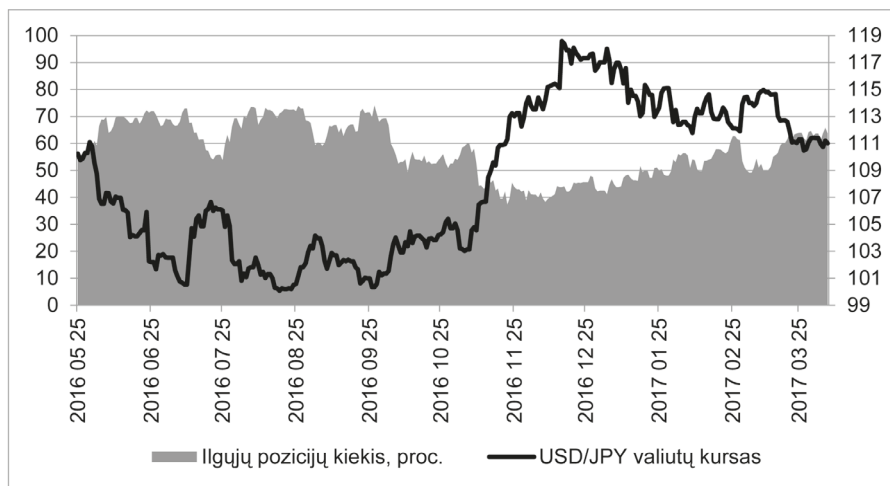
Mažmeninių rinkos dalyvių, prekiaujančių trimomis populiariausiomis valiutų poromis (EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD), pozicionavimo duomenys pateikti 5–7 pav.



5 pav. EUR/USD valiutų kurso dinamika bei pirkėjų ir pardavėjų pozicijų santykis proc., 2016 05 26 – 2017 04 06

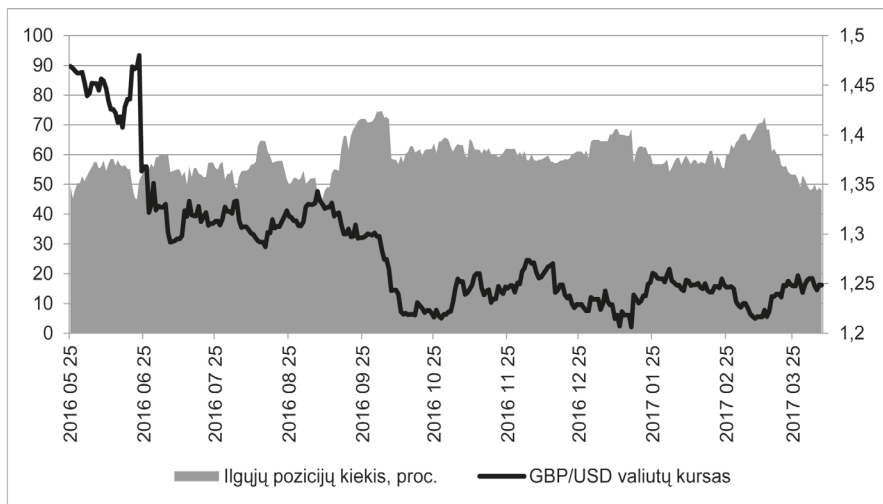
Iš 5 pav. matyti EUR/USD valiutų kurso (juoda stora linija) ir PPPS dinamika. PPPS atspindimas pilka zona, kuri parodo EUR/USD valiutų poros ilgųjų pozicijų skaičių procentais. EUR/USD valiutų kursas pateiktas dešinėje skalėje, PPPS – kairėje. Pavyzdžiui, 60 proc. reikšmė kairėje skalėje reiškia, kad 60 proc. prekiautojų EUR/USD valiutų pora turėjo ilgąją poziciją, t.y. tikėjosi, kad euras brangs ir (ar) JAV doleris pigs. Kaip matyti, 2016 m. rinkoje buvo stebimas EUR/USD valiutos kurso kritimas. Tačiau atkreiptinas dėmesys, kad valiutos kursui krizintant, ilgųjų pozicijų skaičius augo ir piką pasiekė 2016 m.

lapkričio mėn. (68 proc. reikšmė) – valiutos kursas pasiekė 1,05 JAV dolerių už eurą ribą. 2017 m. EUR/USD judėjimo kryptis pasikeitė, tačiau ilgųjų pozicijų skaičius nedidėjo, tai akivaizdžiai matyti 2017 m. vasario viduryje – kovo viduryje.



**6 pav.** USD/JPY valiutų kurso dinamika bei pirkėjų ir pardavėjų pozicijų santykis proc., 2016 05 26 – 2017 04 06

Iš 6 pav. matyti, kaip USD/JPY valiutų kursas konsolidavosi iki 2016 m. lapkričio mėn. Tuo metu rinkos dalyviai turėjo santykinai daugiau ilgųjų pozicijų nei trumpųjų. Pozicionavimo duomenys pasikeitė nuo minėto lapkričio mėn., kai valiutos kursas pradėjo reikšmingai kilti – nors lapkričio pradžioje buvo daugiau ilgųjų pozicijų nei trumpųjų, PPPS reikšmė pradėjo mažėti, o tai reiškia, kad prekiautojai pradėjo uždarinėti ilgąsias pozicijas, atidarinti trumpąsias pačioje kilimo krypties pradžioje ir valiutos kursui pakilus iki 118 JPY už JAV dolerį ribos, santykinai buvo daugiau trumpųjų pozicijų nei ilgųjų. Ilgųjų pozicijų skaičius pradėjo augti tik valiutos kursui krintant nuo minėtos aukštumos (118) ir 2017 m. kovo pabaigoje prekiautojai analizuojama valiutų pora turėjo 62 proc. ilgųjų pozicijų, kai valiutos kursas buvo nukritęs iki 111,5 reikšmės.

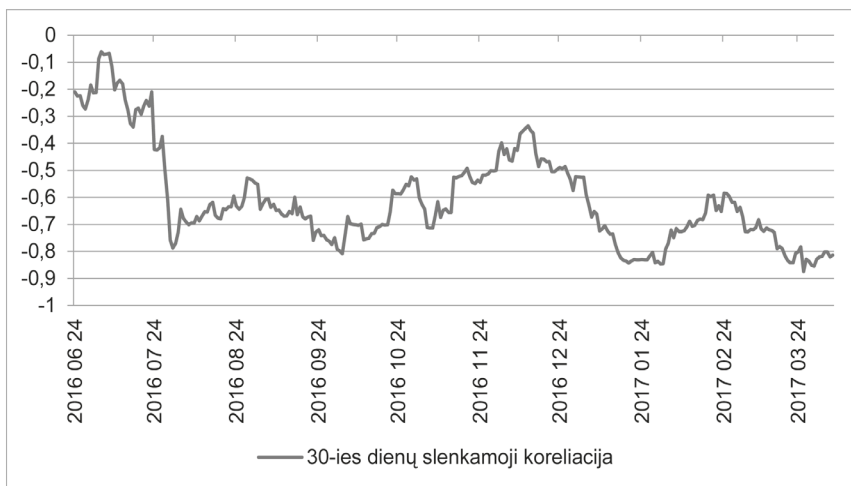


7 pav. GBP/USD valiutų kurso dinamika bei pirkėjų ir pardavėjų pozicijų santykis proc., 2016 05 26 – 2017 04 06

Panaši rinkos dalyvių pozicionavimo tendencija matyti ir GBP/USD valiutų poros atveju (žr. 7 pav.). Krintant valiutos kursui po Didžiosios Britanijos piliečių pasisakymo už išstojimą iš ES, ilgųjų pozicijų skaičius augo. Reikšmingai ilgųjų pozicijų skaičius padidėjo ir 2016 m. rugsėjo mėn., tačiau valiutos kursas spalio mėn. krito. Nuo 2016 m. spalio pabaigos prasidėjus valiutų kurso konsolidacijai, pastebėtina, kad kiekviena valiutos kurso žemuma sutapdavo su PPPS aukštuma.

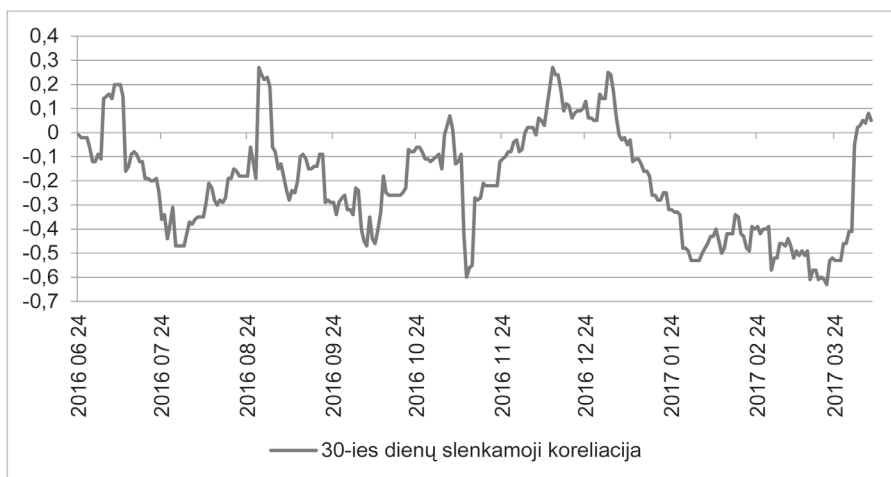
Kaip matyti iš 5–7 pav., *Oanda Corporation* dilerio klientai, kurių didžioji dalis yra mažmeniniai valiutų rinkos spekuliantai, yra labiau linkę pozicionuoti prieš esančią kryptį, o tai galėtų reikšti, kad šie rinkos dalyviai veikia kaip likvidumo teikėjai arba jų pozicionavimą galima interpretuoti kaip triukšmą. Siekiant tiksliau įvertinti tokius rinkos dalyvių pozicionavimo ypatumus ir tokio pozicionavimo pastovumą, derėtų atlikti išsamesnę analizę. Slenkamasis 30 d. EUR/USD valiutų poros pirkėjų ir pardavėjų pozicionavimo santykio ir EUR/USD valiutų kurso pokyčio koreliacijos koeficientas pateiktas 8 pav. USD/JPY ir GBP/USD porų duomenys pateikti atitinkamai 9 ir 10 pav.





**8 pav.** EUR/USD valiutų kurso pokyčio bei pirkėjų ir pardavėjų santykio pokyčių koreliacijos dinamika

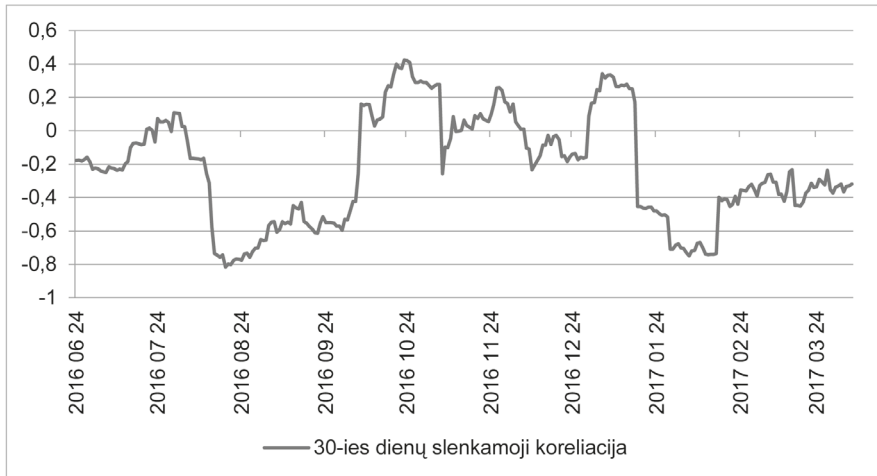
Iš 8 pav. matyti, kaip kito rinkos tarpininko *Oanda Corporation* klientų pozicionavimo pokyčio ir EUR/USD valiutų kurso pokyčio 30 d. slenkamasis koreliacijos koeficientas. Matyti, kad rinkos dalyviai visada pozicionuoja prieš valiutos judėjimo kryptį ir yra laikotarpiai, kai neigiamas koreliacijos koeficientas išauga.



**9 pav.** USD/JPY valiutų kurso pokyčio bei pirkėjų ir pardavėjų santykio pokyčių koreliacijos dinamika

Iš 9 pav. pateiktų prekyautojų USD/JPY valiutų pora klientų pozicionavimo duomenų taip pat matyti, kad prekyautojai yra linkę pozicionuoti prieš valiutos kurso pokyčius, tačiau USD/JPY valiutų poros atveju koreliacijos koeficientai yra mažesni, taip pat yra laikotarpiai,

kai rinkos dalyviai pozicionuoja pagal rinkos judėjimo kryptį, nors tais atvejais koreliacija yra labai silpna ir koeficientas nesiekia 0,3 reikšmės.



**10 pav.** GBP/USD valiutų kurso pokyčio bei pirkėjų ir pardavėjų santykio pokyčių koreliacijos dinamika

Iš 10 pav. pateiktų *Oanda Corporation* klientų, prekiaujančių GBP/USD pora pozicionavimo duomenų taip pat matyti, kad koreliacijos koeficientai dažniausiai yra neigiami, kaip ir USD/JPY valiutų poros atveju. Tačiau šiuo atveju koreliacijos koeficiento reikšmės yra didesnės – mažiausias koreliacijos koeficientas siekia -0,8, didžiausias – 0,4, o USD/JPY valiutų poros koreliacijos koeficientai atitinkamai yra -0,62 ir 0,29.

Kaip matyti iš pateiktų pav., koreliacijos koeficientai nėra pastovūs, tiriant USD/JPY ir GBP/USD valiutų poras svyruoja tiek neigiamoje, tiek teigiamoje zonoje. Tai atitinka Heiden et al. (2013) rezultatus, kur autoriai parodo, kad neprofesionaliųjų valiutų rinkos dalyvių pozicionavimas nėra pastovus valiutų kursų pokyčių atžvilgiu.

Modelių skaičiavimams taip pat taikomi skirtingi metodai. Evans ir Lyons (2005) taiko tiesinę regresiją. Šį metodą taip pat taikė Rime et al. (2007). O Djennas et al. (2012); Pacelli (2012); Gradojevic ir Yang (2006) taiko genetinį algoritmą ir teigia, kad šis metodas valiutų kursų svyravimus parodo geriau nei tiesinis. Lovcha, Perez-Laborda (2010) pritaria, kad netiesinis metodas skaičiavimams tinka labiau. Rime et al. (2007) naudoja Šarpo rodiklį valiutų kursų pokyčių prognozėms įvertinti. Šarpo rodiklis plačiai taikomas ir techninės analizės indikatoriais pagrįstų prekybos strategijų tyrimams.

Tyrimų rezultatai matuojami pagal determinacijos koeficientą  $R^2$ , kurio reikšmės gali būti nuo 0 iki 1. Koeficientas parodo, kiek regresinė kreivė tinka eksperimentiniams duomenims atspindėti. Kuo rodiklis arčiau 1, tuo geriau valiutų kursų pokyčiai atspindimi regresijos lygties.

Autoriaus sudaryta užsakymų srautų tyrimų apžvalga, papildyta pagal Vitale (2007), pateikta 7 lentelėje.

7 lentelė. Užsakymų srautų tyrimai ir jų rezultatai

Tyrimas	Duomenys	Valiutų poros	Pagrindiniai rezultatai
Andersen et al. (2003)	<i>Reuters FXXF</i> , 1992 01 03 – 1998 12 30, 5 min. dažnio stebėjimai	EUR/USD, USD/DEM, USD/JPY, GBP/USD, USD/CHF	Naujiųjų paskelbimas turi didelę įtaką neatidėliotųjų sandorių kursui. Naujiųjų paskelbimo determinacijos koeficientas sudaro nuo 5 iki 40 proc. pranešimo laikotarpio grąžos.
Berger et al. (2005)	<i>Reuters D2000-2</i> , 1999 01 01 – 2004 02 29, 1 min. dažnio stebėjimai	EUR/USD, USD/JPY	Užsakymų srauto determinacijos koeficientas sudaro nuo 30 iki 50 proc. dienos grąžų svyravimų.
Bionnes ir Rime (2005)	Keturių Skandinavijos dilerių prekyba, 1998 03 02 – 1998 03 06, <i>tick-by-tick</i> (paties smulkiausio) dažnio stebėjimai	USD/DEM, DEM/CHF, USD/NOK, DEM/NOK, DEM/SEK, DEM/DKK	Užsakymų srautas ir neatidėliotųjų sandorių kursas yra kointegruotas. Nuo 50 iki 80 proc. pirkimo – pardavimo skirtumų paaiškina privati informacija.
Carpenter ir Wang (2003)	Australijos dilerio prekyba, 2002 05 01 – 2002 07 03, <i>tick-by-tick</i> dažnio stebėjimai	EUR/USD, USD/AUD	Užsakymų srauto determinacijos koeficientas sudaro nuo 10 iki 24 proc. valiutų kursų svyravimų. Finansinių dalyvių užsakymų srautas daro didelę įtaką valiutų grąžoms.
Danielsson et al. (2002)	<i>Reuters D2000-2</i> , 1999 09 28 – 2000 07 24, 5 min. dažnio stebėjimai	EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD, EUR/GBP	Užsakymų srauto determinacijos koeficientas sudaro nuo 10 iki 50 proc. dienos svyravimų. Prognozės, pagrįstos užsakymų srautu, gali parodyti geresnius rezultatus nei atsitiktinis klaidžiojimas.
Evans ir Lyons (2002)	<i>Reuters D2000-1</i> , 1996 05 01 – 1996 08 31, 1 d. dažnio stebėjimai	USD/DEM, USD/JPY	Užsakymų srauto determinacijos koeficientas sudaro nuo 40 iki 60 proc. dienos grąžų svyravimų. 1 mlrd. USD užsakymas daro įtaką 0,5 proc. USD/DEM kurso kilimui.
Evans ir Lyons (2003)	<i>Reuters D2000-1</i> , 1996 05 01 – 1996 08 31, 5 min. dažnio stebėjimai	USD/DEM	Naujiųjų paskelbimas padidina užsakymų srautą ir daro įtaką valiutų kursų nepastovumui dienos prekybos metu. Naujiųjų paskelbimo įtaka valiutos kursui per užsakymų srautą sudaro dvi trečiąsias bendrų veiksmų įtakos.
Evans ir Lyons (2005)	<i>Citibank</i> dilerio klientų sandoriai, 1993 01 01 – 1999 06 30, 1 d. dažnio stebėjimai	EUR/USD	Modeliai, pagrįsti mikrostruktūros požiūriu, pateikia geresnius prognozavimo rezultatus nei tradiciniai makroekonominiai ir atsitiktinio klaidžiojimo. Prognozės, pagrįstos mikroveiksniais, paaiškina 16 proc. mėnesio valiutų kursų svyravimų.

*Lentelė atkelta iš 58 psl. ir tęsinys 60 psl.*

Froot ir Ramadorai (2005)	State Street Co. tarptautiniai portfelio srautai 1994 01 01 – 1999 02 09, 1 d. dažnio stebėjimai	AUD, CAD, EUR, JPY, CHF, GBP	Tarptautiniai portfelio srautai stipriai ir teigiamai koreliuoja su to paties laikotarpio valiutų kursų svyravimais.
Hau et al. (2002)	EBS, 1998 01 01 – 1999 12 31, 1 mėn. dažnio stebėjimai	USD/DEM, EUR/USD, USD/JPY, USD/CHF, JPY/DEM, EUR/JPY, DEM/CHF, EUR/CHF	Agreguoto užsakymų srauto determinacijos koeficientas agreguotiems valiutų kursų mėnesiniams svyravimams yra 36 proc. Užsakymų srauto įtaka valiutų kursų svyravimams padidėjo po euro įvedimo.
Jalil ir Feridun (2010)	Pakistano centrinio banko duomenys, 2002 12 11 – 2006 05 31 1 d. stebėjimai	USD/PKR	Užsakymų srautas yra pagrindinis kintamasis, darantis įtaką valiutos kurso svyravimui trumpuoju laikotarpiu. Determinacijos koeficientas yra 0,16.
Killen et al. (2005)	EBS, 1998 01 01 – 1998 12 31, 1 d. dažnio stebėjimai	DEM/FF	Užsakymų srautas ir neatidėliotinių sandorių kursas buvo kointegruotas svyruojančio valiutos kurso metu. 1 mlrd DEM užsakymų srautas DEM/FF kursą pakelia 3 punktais.
Lovcha, Perez-Laborda (2010)	Vengrijos centrinio banko duomenys, užsienio dalyvių ir vietinių nebankų (klientų) užsakymų srautai, 2003 01 02 – 2009 07 15, 1 d. stebėjimai	HUF/EUR	Užsienio dalyvių srautas gali paaiškinti 36 proc. valiutų kurso pokyčių, vietinių nebankų dalyvių srautas gali paaiškinti 12 proc. valiutų kurso pokyčių.
Love ir Payne (2003)	Reuters D2000-2, 1999 09 28 – 2000 07 24, 1 min. dažnio stebėjimai	EUR/USD, GBP/USD, EUR/GBP	Užsakymų srauto įtaka neatidėliotinam valiutos kursui padvigubėja naujienų paskelbimo metu. Daugiau nei pusė įtakos valiutų kursui naujienų paskelbimo metu daroma per užsakymų srautą.
Marsh ir O'Rourke (2004)	RBS klientų sandoriai, 2002 08 01 – 2004 06 29, 1 d. dažnio stebėjimai	EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD, EUR/JPY, EUR/GBP, GBP/JPY	Klientų užsakymų srautų determinacijos koeficientas yra nuo 5 iki 27 proc. dienos valiutų kursų grąžoms.
Mutafoglu (2010)	Nekomercinių dalyvių grynosios pozicijos (angl. <i>net positions</i> ) ateities sandoriuose, 1993 01 05 – 2008 12 30 savaitiniai stebėjimai	AUD, GBP, EUR (DEM), JPY, CHF	Egzistuoja kointegracijos ryšys tarp spekuliantų pozicionavimo ir neatidėliotinių valiutų kursų.
Onur (2008)	Bankų užsakymų srautas tarp kitų bankų ir klientų, pateiktas Izraelio centrinio banko, 2000 06 – 2006 06, 1 d. duomenys	NIS/USD	Determinacijos koeficientas, skaičiuojant pagal dienos duomenis, yra ne didesnis nei 10 proc., pagal mėnesio – 40 proc.

Rime et al. (2007)	<i>Reuters D2000-2</i> 2004 13 02 – 2005 02 14, 1 d. duomenys, nuo 7:00 iki 17:00 GMT	USD/EUR, USD/JPY, USD/GBP	Determinacijos koeficientas tarp USD/EUR ir užsakymų srauto yra 0,42, USD/JPY – 0,28, USD/GBP – 0,18. Prognozuojant Šarpo rodiklis gautas didėsnis nei 1.
-----------------------	--	---------------------------------	---

*Šaltinis: adaptuota pagal Vitale (2007).*

Iš 7 lentelės matyti, kad daugumoje tyrimų daroma išvada, jog užsakymų srautas daro statistiškai reikšmingą įtaką valiutos kursui, determinacijos koeficientas svyruoja tarp 5 ir 60 proc. priklausomai nuo tyrimo. Dauguma autorių naudoja dilerių arba prekybos platformų *Reuters* ir *EBS* duomenis. Naudojami ir centrinių bankų duomenys. Kai kuriuose tyrimuose parodoma makroekonominių kintamųjų įtaka užsakymų srautui, o tai šiuo atveju leistų spėti, kad mikrostruktūros modelis galėtų priklausyti fundamentinių modelių grupei. Dažniausiai nagrinėjama EUR/USD valiutų pora. Nė viename tyrime nebuvo nagrinėjama, kaip pirkėjų ir pardavėjų santykis paveikia valiutos kursą.

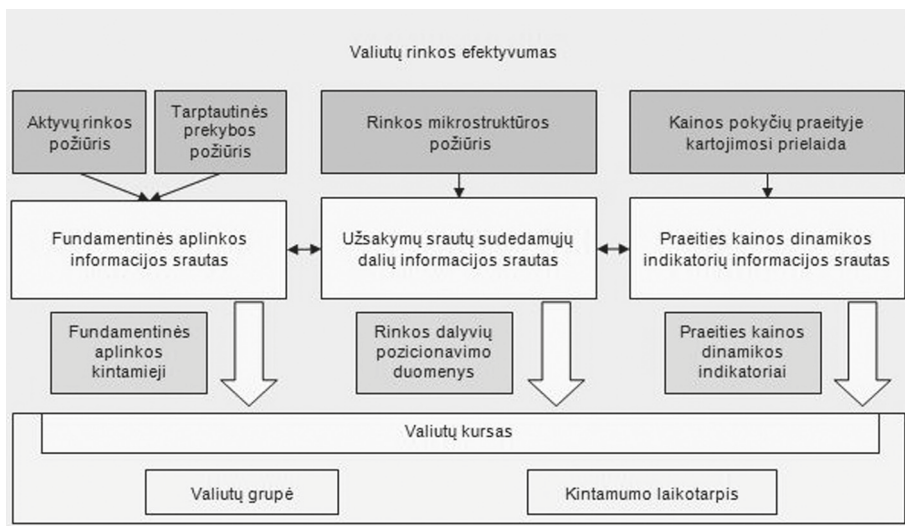
Taigi, dauguma autorių pripažįsta, kad yra ryšys tarp užsakymų srautų pokyčių ir valiutų kursų svyravimų. Nors prekyba vyksta keliais etapais, daugiausia dėmesio skiriama būtent dilerių klientų pozicionavimui. Antra vertus, egzistuoja duomenų prieinamumo problema, kadangi valiutų rinka yra nebiržinė ir vienintelis duomenų teikėjas, šiuo metu galintis pateikti tikslią informaciją apie prekybos apyvartas valiutų rinkoje, yra Tarptautinių atsiskaitymų bankas, tačiau ši institucija atskaitą apie bendrą apyvartą valiutų rinkoje pateikia tik kas trejus metus.

## 2.2. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo modelio formavimas ir tyrimo metodikos pagrindimas

Pirmoje disertacijos dalyje nustatyta, kad egzistuoja valiutų kursų atotrūkio problema ir parodyta, kad praktikoje valiutų kursų pokyčiams analizuoti ir prognozuoti naudojami trys informacijos srautai. Šių trijų informacijos srautų taikymas gali padėti išspręsti valiutų kursų atotrūkio problemą, todėl atskiri šių informacijos srautų moksliniai tyrimai išanalizuoti pirmame metodologijos dalies poskyryje. Atlikus atskirų informacijos srautų tyrimų analizę, šiame poskyryje suformuojamas informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams modelis ir pateikiama disertacijos tyrimo eiga.

### 2.2.1. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti konceptualaus modelio formavimas

Apibendrinus ekonomikos teorijas ir empirinius tyrimus, susijusius su atskirų veiksmų taikymu valiutų kursų pokyčiams aiškinti ir prognozuoti, sudarytas konceptualus teorinės dalies informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti modelis. Modeliu siekiama nustatyti, kaip valiutų kursų pokyčius lemia teorinėje dalyje pateikti fundamentinis, praeities kainos dinamikos ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautai.



11 pav. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti konceptualus modelis

Disertacinio tyrimo autoriaus požiūrį į valiutų kursų pokyčių prognozavimą iliustruoja 11 pav., parodantis, kokiomis teorinėmis koncepcijomis remiamasi formuojant disertacinio tyrimo modelį. Valiutų kursų pokyčių prognozavimo galimybė pagrįsta efektyviosios rinkos teorija. Išskirtą fundamentinės aplinkos informacijos srautą lemia aktyvų rinkos požiūris, kurį viena labiausiai atspindinčių teorijų yra palūkanų normos pariteto teorija, tarptautinės prekybos požiūris, kuris apima palūkanų normos pariteto teoriją. Rinkos mikrostruktūros požiūris sudaro prielaidas užsakymų srautų informacijos srautui taikyti. Kainos pokyčių praeityje kartojimosi prielaida yra pagrindinė techninės analizės sąlyga, atliekant techninę analizę remiamasi praeities kainos dinamikos informacijos srautu.

Fundamentinės aplinkos informacijos srautas, užsakymų srautų sudedamųjų dalių informacijos srautas ir praeities kainos dinamikos indikatorių informacijos srautas per kiekvienam informacijos srautui priskiriamus kintamuosius daro įtaką valiutų kursų pokyčiams. Remiantis teorinėje dalyje pateiktomis diskusijomis, daroma išvada, kad valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai ar jų reikšmingumas turėtų skirtis priklausomai nuo to, kokiai valiutų grupei konkreči valiuta priklauso ir koks kintamumo laikotarpis yra nagrinėjamas.

Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams modelio privalumas tas, kad jį formuojant atsižvelgiama į visus tris trumpalaikius valiutų kursų pokyčius lemiančius veiksnius – to trūksta ankstesniems moksliniams tyrimams (Evans ir Lyons (2002), Rime et al. (2007), Mokoena et al. (2009), Cerrato et al. (2011) nagrinėja rinkos dalyvių užsakymų duomenų informacijos srautą su fundamentinės aplinkos informacijos srautu; Bask(2007), Zwart et al. (2009) valiutų kursų pokyčių prognozėms taiko fundamentinės aplinkos informacijos srautą ir praeities kainos dinamikos informacijos srautą). Kita vertus, rinkos praktikų apklausa, atliktos Gehrig ir Menkoff (2006), Menkoff (2010), Dick ir Menkoff (2013)

parodo, kad fundamentinės analizės kintamieji, praeities kainos dinamikos kintamieji ir rinkos dalyvių pozicionavimo duomenys yra naudojami rinkos praktikų trumpalaikiams, vienos dienos valiutų kursų pokyčiams analizuoti ir prognozuoti.

2.1. poskyryje atlikta ankstesnių tyrimų analizė atskleidė, kad dažniausiai informacijos srautus atspindinčių kintamųjų tyrimams taikyta tiesinė regresija, todėl, siekiant palyginti modelio rezultatus su ankstesniais tyrimais, šiam tyrimui taip pat bus taikomas tiesinės regresijos metodas. Tyrimui naudojami informacijos srautų dedamųjų dienos pokyčiai, prognozuojami paros valiutų kursų pokyčiai. Toks laikotarpis pasirinktas todėl, kad, atliekant būtent šio laikotarpio prognozes, visi trys informacijos srautai naudojami tiek investicinių portfelių valdytojų, tiek prekyautojų valiutomis. 2.2.2.2. poskyryje parenkami konkretūs atskirų informacijos srautų kintamieji.

## 2.2.2. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo metodikos pagrindimas

Kaip minėta 1.1. poskyryje, valiutų kursų pokyčiams būdingi skirtingi kintamumo laikotarpiai, atspindintys tam tikrą aplinką rinkoje. Be to, įprasta valiutų poras skirstyti į skirtingas grupes (rizikingos ir saugios valiutos, žaliavų valiutos ir pan.), nors tyrimų dėl bendro valiutų porų skirstymo stinga, todėl tikslinga nusimatyti, kokių grupių valiutų poros bus pasirinktos ir kokių laikotarpių valiutų kursų pokyčiai bus nagrinėjami. Tam būtina suskirstyti valiutų poras į grupes, tuomet nustatyti skirtingus pasirinktų grupių valiutų porų judėjimų kintamumo laikotarpius, o tik tada atlikti informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams vertinimą, t.y. apskaičiuoti konkrečių modelio dedamųjų svorius ir patikrinti modelį. Disertacijoje atliekamą empirinį tyrimą sudaro **trys empirinio tyrimo etapai: pirmasis – duomenų parinkimas ir analizė, antrasis – valiutų kursų pokyčių vertinimas pagal pasirinktus duomenis ir trečiasis – modelio patikrinimas.**

### 2.2.2.1. Valiutų porų grupių ir skirtingo valiutų kursų kintamumo laikotarpių išskyrimas

*Pirmame empirinio tyrimo etape* yra parenkami valiutų kursų pokyčių vertinimui reikalingi duomenys ir atliekama analizė.

#### *Valiutų porų grupių nustatymas*

Dažniausiai analitinėje literatūroje valiutų kursų poros skirstomos į rizikingas ir saugas (jos priklauso nuo žaliavų kainų svyravimų), egzotines valiutų poras (jos susijusios su tam tikru šalies ekonomikos išsivystymo lygiu) ir kt. Tačiau nėra aiškaus ir tikslaus valiutų porų klasifikavimo, nėra aišku, pagal kokio laikotarpio duomenis esamas klasifikavimas pateikiamas. Dėl šių priežasčių minėtą skirstymą būtina patikslinti.

Valiutų porų grupių nustatymo uždaviniui tikslinga taikyti faktorinės analizės metodą. Faktorinės analizės metodas tinkamas siekiant nustatyti vieną ar kelis bendrus veiksnius, lemiančius skirtingas kintamųjų aibes. Apskaičiuojami kintamųjų (šiuo atveju skirtingų valiutų porų kursų pokyčių) tarpusavio koreliacijų koeficientai, pagal kuriuos nustatomi

pagrindiniai valiutų kursų pokyčius lemiantys faktoriai ir pagal faktorių reikšmingumą kintamieji suskirstomi į skirtingas grupes. Atliekant tik faktorinę analizę, negaunamas atsakymas, kokie tie veiksniai (faktoriai) yra, taip pat, veiksniai nebūtinai yra kiekybiškai išmatuojami, tačiau yra pastebima jų įtaka kintamiesiems. Šiuo atveju kiekviena kintamųjų aibė yra atskirų valiutų porų pokyčiai, o veiksniai – tai požymiai, pagal kuriuos valiutų poras galima suskirstyti į grupes. Atliekant faktorinę analizę įvertinama, kaip valiutų poros koreliuoja su tariamais veiksniais ir pagal tuos veiksnius skiriamos skirtingos valiutų porų grupės.

Siekiant patikrinti, ar duomenys tinkami faktorinei analizei, apskaičiuojamas Kaizerio – Mejerio – Olkino (KMO) matas ir atliekamas Bartleto sferiškumo testas. Kadangi faktorinė analizė pagrįsta koreliacijų tarp kintamųjų apskaičiavimu ir veiksnų išskyrimu pagal apskaičiuotas koreliacijas, atliekant KMO testą tikrinami kintamųjų daliniai korelacijos koeficientai. Kuo daliniai korelacijos koeficientai didesni, tuo duomenys labiau tinkami faktorinei analizei. Atliekant Bartleto sferiškumo testą, tikrinamos korelacijos tarp skirtingų kintamųjų aibių ir apskaičiuojama, ar visi kintamieji yra koreliuoti. Jeigu kintamieji koreliuoti, jiems galima išskirti bendrą veiksnį. Bartleto sferiškumo testui formuluojama hipotezė:

$h_0$  – populiacijos koreliacinės matricos kintamieji yra nekoreliuoti;

$h_1$  – populiacijos koreliacinės matricos kintamieji yra koreliuoti.

Jeigu priimama alternatyvi hipotezė, duomenys yra tinkami faktorinės analizės tyrimui, kadangi jie tarpusavyje koreliuoti ir dėl to galima ieškoti bendrų veiksnų.

KMO testo reikšmė svyruoja nuo 0 iki 1. Kuo reikšmė arčiau 1, tuo kintamųjų dalinės korelacijos koeficientai yra didesni ir tuo labiau duomenys tinkami faktorinei analizei. Suskirsčius valiutas į grupes, bus nustatyti pagrindiniai grupes apibendrinantys veiksniai.

#### *Skirtingų kintamumo laikotarpių nustatymas*

Suskirsčius valiutas į skirtingas grupes, tikslinga pasirinkti tris valiutų poras ir panagrinėti, kaip informacijos šaltiniai lemia kiekvieną pasirinktą valiutų porą. Tačiau, kaip minėta, prieš tai reikia suskirstyti pasirinktų valiutų porų judėjimus į skirtingus kintamumo laikotarpius siekiant įsitikinti, ar modelis vienodai tinkamas valiutų kursų pokyčiams aiškinti skirtingo kintamumo laikotarpiais. Tuo tikslu bus atliekama dispersijų analizė taikant Leveno kriterijų. Leveno kriterijus SPSS pakete yra vidurkių analizės dalis, tačiau šiam tyrimui, siekiant nustatyti skirtingo kintamumo laikotarpius, svarbūs ne kintamųjų vidurkiai, o būtent dispersija, kadangi dviejų aibių – ir kurios dispersija yra didelė, ir kurios dispersija yra maža – vidurkis gali būti toks pat. Taigi, dispersijoms įvertinti bus taikomas Leveno kriterijus, kuriam formuluojamos šios hipotezės:

$h_0$  – dviejų populiacijų dispersijos yra lygios;

$h_1$  – dviejų populiacijų dispersijos nėra lygios.

Šioje tyrimo dalyje bus lyginamos skirtingų laikotarpių, t.y. kalendorinių metų dispersijos, apskaičiuotos pagal savaitės pokyčius, skiriant mažo ir didelio kintamumo laikotarpius. Tyrimo dalies rezultatai bus pateikti lentelėje, kurios pavyzdys pateikiamas 8 lent.



**8 lentelė.** Valiutų kursų savaitinių svyravimų atskirais metais dispersijų skirtumai

		Metai				
		2012	2013	2014	2015	2016
Metai	2012	-	X	0	0	0
	2013	X	-	X	X	X
	2014	0	X	-	X	0
	2015	0	X	X	-	0
	2016	0	X	0	0	-

Reikšmė 0 reiškia, kad dispersijos buvo lygios, t.y. nulinė hipotezė nebuvo atmesta, reikšmė X reiškia, kad dispersijos skyrėsi – nulinė hipotezė atmesta, priimta alternatyvi ( $h_1$ ) hipotezė. Taigi, pagal pateiktą pavyzdį, 2012 m. svyravimų dispersija statistiškai reikšmingai skyrėsi nuo 2013 m., tačiau nesiskyrė nuo 2014, 2015 ir 2016 m. dispersijų. 2013 m. dispersijos statistiškai reikšmingai skyrėsi nuo visų kitų analizuotų metų dispersijų. Ši analizė atliekama siekiant nustatyti skirtingo kintamumo laikotarpius ir patikrinti, ar modelis vienodai veikia skirtingais kintamumo laikotarpiais.

### 2.2.2.2. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti modelio lygties kintamųjų parinkimas

*Antrame empirinio tyrimo etape* yra modeliuojami valiutų kursų pokyčiai pagal pasirinktus duomenis.

Disertacijos 1.6. poskyryje pateikiami informacijos srautai, kurie lemia valiutų kursų pokyčius. Skiriamos trys informacijos srautų rūšys: informacija, perteikiama fundamentinių kintamųjų; ankstesnių kainos svyravimų (praeities kainos dinamikos) informacija ir užsakymų srautų perteikiama informacija. Ši išvada daroma remiantis prekiautojų valiutų rinkoje apklausa, kurios metu rinkos praktikai išskyrė minėtus tris informacijos srautus, lemiančius valiutų kursų pokyčius. Rebitzky (2010) sujungia du informacijos srautus ir teigia, kad valiutų kursai yra paveikiami per du kanalus: tiesiogiai per naujienas ir netiesiogiai per užsakymų srautą. Fiess ir MacDonald (2002) teigia, kad praeities kainos dinamika gali atspindėti užsakymų srautų informaciją, todėl tiek užsakymų srautai, tiek praeities kainos dinamikos indikatoriai gali būti susiję tarpusavyje. Tačiau stinga tyrimų, kuriuose būtų nustatomas ryšys tarp užsakymų srautų ir praeities kainos dinamikos indikatorių arba tarp visų trijų informacijos srautų. Pagal nustatytus informacijos srautus ir 11 pav. pateiktą teorinį informacijos srautų modelį sudaroma bendra valiutų kursų pokyčių vertinimo regresijos lygtis:

$$chFX = chKDIS + chFais + chPPPS; (13)$$

Čia:

$chFX$  – valiutos kurso pokytis,

$chKDIS$  – praeities kainos dinamikos informacijos srauto pokytis (kainos dinamikos indikatoriaus pokytis),

$chFAIS$  – fundamentinės aplinkos informacijos srauto pokytis,

$chPPPS$  – pirkėjų ir pardavėjų pozicionavimo informacijos srauto pokytis (užsakymų srauto pokytis).

Atlikus 2.1. skyriuje pateiktą praeities kainos dinamikos indikatorių analizę, padaryta išvada, kad į 13 lygtį kaip kainos dinamikos informacijos šrautą tikslinga įtraukti 5, 10, 20, 30 laikotarpių slankiuosius vidurkius, kurie plačiai taikyti ankstesniems tyrimams. Taip pat įtraukiamas indikatorius, apimantis kainos pokyčius prieš vieną ar kelis laikotarpius. Tam pasirenkamas kainos pokytis per dvi, tris, keturias ir penkias dienas. Toliau šis sudarytas indikatorius bus vadinamas praeities kainos impulso indikatoriumi, kadangi jį taikant atsižvelgiama į praeities kainos judėjimo impulsą – kuo labiau kaina kilo per kelias dienas, tuo labiau tikėtina, kad ji kils ir kitą dieną.

Tiek slankieji vidurkiai, tiek praeities kainos impulso indikatorius gali veikti ir kaip krypties, ir kaip konsoliduotos rinkos indikatoriai. Kryptingoje rinkoje indikatoriai gali veikti kaip krypties indikatoriai, o tai reiškia, kad, jei prieš dieną ar kelias dienas kaina kilo, ji turėtų kilti ir ateityje, ir atvirkščiai. Konsoliduotoje rinkoje indikatoriai gali veikti kaip priešaringi indikatoriai, t.y. jei prieš dieną ar kelias dienas kaina kilo, kitą dieną ji gali kristi (jei pastebėta tokia tendencija), ir atvirkščiai. Taigi, slankiųjų vidurkių ir praeities kainos impulso indikatoriai veiks priklausomai nuo pastebėtos tendencijos – arba kaip krypties indikatoriai, arba kaip priešaringi indikatoriai. Kainos dinamikos informacijos šrautas 13 lygtyje užrašomas šia funkcija:

$$chKDIS = chMA5 + chMA10 + chMA20 + chMA30 + chFX(d - 1) + chFX(d - 2) + chFX(d - 3) + chFX(d - 4); \quad (14)$$

Čia:

$chMA5$ ,  $chMA10$ ,  $chMA20$ ,  $chMA30$  – atitinkamai 5, 10, 20, 30 laikotarpių paprastųjų slankiųjų vidurkių pokyčiai,

$chFX(d - 1)$ ,  $(d - 2)$ ,  $(d - 3)$ ,  $(d - 4)$  – atitinkamai 1, 2, 3, 4 dienų valiutos kurso ( $FX$ ) kainos pokyčiai.

Remiantis 1.3. poskyryje atlikta fundamentinių valiutų kursų pokyčių aiškinimo modelių analize, padaryta išvada, kad pastaraisiais metais pastebimas reikšmingesnis ryšys tarp nepadengto palūkanų normos pariteto ir valiutos kurso, t.y. palūkanų normos vis labiau tinkamos valiutų kursų pokyčiams aiškinti ir prognozuoti. Pagal 2.1. skyriuje išanalizuotus mokslinius tyrimus kaip fundamentinės aplinkos informacijos šrautas pasirinktos palūkanų normos, kurios atliekant tyrimus apskaičiuojamos kaip:

- to paties termino vyriausybės skolos VP pajamingumo pokyčiai;
- skirtingų terminų tos pačios vyriausybės skolos VP pajamingumų skirtumas (pajamingumų kreivė);
- skirtingų valstybių vyriausybės skolos VP pajamingumų skirtumas.

Tyrimui pasirenkami trumpalaikiai (2 m.), vidutinės trukmės (5 m.) ir ilgalaikiai (10 m.) skolos VP. Analizuojamas skolos VP pajamingumų pokytis, pajamingumų kreivė (skirtumas tarp skirtingos trukmės skolos VP pajamingumų), pajamingumų skirtumas tarp dviejų valstybių tos pačios trukmės skolos VP, kaip skaičiuojant nepadengtą palūkanų normos paritetą. Atkreiptinas dėmesys, kad pajamingumų pokytis skaičiuojamas ne kaip procentinė pokyčio išraiška, o kaip skirtumas tarp dviejų laikotarpių. Toks skaičiavimo me-

todas pasirinktas dėl to, kad kai kurių valstybių skolos VP pajamingumai per analizuojamą laikotarpį tapo neigiami, todėl, taikant procentinę išraišką, pokytis būtų daugiau nei 100 proc. – tokius pokyčius būtų sudėtinga interpretuoti. Fundamentinės aplinkos informacijos srautas užrašomas 15 formule:

$$chFAIS = ch2a + ch5a + ch10a + ch2b + ch5b + ch10b + (10a - 5a) + (10a - 2a) + (5a - 2a) + (10b - 2b) + (10b - 2b) + (5b - 2b) + (10a - 10b) + (5a - 5b) + (2a - 2b); \quad (15)$$

Čia:

$ch2a, 5a, 10a, 2b, 5b, 10b$  – atitinkamai 2, 5, 10 m. trukmės  $a$  ir  $b$  valstybių vyriausybės skolos VP pokyčiai,

$(10a - 5a), (10a - 2a), (5a - 2a), (10b - 5b), (10b - 2b), (5b - 2b)$  – skirtumai tarp skirtingų trukmių tos pačios valstybės skolos VP pajamingumų,

$(10a - 10b), (5a - 5b), (2a - 2b)$  – skirtumai tarp skirtingų valstybių tos pačios trukmės skolos VP pajamingumų.

Pereinant prie rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto, dėl skirtingo duomenų pateikimo dažnio ir 1.3. poskyryje nagrinėtos pozicionavimo duomenų prieinamumo problemos, šiam informacijos srautui apskaičiuoti bus naudojami valiutų rinkos brokerio *Oanda Corporation* klientų pozicionavimo duomenys, kurie apima mažmeninių klientų (smulkiųjų spekuliantų) pozicionavimo duomenis neatidėliotinų sandorių valiutų rinkoje (plačiau šie duomenys analizuoti 2.1.3. poskyryje). Rinkos tarpininko duomenys pažymimi  $chPPPS$  kintamuoju.

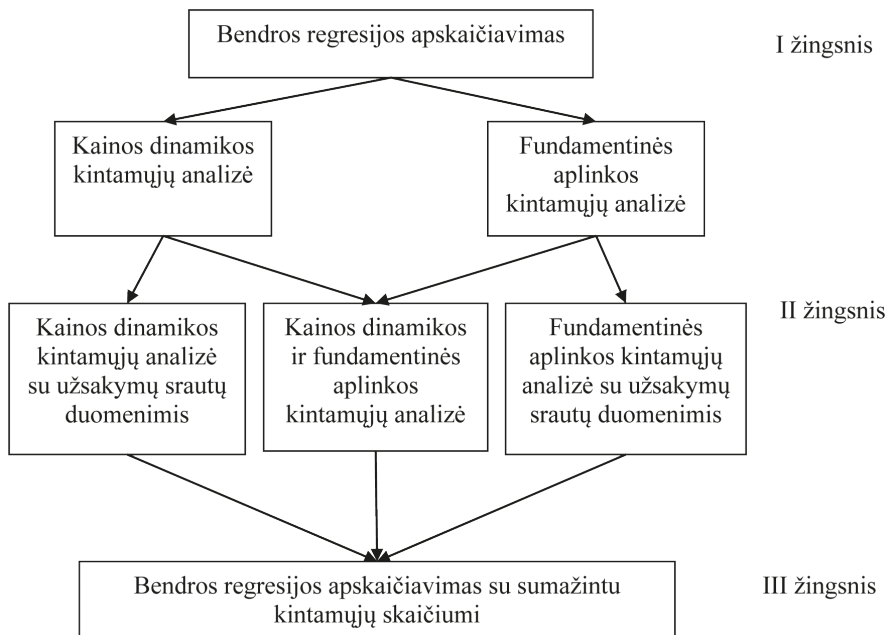
$$chPPPS = \text{pozicionavimo santykio pokytis}. \quad (16)$$

Atlikus mokslinių tyrimų analizę (žr. 2.1. poskyrį), tyrimo metodu pasirinkta daugialypė regresija, kurią apskaičiuojant bus nustatoma, kiek procentų konkrečios valiutų poros dienos pokyčių atspindi sudarytas modelis. Kaip minėta, modelyje yra trys pagrindiniai kintamieji (informacijos srautai), kurie pateikiami per dvidešimt keturis kintamuosius (8 kintamieji kaip fundamentinės aplinkos informacijos srauto veiksniai, 15 kintamųjų kaip kainos dinamikos informacijos veiksniai, 1 kintamasis kaip užsakymų srauto veiksnys). Bendra daugialypės regresijos lygtis, sudaryta iš 14, 15 ir 16 lygčių, labiausiai prekiaujamai EUR/USD valiutų porai užrašoma taip:

$$\begin{aligned} chEUR/USD = & chEUR/USD(d - 1) + chEUR/USD(d - 2) + chEUR/USD(d - 3) \\ & + chEUR/USD(d - 4) + chMA5 + chMA10 + chMA20 + chMA30 + ch2GE \\ & + ch5GE + ch10GE + ch2US + ch5US + ch10US + (10GE - 5GE) + (10GE - 2GE) \\ & + (5GE - 2GE) + (10US - 5US) + (10US - 2US) + (5US - 2US) + (10GE - 10US) \\ & + (5GE - 5US) + (2GE - 2US) + chPPPS. \quad (17) \end{aligned}$$

Toliau pagal sudarytą lygtį bus modeliuojami valiutų kursų pokyčiai. Pradedama sudarant bendrą regresijos lygtį įtraukiant visus trijų informacijos srautų kintamuosius ir nusta-

toma, kiek sudaryta lygtis gali paaiškinti konkrečios valiutų poros kurso pokyčių. Tada iš kiekvieno informacijos srauto (pradedant nuo kainos dinamikos informacijos srauto) sudaroma atskira regresijos lygtis ir nustatoma, kiek valiutos kurso pokyčių šis informacijos srautas gali paaiškinti. Po to pridėjama po vieną papildomą informacijos srautą (pirkėjų ir pardavėjų pozicionavimo santykio, fundamentinės aplinkos) ir nustatoma, kaip kinta regresijos lygties parametrai. Paskutiniame modeliavimo etape pašalinami statistiškai nereikšmingiausi kintamieji ir sudaromos galutinės regresijos lygtys pasirinktoms valiutų poroms. Skaičiavimams atlikti vadovaujama Čekanavičiaus, Murausko (2014), Bilevičienės, Jonušausko (2011) pateiktais regresijos skaičiavimo nurodymais. Valiutų kursų pokyčių modeliavimo eiga pateikta 12 pav.



12 pav. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams modeliavimo eiga

**I žingsnis – pirminiai tyrimai:** apskaičiuojama bendra regresija su visais 24 modelio kintamaisiais: kainos dinamikos informacijos srauto kintamaisiais, fundamentinės aplinkos informacijos srauto kintamaisiais, užsakymų srauto kintamuoju. Tikslas – apskaičiuojant regresijos, sudarytos iš minėtų trijų informacijos srautų, determinacijos koeficientą, įvertinti, kiek pasirinktos valiutų poros pokyčių paaiškina visi kintamieji kartu.

**II žingsnis – atskirų informacijos srautų analizė,** apimanti kiekvieno informacijos srauto daugialypės regresijos lygčių sudarymą ir dviejų skirtingų informacijos srautų taikymą vienoje daugialypės regresijos lygtyje. Stebima, kaip antrojo informacijos srauto įtraukimas lemia lygties determinacijos koeficientą, taip siekiant nustatyti, kuris informacijos srautas yra reikšmingiausias.

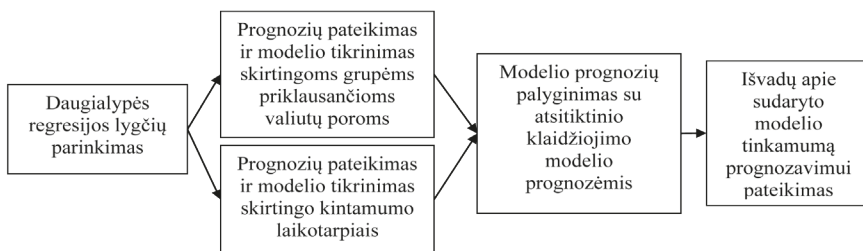
**III žingsnis – galutinės lygties parinkimas**, pašalinant mažiausiai reikšmingus informacijos srautų kintamuosius. Analizuojamas determinacijos koeficientas, pateikiama ekonominė kintamųjų interpretacija. Šiame etape parinkta lygtis bus taikoma prognozėms atlikti.

### 2.2.2.3. Valiutų kursų pokyčių prognozavimo pagal informacijos srautus modelio tikrinimas

*Trečiame empirinio tyrimo etape* yra tikrinamas informacijos srautų modelis prognozuojant valiutų kursų pokyčius.

Parinkus galutinę regresijos lygtį, siekiant įvertinti lygties tinkamumą valiutų kursų pokyčių prognozėms, bus prognozuojami jau esamo laikotarpio valiutų kursų pokyčiai darant prielaidą, kad pats valiutos kursas yra nežinomas, t.y. jau turimi nepriklausomų kintamųjų duomenys bus įrašomi į regresijos lygtį ir apskaičiuojamas valiutos kurso pokytis, kuris bus palygintas su tą patį laikotarpį rinkoje buvusiu valiutos kurso pokyčiu. Lyginama apskaičiuojant koreliacijos koeficientą tarp prognozuoto valiutos kurso pokyčio ir tuo metu rinkoje buvusio valiutos kurso pokyčio. Lyginant koreliacijos koeficientus, modelio prognozių rezultatai palyginami su sugeneruotomis prognozėmis, gautomis taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį.

Modelis patikrinamas trimis skirtingoms grupėms priklausančioms valiutų poroms skirtingo kintamumo laikotarpiais. Tiek valiutų poros, tiek kintamumo laikotarpiai nustatomi pirmoje tyrimo dalyje. Modelio tikrinimo eiga pateikta 13 pav.



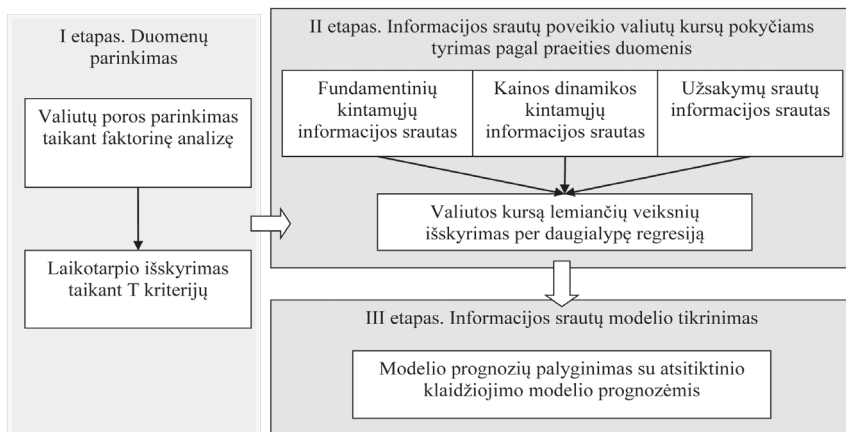
13 pav. Valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelio tikrinimo eiga

Taikant informacijos srautų modelį gautos valiutų kursų pokyčių prognozės bus palyginamos su prognozėmis, gautomis taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Skaičiuojant atsitiktinio klaidžiojimo modelio prognozes bus įvertinami to paties laikotarpio, pagal kurį parenkami duomenys informacijos srautų modeliui sudaryti, valiutų kursų dienos pokyčiai (apskaičiuojamas šių pokyčių vidurkis ir standartinis nuokrypis) ir, taikant NORMINV ir RAND funkcijas MS Excel programoje, gaunamos atsitiktine seka sugeneruotos valiutų kursų pokyčių prognozės. Apskaičiuojami koreliacijos tarp atsitiktiniu klaidžiojimu suprognuotų valiutų kursų pokyčių ir rinkoje buvusių valiutų kursų pokyčių, tarp informacijos srautų modelio sugeneruotų valiutų kursų pokyčių prognozių ir rinkoje buvusių valiutų kursų pokyčių koeficientai. Tada palyginami gauti koreliacijos koeficientai.

Patikrinus, ar modelis tinkamas skirtingoms grupėms priklausančių valiutų porų valiutų kursų pokyčiams prognozuoti sutampančio ir skirtingo kintamumo laikotarpiais, pateikiamos modelio tinkamumo valiutų kursų pokyčiams prognozuoti išvados.

#### 2.2.2.4. Empirinio tyrimo eiga ir duomenų parinkimas

Šiame poskyryje apibendrinama 2.2.2.1., 2.2.2.2., 2.2.2.3. poskyriuose aprašyta empirinio tyrimo eiga ir tyrimui parenkami duomenys. Empirinio tyrimo eiga pateikta 14 pav.



14 pav. Empirinio tyrimo eiga

**Pirmame empirinio tyrimo etape** skiriamos pagrindinės valiutų grupės pagal jas veikiančius veiksnius. Pasirenkamos visos valiutų poros, kurių kotiruotės skelbiamos ECB interneto svetainėje ir jos suskirstomos pagal faktorinę analizę į grupes (valiutos, kurių kotiruotės skelbiamos ECB interneto svetainėje pateiktos 2 priede). Tuomet pasirenkamos trys valiutų poros ir, taikant Leveno dispersijų palyginamumo metodą, minėtų valiutų porų judėjimai išskaidomi į atskirus laikotarpius.

**Antrame empirinio tyrimo etape** atliekama konkretaus laikotarpio analizė taikant daugialypės regresijos metodą, analizuojama, kaip sudaryta regresijos lygtis parodo valiutų kurso pokytį pasirinktu laikotarpiu. Galutinės daugialypės regresijos lygtis parenkama pagal penkis etapus, aprašytus 2.3.2. poskyryje.

**Trečiame empirinio tyrimo etape** regresijos lygtis pritaikoma analogiškam, to paties kintamumo laikotarpiui ir taikant lygtį prognozuojamas valiutų kursų pokytis, t.y. testuojama regresijos lygtis (angl. *forward test*). Taikant regresijos lygtį apskaičiuojamas valiutos kursas ir lyginamas su tuo metu buvusiais valiutų kursų pokyčiais apskaičiuojant koreliacijos koeficientą. To paties laikotarpio valiutų kursų pokyčiai sugeneruojami ir taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį: apskaičiuojamas koreliacijos koeficientas tarp rinkoje buvusių pokyčių ir pokyčių, sugeneruotų taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Tada palyginami du gauti koreliacijos koeficientai ir padaroma išvada, ar, taikant informacijos

srautų modelį, valiutų kursų pokyčių prognozės gaunamos tikslesnės, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį.

Tyrimui pasirenkami dienos valiutų porų svyravimai. Valiutų suskirstymui į grupes parenkami dienos valiutų kursų pokyčiai nuo 2007 09 30 iki 2017 03 31. Skirtingo kintamumo laikotarpiams apskaičiuoti parenkamas duomenų laikotarpis nuo 2007 09 30 iki 2017 12 31, bet tiriami savaitės pasirinktų valiutų porų svyravimai. Antrai tyrimo daliai – regresijos lygties sudarymui ir atsitiktiniam klaidžiojimui apskaičiuoti – parenkami dienos valiutų kursų pokyčiai nuo 2012 12 31 iki 2013 12 31. Trečiai daliai – valiutų kursų pokyčių prognozavimui ir rezultatų palyginimui – parenkami dienos valiutų kursų pokyčiai nuo 2016 06 30 iki 2016 12 31 ir nuo 2016 12 31 iki 2017 12 31.

Tyrimui keliamos šios alternatyvios hipotezės:

$H_1$ : Valiutų kursų pokyčiams daro įtaką informacijos srautai, sudaryti iš fundamentinio informacijos srauto, praeities kainos dinamikos informacijos srauto ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto.

$H_2$ : Rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų analizė yra atskira analizės rūšis valiutų kursų pokyčiams vertinti.

Atlikus mokslinių tyrimų analizę, nustatyta, kad fundamentinę informaciją tiksliausiai atspindi vyriausybės skolos VP pajamingumai, kainos dinamikos indikatorių patikimumo tyrimams dažniausiai taikomi slankieji vidurkiai, o dėl duomenų prieinamumo problemos yra naudojami skirtingi užsakymų srautų duomenys atliekant mikrostruktūros modelio tyrimus. Vieniems tyrimams naudojami dilerių klientų užsakymų srautai, kitiems – rinkos dalyvių apklausos, finansų rinkos dalyvių užsakymų srautai ir kiti šaltiniai, galintys pateikti duomenų apie finansinėmis priemonėmis prekiaujančių rinkos dalyvių pozicijas dalyvių pozicionavimą prekiaujant finansinėmis priemonėmis. Atsižvelgiant į duomenų prieinamumo problemą, atliekant šį tyrimą naudojami valiutų rinkos dilerio pateikiami trumpųjų ir ilgųjų pozicijų santykio duomenys, kaip užsakymų srauto atitikmuo. Valiutų kursų pokyčiai prognozuojami ir modelio prognozės palyginamos su prognozėmis, apskaičiuotomis taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį.

Empirinis tyrimas atliekamas prognozuojant 2016 m. II pusm ir 2017 m. EUR/USD, USD/JPY ir GBP/USD valiutų kursų vienos paros laikotarpio pokyčius. Kaip fundamentiniai veiksniai pasirinkti skolos VP pajamingumų pokyčiai ir skirtumai tarp skirtingų valstybių skolos VP pajamingumų, skirtumai tarp skirtingos trukmės skolos VP pajamingumų. Iš praeities kainos dinamikos indikatorių, pasirinktos dvi pagrindinės indikatorių grupės – slankieji vidurkiai ir impulso indikatoriai. Kaip rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto veiksniai pasirinkti valiutų rinkos brokerio *Oanda Corporation* klientų rinkos pozicionavimo duomenys. Tai yra pagrindiniai trečioje darbo dalyje atliekamo empirinio tyrimo ribotumai.

*Pagal mokslinių tyrimų rezultatus išskirtos kiekvieno informacijos srauto sudedamosios dalys. Fundamentinės informacijos srautas apskaičiuojamas taikant skirtingų trukmių valstybių skolos VP pajamingumų pokyčius, lyginant tos pačios trukmės skirtingų valstybių skolos VP pajamingumus, tos pačios valstybės skirtingų trukmių skolos VP pajamingumų pokyčius. Nustatyta, kad palūkanų normų pokyčių ir valiutų kursų pokyčių ryšys gali būti tiek tei-*

giamas, tiek neigiamas. Šio informacijos srauto tyrimams dažniausiai taikomas regresijos metodas. Analizuojant praeities kainos dinamikos indikatorių tyrimus, nustatyta, kad dažniausiai iš šių indikatorių formuojamos prekybos strategijos ir, stebint strategijų pelningumą, siekiama įvertinti indikatorių tinkamumą valiutų kursų pokyčių prognozėms. Dažniausiai taikomi įvairių laikotarpių slankieji vidurkiai. Atliekant mikro-struktūros modelio tyrimus, naudojami įvairaus laikotarpio duomenys – nuo ketvirčio iki pačių smulkesnių, sekundės dalį trunkančių kainos pokyčių. Pagal duomenų laikotarpį mikrostruktūros modelio tyrimus galima suskirstyti į trumpesnio laikotarpio (sekundės dalies, minutės, valandos) ir ilgesnio laikotarpio (vienos dienos ir daugiau) tyrimus. Pirmieji aktualūs valiutų rinkos dileriams, antrieji – investicinių fondų valdytojams ir kitiems dalyviams, kurių investavimo ar prekybos horizontas ilgesnis nei kelios valandos.

Suformuotas konceptualusis informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams modelis. Valiutų kursų pokyčius lemia fundamentinės aplinkos, praeities kainos dinamikos ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautai. Šie trys informacijos srautai sudaro informacijos srautų modelį, kuris atliekant tyrimą bus pritaikytas skirtingoms valiutų grupėms priklausančioms valiutų poroms ir skirtingiems kintamumo laikotarpiams. Numatyta tyrimo eiga, sudaryta iš duomenų parinkimo (valiutų suskirstymo į grupes ir skirtingų kintamumo laikotarpių apskaičiavimo), informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams modeliavimo ir modelio tikrinimo prognozuojant valiutų kursų pokyčius ir rezultatus lyginant su atsitiktinio klaidžiojimo modelio prognozėmis.



### 3. INFORMACIJOS SRAUTŲ POVEIKIO VALIUTŲ KURSŲ POKYČIAMS TYRIMO MODELIO TIKRINIMAS

Pirmasis empirinio tyrimo etapas yra duomenų parinkimas ir analizė. Pirmiausia pasirenkamostos valiutų poros, kurių kotiruotės pateikiamos ECB interneto svetainėje. Iš *Bloomberg* duomenų bazės gauti visų valiutų porų dienos svyravimų pokyčiai nuo 2007 m. rugsėjo mėn. iki 2017 m. kovo mėn. Pradžiai pasirinktas 2007 m. ketvirtasis ketvirtis, kadangi tada prasidėjo pasaulio finansų krizė, lėmusi finansų rinkų dalyvių priežiūros pokyčius, reikšmingesnius saugių ir rizikingų finansinių aktyvų kainų svyravimus.

Gauti duomenys analizuojami siekiant suskirstyti 31 valiutų porą į grupes pagal pagrindinius požymius – veiksnus. Tuomet iš sudarytų grupių pasirinktos trys valiutų poros, kurios bus tiriamos toliau: nustatomi skirtingi kintamumo laikotarpiai, sudaromos informacijos srautų modelio regresijos lygtys, tikrinamas metodologijos dalyje sudaryto informacijos srautų modelio patikimumas skirtingais kintamumo laikotarpiais, taikant modelį gauti valiutų kursų pokyčių prognozių rezultatai lyginami su prognozėmis, gautomis taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį.

#### 3.1. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčių tyrimui duomenų atranka

##### *Valiutų porų grupių nustatymas*

Empirinis tyrimas pradamas nuo faktorinės analizės siekiant suskirstyti valiutų poras į pagrindines grupes pagal valiutų porų dienos pokyčius paaiškinančius tiesiogiai nestebimus ir kiekybiškai neišmatuojamus veiksnus. Taigi, visų pirma patikrinamas duomenų tinkamumas faktorinei analizei, t.y. atliekamas Bartleto sferiškumo testas ir apskaičiuojamas KMO matas. Pagal Bartleto sferiškumo kriterijų tikrinama hipotezė, ar visi stebimi kintamieji yra nekoreliuoti. Kad duomenys būtų tinkami faktorinei analizei, Bartleto sferiškumo kriterijaus  $p$  reikšmė turi būti mažesnė už pasirinktąjį reikšmingumo lygmenį  $\alpha$ . Taigi, keliamos hipotezės:

$h_0$  – populiacijos koreliacinės matricos kintamieji yra nekoreliuoti;

$h_1$  – populiacijos koreliacinės matricos kintamieji yra koreliuoti.

Bartleto sferiškumo ir KMO mato apskaičiavimo duomenys pagal SPSS analizę pateikti 9 lentelėje.

9 lentelė. Bartleto sferiškumo analizės ir KMO testo rezultatai

Kaizerio-Mejerio-Olkinio mato reikšmė		0,966
Bartleto sferiškumo testas	<i>Approx. Chi-Square</i>	70 863,53
	<i>df</i>	435
	<i>Sig.</i>	0,000

Iš 9 lentelės matyti, kad duomenys tarpusavyje yra koreliuoti. Priimama  $h_1$  hipotezė skaičiuojant Bartleto sferiškumo testą, kadangi kriterijaus  $p$  (Sig.) reikšmė yra mažesnė

už pasirinktą reikšmingumo lygmenį  $\alpha$  (0,05) ir juos galima suskirstyti į grupes pagal jas apibendrinančius veiksnius. KMO testas parodo, kiek duomenys tarpusavyje koreliuoti, t.y. jis parodo koreliacijos koeficientų reikšmių ir dalinių koreliacijos koeficientų reikšmių santykį. Maža KMO reikšmė rodo, kad kintamųjų porų koreliacija nėra paaiškinta kitais kintamaisiais. Todėl kuo didesnis KMO matas, tuo duomenys tinkamesni faktorinei analizei. Kaip matyti iš 9 lentelėje pateiktų duomenų, KMO reikšmė yra 0,966. Taigi, faktorinė analizė turimiems duomenims taikytina.

Faktorių svoriai po faktorinėje analizėje taikomo sukimo faktorių įtakai išryškinti pateikti 10 lentelėje. Kaip matyti, nustatyti trys faktoriai, paaiškinantys 59,12 proc. valiutų porų dispersijos (pirmasis – 31,32%, antrasis – 16,76%, trečiasis – 12,04%). Kad būtų paprasčiau interpretuoti faktorinės analizės rezultatus, visos pasirinktos valiutų poros buvo pateikiamos kotiruojant su JAV doleriu.

**10 lentelė.** Valiutų porų koreliavimas su faktoriais, išskirtais taikant faktorinę analizę

1 faktorius		2 faktorius		3 faktorius	
Valiutų pora	Koreliacijos koeficientas	Valiutų pora	Koreliacijos koeficientas	Valiutų pora	Koreliacijos koeficientas
EUR/USD	0,954	MXN/USD	0,740	MYR/USD	0,712
DKK/USD	0,953	TRY/USD	0,706	PHP/USD	0,642
HRK/USD	0,898	ZAR/USD	0,692	THB/USD	0,587
BGN/USD	0,882	BRL/USD	0,653	SGD/USD	0,580
CZK/USD	0,853	CAD/USD	0,610	INR/USD	0,543
RON/USD	0,837	NZD/USD	0,513	IDR/USD	0,492
SEK/USD	0,784	KRW/USD	0,466	CNY/USD	0,470
HUF/USD	0,763	PLN/USD	0,450	KRW/USD	0,455
PLN/USD	0,757	HUF/USD	0,432	HKD/USD	0,399
NOK/USD	0,723	RUB/USD	0,372	RUB/USD	0,323
CHF/USD	0,673	NOK/USD	0,370	NZD/USD	0,320
GBP/USD	0,570	SGD/USD	0,336	ILS/USD	0,257
SGD/USD	0,538	MYR/USD	0,331	NOK/USD	0,243
NZD/USD	0,473	SEK/USD	0,329	ZAR/USD	0,240
ILS/USD	0,424	IDR/USD	0,297	CAD/USD	0,230
CAD/USD	0,423	INR/USD	0,296	JPY/USD	0,212
ZAR/USD	0,337	CZK/USD	0,294	GBP/USD	0,206
TRY/USD	0,324	GBP/USD	0,287	MXN/USD	0,202
JPY/USD	0,317	ILS/USD	0,256	CHF/USD	0,200
MXN/USD	0,236	PHP/USD	0,215	BGN/USD	0,197
BRL/USD	0,228	RON/USD	0,212	TRY/USD	0,185

Lentelė atkelta iš 73 psl.

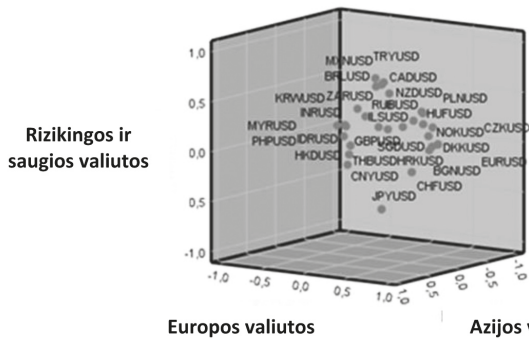
THB/USD	0,205	EUR/USD	0,143	BRL/USD	0,181
RUB/USD	0,201	DKK/USD	0,140	HRK/USD	0,173
KRW/USD	0,196	THB/USD	0,119	SEK/USD	0,163
PHP/USD	0,162	HRK/USD	0,118	EUR/USD	0,150
MYR/USD	0,131	BGN/USD	0,082	DKK/USD	0,150
INR/USD	0,118	HKD/USD	-0,014	PLN/USD	0,149
CNY/USD	0,087	CNY/USD	-0,103	RON/USD	0,146
IDR/USD	0,070	CHF/USD	-0,157	HUF/USD	0,136
HKD/USD	0,055	JPY/USD	-0,563	CZK/USD	0,097

Valiutų porų klasifikavimas į skirtingas grupes pagal faktorinės analizės metu išskirtus faktorius pateiktas 10 lentelėje. Taikant faktorinės analizės metodą nėra apibūdinami faktoriai, pagal kurių įtaką suskirstytos valiutų poros, gauti rezultatai tik parodo faktorių ir valiutų porų tarpusavio ryšio stiprumą, patys faktoriai neįvardijami. Todėl 10 lentelėje šie faktoriai įvardyti kaip 1 faktorius, 2 faktorius ir 3 faktorius. Pastebėtina, kad 1 faktorius labiausiai koreliuoja su Europos valiutų porų kursų pokyčiais. Stipriausia koreliacija matyti su EUR/USD poros kurso pokyčiais, toliau yra matomas stiprus ryšys su antrajame valiutų kursų mechanizme (VKM II) dalyvaujančios valstybės Danijos kronos kurso pokyčiais, valstybių (Kroatijos, Bulgarijos, Rumunijos), kurios yra išreiškusios norą anksčiau ar vėliau prisijungti prie euro zonos, valiutų kursų pokyčiais. Taip pat matyti 1 faktoriaus koreliacija su kitų Europos valiutų kursų pokyčiais (Čekijos kronos, Švedijos kronos, Vengrijos forinto, Lenkijos zloto, Norvegijos kronos, Šveicarijos franko ir Didžiosios Britanijos svaro sterlingų ir kt.). Taigi, nustačius, kad 1 faktorius labiausiai susijęs su Europos valiutų porų kursų pokyčiais, teigtina, kad pagal 1 faktorių išskirta valiutų porų grupė yra Europos valiutos.

Nustatyta, kad 2 faktorius labiausiai koreliuoja su rizikingų ir saugių valiutų porų kursų pokyčiais (žr. 10 lentelę). Rizikingomis valiutomis dažniausiai laikomos besiformuojančių rinkų valiutos – Turkijos lira, Meksikos pesas, Pietų Afrikos randas ir kt. Didžiausia neigiama koreliacija yra su Japonijos jenos, Šveicarijos franko valiutų kursų pokyčiais – jos laikomos saugiausiomis valiutomis ir yra perkamos, kai finansų rinkose vyksta nenumatyti įvykiai. Taigi, pagal 2 faktorių išskirta rizikingų ir saugių valiutų grupė.

Nustatyta, kad 3 faktorius labiausiai koreliuoja su Azijos valiutų kursų pokyčiais (žr. 10 lentelę). Stipriausia teigiama 3 faktoriaus koreliacija yra su Malaizijos ringito kurso, Filipinų peso, Tailando bato, Singapūro dolerio, Indijos rupijos, Indonezijos rupijos ir kt. pokyčiais. Taigi, pagal 3 faktorių išskirta Azijos valiutų grupė.

Grafinis valiutų porų pasiskirstymas pagal koreliacijos su 10 lentelėje išskirtais valiutų grupes apibrėžiančiais faktoriais koeficientus pateiktas 15 pav.



15 pav. Valiutų porų grupių pasiskirstymas pagal koreliacijos su išskirtais faktoriais koeficientus

CAD/USD, NZD/USD ir RUB/USD valiutų poros kai kuriuose moksliniuose tyrimuose yra priskiriamos prie žaliavų valiutų. Šios valiutų poros 14 pav. pateiktos viena šalia kitos, vis dėlto atliekant faktorinę analizę jos neišskirtos kaip atskiros valiutų grupės.

Taigi, atlikus faktorinę analizę pagal tris faktorius (žr. 10 lentelę), išskirtos trys pagrindinės valiutų grupės (žr. 15 pav.): Europos valiutos, rizikingos ir saugios valiutos, Azijos valiutos. Siekiant nustatyti atskirus valiutų kursų kintamumo laikotarpius, pasirenkamos EUR/USD, USD/JPY ir GBP/USD valiutos, kurios taip pat yra ir populiariausios pagal prekybos apyvartą valiutų rinkoje.

#### Valiutų kursų skirtingo kintamumo laikotarpių išskyrimas

Siekiant patikrinti hipotezę apie skirtingų valiutų kursų kintamumo laikotarpius, savaitės valiutų kursų pokyčiai analizuojami metiniams laikotarpiams taikant SPSS programos pakete pateiktą Leveno testą. Leveno testas atliekamas skaičiuojant T kriterijų, skirtingiems kintamumo laikotarpiams atskirti. Valiutų kursų skirtingo kintamumo laikotarpių išskyrimui formuluojamos dvi hipotezės:

$h_0$  – dviejų imčių dispersijos yra lygios;

$h_1$  – dviejų imčių dispersijos skiriasi.

Jeigu T kriterijaus apskaičiuota reikšmė  $p$  yra mažesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį  $\alpha$  (0,05), tai dispersijos statistiškai reikšmingai skiriasi, t.y. išskirti du skirtingo kintamumo laikotarpiai. SPSS pateiktą skaičiavimų pavyzdys pateiktas 11 lentelėje.

11 lentelė. Leveno testo rezultatai nustatant EUR/USD valiutų kurso 2009 – 2010 m. kintamumo laikotarpius

Lyginami laikotarpiai	Periodų sk.	Vidurkis	Nuokrypis	F	Sig.
2009	53	0,0437	0,2225	4,044	0,047
2010	53	0,35	0,01371		

Siekiant nustatyti, ar EUR/USD valiutų poros kurso pokyčių dispersija 2009 m. statistiškai reikšmingai nesiskyrė nuo tos pačios valiutų poros kurso pokyčių 2010 m., 11 lentelėje pateikiami skaičiavimai. Kaip matyti iš 11 lentelės, T kriterijaus apskaičiuota reikšmė yra mažesnė nei stebimasis reikšmingumo lygmuo (Sig. yra 0,047, o stebimasis reikšmingumo lygmuo 0,05). Taigi EUR/USD valiutų poros kurso kintamumas buvo toks pat ir 2009 m.,

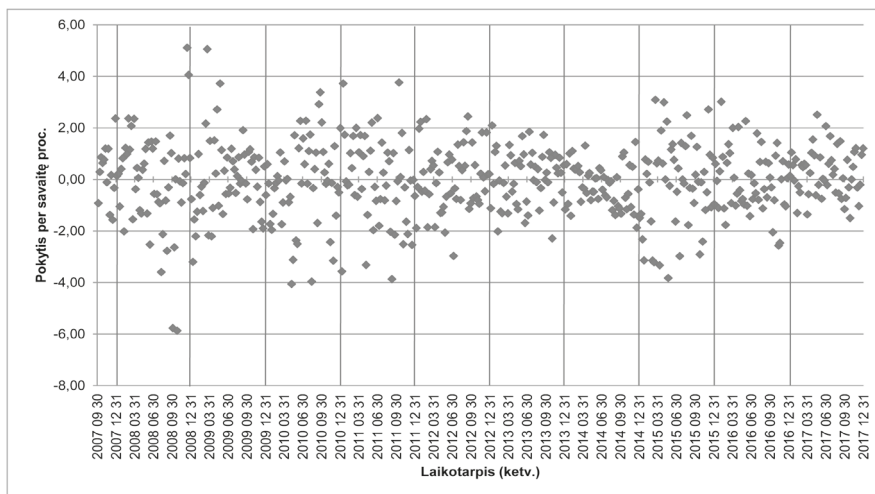
ir 2010 m. Toks pats procesas atliekamas kitais metais buvusių valiutų kursų kintamumo laikotarpiams palyginti.

Skaiciavimų rezultatai nurodyti 12 lentelėje, joje pateikti skirtingi ir sutampantys EUR/USD valiutų poros kurso kintamumo laikotarpiai. Lentelėje surašyti metai tik sutampantiems EUR/USD valiutų poros kurso kintamumo laikotarpiams.

12 lentelė. EUR/USD valiutų kurso kintamumo laikotarpių sutapimai (2007 m. IV kv. – 2017 m.)

EUR/USD		Metai										
Metai	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
	2007	2007	-	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2008	-	2008	-	2010	-	-	-	-	-	-	-	
2009	2007	-	2009	2010	2011	-	-	-	2015	-	-	
2010	2007	2008	2009	2010	2011	-	-	-	2015	-	-	
2011	2007	-	2009	2010	2011	2012	-	-	2015	2016	-	
2012	2007	-	-	-	2011	2012	2013	2014	-	2016	-	
2013	2007	-	-	-	-	2012	2013	2014	-	2016	-	
2014	2007	-	-	-	-	2012	2013	2014	-	2016	2017	
2015	2007	-	2009	2010	2011	-	-	-	2015	-	-	
2016	2007	-	-	-	2011	2012	2013	2014	-	2016	-	
2017	2007	-	-	-	-	-	-	2014	-	-	2017	

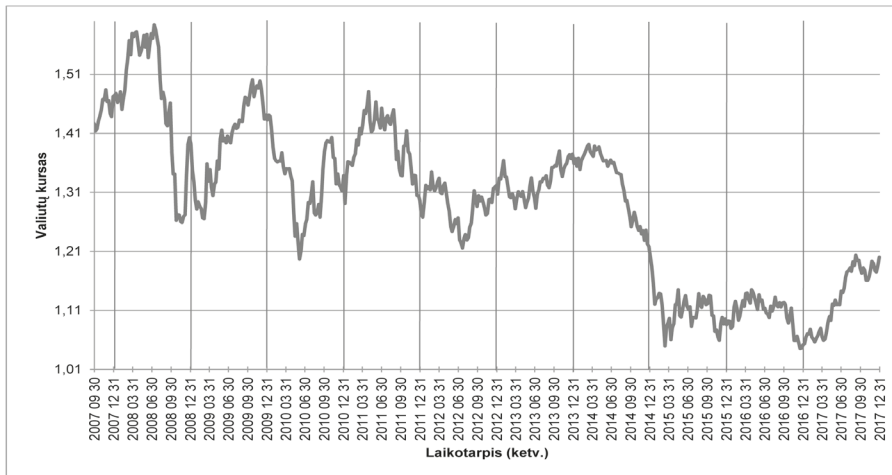
Kaip matyti iš 12 lentelės, labiausiai išsiskyrė 2007 m. ketvirtasis ketvirtis, kai EUR/USD valiutos kurso kintamumas buvo panašus į visų tiriamų laikotarpių, išskyrus 2008 m. Panašus kintamumas buvo ir 2010 m., kuriais buvęs EUR/USD valiutų poros kurso kintamumas sutapo su 2007 m. ketvirtąjį ketvitį, 2008, 2009, 2011 ir 2015 m. buvusiu EUR/USD valiutų poros kurso kintamumu. Pastebėtina, kad valiutų kurso svyravimams yra būdingi skirtingo kintamumo laikotarpiai, kurie gali trukti ir keletą metų. Tai parodyta 16 pav.



16 pav. EUR/USD valiutų kurso savaitinių pokyčių pasiskirstymas (2007 09 30 – 2017 12 31)

EUR/USD valiutų kurso savaitės pokyčių pasiskirstymas pateiktas 16 pav. Vertikaloje ašyje pateikti savaitės valiutos kurso pokyčių skalė procentais, o horizontalioje ašyje pažy-

mėti ketvirtiniai laikotarpiai. Kiekvienas rombas grafike žymi valiutų kurso pokytį per savaitę. Vertikalios linijos rodo metus. Taigi, matyti, kad skirtingais metais būdingi skirtingi savaitės kintamumo laikotarpiai. Pavyzdžiui, 2014 m. valiutų kurso pokyčiai buvo pakankamai tolygūs, o 2015 m. matyti didelis kintamumas. Tai patvirtina ir 12 lentelės duomenys, kurioje parodyta, kad savaitės valiutos kurso pokyčių dispersija 2014 m. statistiškai reikšmingai skyrėsi nuo pokyčių dispersijos 2015 m., o 2014 m. dispersija nesiskyrė nuo 2007 m. paskutinio ketvėčio, 2012, 2013, 2016 ir 2017 m. Tikslinga panagrinėti, kokios tokio kintamumo skirtumų priežastys. EUR/USD valiutų poros kurso dinamika pateikta 17 pav.



17 pav. EUR/USD valiutų kurso dinamika (2007 09 30 – 2017 12 31)

Kaip matyti iš 17 pav., 2007 m. ketvirtąjį ketvirtį EUR/USD valiutų kursas kilo. Jis kilo ir 2008 m. pirmąją pusę, kai pasiektas 1,6 JAV dolerio už eurą kainos pasipriešinimo lygis. Po to valiutų kursas staigiai krito – pabrango JAV doleris, kai buvo pranešta apie pirmąjį pagalbos paketą JAV ekonomikos augimui skatinti, ir valiutos kursas paskutinį ketvirtį siekė 1,28 JAV dolerio už eurą ribą. 2009 m. valiutos kursas brango, tačiau tai kompensavo 2010 m. jo kritimas. Vis dėlto metinis pagrindinės valiutų poros pokytis nebuvo sąlyginai didelis. Konsolidacija buvo stebima 2012 m., tačiau kritimą antrąjį ketvirtį lėmė Graikijos skolų krizė, pradėta abejoti euro zonos bendros ekonomikos tvarumu. Euro pigimą sustabdė ECB vadovo M. Draghi pranešimas, kad centrinis bankas imsis visų reikiamų veiksmų eurui apsaugoti. Toks pasiryžimas grąžino rinkos dalyviams pasitikėjimą euru ir valiutos kursas pradėjo kilti. 2013 m. EUR/USD valiutų kurso pokyčiai buvo ganėtinai tolygūs ir kito tarp siaurų intervalų. Kaip matyti iš 15 pav., EUR/USD valiutų kurso pokyčius 2014 m. lėmė rinkoje pateikta informacija apie papildomas ekonomikos skatinimo priemones euro zonoje. 2015 m. toliau mažėjo euro kaina ir pirmąjį ketvirtį pasiekė 1,05 JAV dolerių už eurą lygį – pati mažiausia euro kaina dolerio atžvilgiu nuo 2002 m. 2016 m. EUR/USD valiutų kursas konsolidavosi ir metų pabaigoje pasiekė 2015 m. pirmąjį ketvirtį suformuotą kainos palaikymo lygį. 2017 m. po pirmąjį ketvirtį trukusios konsolidacijos EUR/USD valiutų poros kursas kilo.

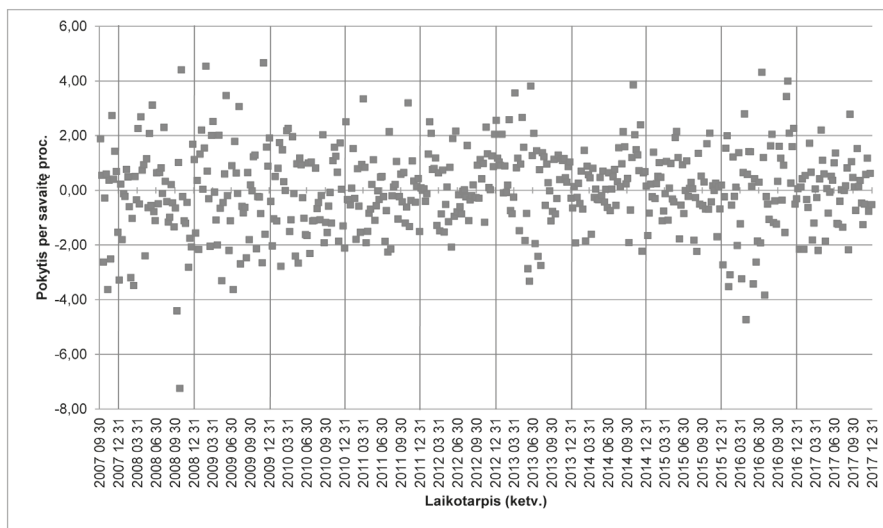
Toliau nustatomi skirtingi USD/JPY ir, GBP/USD valiutų porų kursų kintamumo laikotarpiai. Kadangi JAV dolerio kainos pokyčiai išnagrinėti, toliau analizuojant (žr. 18 ir 20 pav.) kreipiamas dėmesys į Japonijos jenos ir Didžiosios Britanijos svoro sterlingų kainas nulėmusius veiksnius.

USD/JPY valiutų poros kurso kintamumo laikotarpinių sutapimai 2007 m. ketvirtąjį ketvirtį – 2017 m. pateikti 13 lentelėje.

**13 lentelė.** USD/JPY valiutų kurso kintamumo laikotarpių sutapimai (2007 m. IV ketv. – 2017 m.)

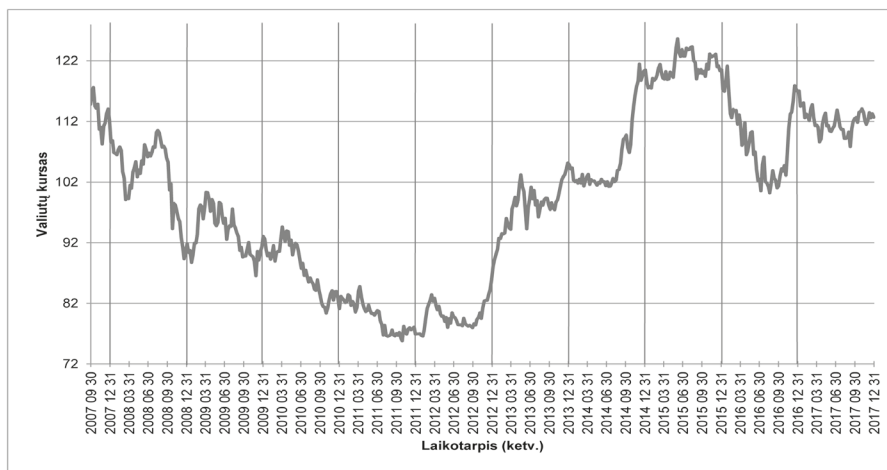
USD/JPY		Metai										
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Metai	2007	2007	-	2009	2010	2011	2012	2013	2014	-	2016	-
	2008	-	2008	2009	-	2011	-	-	-	-	-	-
	2009	2007	2008	2009	2010	2011	-	2013	-	-	2016	-
	2010	2007	-	2009	2010	2011	2012	2013	2014	-	2016	2017
	2011	2007	2008	2009	2010	2011	-	2013	-	-	2016	-
	2012	2007	-	-	2010	-	2012	-	2014	-	-	-
	2013	2007	-	2009	2010	2011	-	2013	-	-	2016	-
	2014	2007	-	-	2010	-	2012	-	2014	-	-	2017
	2015	-	-	-	-	-	-	-	-	2015	-	2017
	2016	2007	-	2009	2010	2011	-	2013	-	-	2016	-
	2017	-	-	-	2010	-	-	-	2014	2015	-	2017

13 lentelėje išskirti panašūs ir skirtingi USD/JPY valiutų kurso kintamumo laikotarpiai. Labiausiai sutampantys laikotarpiai yra 2007 m. ketvirtasis ketvirtis, 2009, 2010, 2016 m. USD/JPY valiutų poros savaitės pokyčių pasiskirstymas pateiktas 18 pav.



**18 pav.** USD/JPY valiutų kurso savaitės pokyčių pasiskirstymas (2007 09 30 – 2017 12 31)

Kaip matyti iš 18 pav., USD/JPY valiutų kurso pokyčiams būdingi skirtingi kintamumo laikotarpiai. Labiausiai išsiskiria 2010 – 2012 m. laikotarpis, kai savaitės pokyčiai nebuvo tokie nepastovūs, kaip 2008 ir 2016 m.



19 pav. USD/JPY valiutų kurso dinamika (2007 09 30 – 2017 12 31)

Antrajai pagal populiarumą valiutų porai – USD/JPY – būdingi ypatingi svyravimai per apžvelgiamą laikotarpį. Stebimas reikšmingas kritimas iki 2012 m., vėliau kiekvienais metais iki 2015 m. buvo matyti kilimas, iki to laiko, kol buvo suformuota techninės analizės figūra – galva ir pečiai (2015 m.). 2016 m. pirmąjį pusmetį valiutos kursas reikšmingai krito. Kaip vienas iš pagrindinių valiutos kurso kritimo veiksnių yra mažas rizikos toleravimas, nulėmęs saugesnių aktyvų, taip pat ir Japonijos jenos pirkimą. O valiutos kurso krypties pasikeitimui 2012 m. turėjo įtaką Shinzo Abe paskyrimas Japonijos ministru pirmininku. S. Abe atėjo į valdžią su planu įgyvendinti „trijų strėlių“ ekonomikos politiką, dar kitaip vadinamą „Abenomics“, kurios metu siekiama aktyviai skatinti šalies ekonomikos augimą per kiekybinį skatinimą ir fiskalinės pagalbos paketą, struktūrines reformas verslo sektoriuje. USD/JPY valiutų kurso kilimą lėmė tiek didėjanti Japonijos jenos pasiūla dėl kiekybinio skatinimo programos masto, tiek didesnis valiutų rinkos dalyvių rizikos tolerancijos lygis. Padidėjęs USD/JPY valiutų kurso kintamumas būdingas 2008 ir 2016 m., o mažiausias kintamumas buvo 2012 m..

Toliau atliekama GBP/USD valiutų poros analizė. USD/JPY valiutų kurso kintamumo laikotarpių sutapimai 2007 m. ketvirtąjį ketvirtį – 2017 m. pateikti 14 lentelėje.

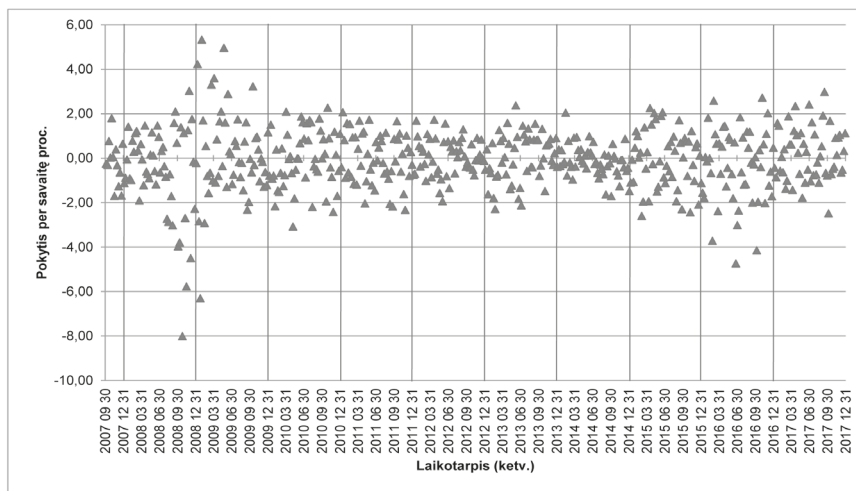
14 lentelė. GBP/USD valiutų kurso kintamumo laikotarpių sutapimai (2007 m. IV ketv. – 2017 m.)

GBP/USD		Metai										
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Metai	2007	2007	-	-	2010	2011	-	2013	-	2015	2016	2017
	2008	-	2008	2009	-	-	-	-	-	-	-	-
	2009	-	2008	2009	-	-	-	-	-	-	2016	-
	2010	2007	-	-	2010	2011	2012	2013	-	2015	2016	2017
	2011	2007	-	-	2010	2011	2012	2013	2014	-	-	2017
	2012	-	-	-	2010	2011	2012	2013	2014	-	-	2017
	2013	2007	-	-	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	2014	-	-	-	-	2011	2012	2013	2014	-	-	2017
	2015	2007	-	-	2010	-	-	2013	-	2015	2016	-
	2016	2007	-	2009	2010	-	-	2013	-	2015	2016	-
	2017	2007	-	-	2010	2011	2012	2013	2014	-	-	2017



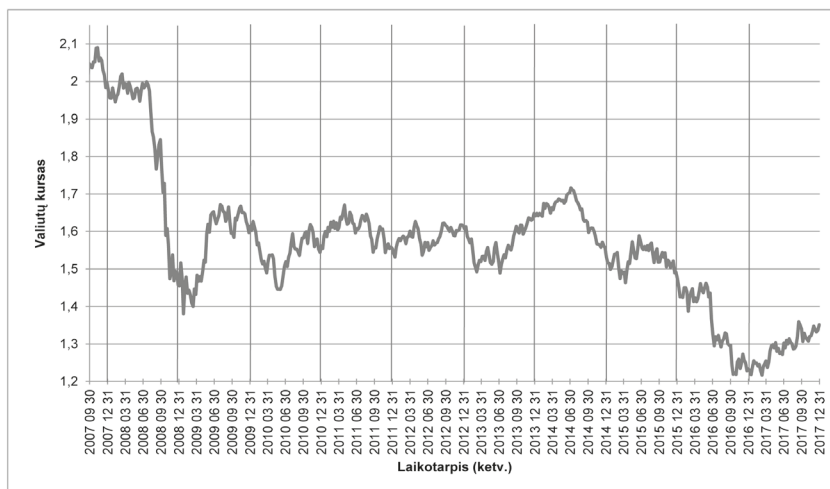
Kaip matyti iš 14 lentelės, panašiausi GBP/USD valiutų kurso kintamumo laikotarpiai buvo 2007 m. IV ketv., 2010, 2011 ir 2017 m.

Svarbiausi GBP/USD valiutų poros kurso pokyčiai 2008, 2009 ir 2016 m. (žr. 20 pav.).



**20 pav.** GBP/USD valiutų kurso savaitės pokyčių pasiskirstymas (2007 09 30 – 2017 12 31)

Iš 20 pav. matyti, kad mažiausias GBP/USD valiutų kurso kintamumas buvo 2011 – 2014 m.. 2016 m. matyti daug neigiamų savaitės pokyčių, kuriuos galima susieti su pigusiu Didžiosios Britanijos svaru sterlingų dėl su referendumu dėl išstojimo iš ES susijusiais lūkesčiais ir birželio pabaigoje įvykusio referendumo rezultatais.



**21 pav.** GBP/USD valiutų kurso dinamika (2007 09 30 – 2017 12 31)

Didesnis GBP/USD valiutų poros kurso kintamumas buvo būdingas tik 2008 ir 2009 m., kai buvo stebimas finansų krizės įkarštis. Didžiosios Britanijos centrinis bankas buvo priverstas gelbėti finansų krizės ištiktus komercinius bankus, mažinti palūkanų normas ir didinti kiekybinio skatinimo mastą. Vėliau stebimas GBP/USD valiutų poros kurso konsolidavimasis. Didesnis valiutų poros kurso kintamumas buvo 2016 m., kai įvyko referendumas narystės ES klausimu. Vis dėlto, su „Brexit“ susiję valiutų poros kurso pokyčiai labai neišsiskiria. Mažiausias valiutų poros kurso kintamumas būdingas 2012 ir 2014 m.. 2012 m. buvo stebima konsolidacija, 2014 m. – kryptingas kilimas metų pirmąją pusę ir kritimas antrąjį pusmetį be didesnių valiutų poros kurso korekcijų.

Atlikus dispersijų palyginimo analizę, nustatyta, kad valiutų rinkoje egzistuoja skirtingi valiutų kursų kintamumo laikotarpiai. Jie nebūtinai sutampa skirtingų valiutų porų, valiutų kursų kintamumas išauga, jei pasikeičia valiutų kurso judėjimo kryptis. Nustatyta, kad to paties valiutų kursų kintamumo laikotarpis gali trukti ilgiau nei vienus metus, taip pat gali sutapti skirtingų kalendorinių metų kintamumo laikotarpiai, pavyzdžiui, 2013 ir 2016 m. buvusių valiutų kursų pokyčių kintamumas gali būti toks pat, tačiau gali skirtis nuo 2014 m. buvusio valiutų kursų kintamumo.

Atliekant tolesnį tyrimą, nustatyta, kad 2013 m. duomenys turėtų būti tinkami 2016 m. prognozėms pateikti, kadangi valiutų kursų kintamumas 2013 ir 2016 m. reikšmingai nesiskyrė. Kita vertus, informacijos srautų modelio prognozių rezultatai gali skirtis 2017 m., kadangi 2016 ir 2017 m. valiutų kursų kintamumo laikotarpiai skyrėsi.

### 3.2. Regresijos lygčių valiutų kursų pokyčiams tirti sudarymas ir parinkimas

Šiame poskyryje atliekamas antrasis empirinio tyrimo etapas. Pagal 2013 m. duomenis sudaromos regresijų lygtys valiutų kursų pokyčiams prognozuoti. Parinkus galutines regresijų lygtis, prognozuojami 2016 m. antrojo pusmečio ir 2017 m. dienos valiutų kursų pokyčiai ir prognozuoti valiutų kursų pokyčiai lyginami su rinkoje tuo metu buvusiais valiutų kursų pokyčiais taikant koreliacijos koeficientą. Tas pats tyrimas atliekamas ir vietoj informacijos srautų modelio taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Gauti koreliacijos koeficientai palyginami siekiant nustatyti, ar taikant informacijos srautų modelį gautos geresnės prognozės nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį minėtais laikotarpiais.

Kiekvienas informacijos srautas sudaromas iš šių, tyrimo metodologijoje parinktų nepriklausomų kintamųjų:

- **Fundamentinė informacija:** trumpesniojo, vidutinio ir ilgesniojo laikotarpio vyriausybės skolos VP pajamingumai. Tai yra 2, 5 ir 10 m. JAV, Vokietijos, Didžiosios Britanijos, Japonijos vyriausybės skolos VP pajamingumai – dienos pajamingumų pokyčiai, skirtingo termino pajamingumų skirtumai, to paties termino pajamingumų skirtumai tarp skirtingų valstybių VP.
- **Praeities kainos dinamikos indikatorių informacija:** valiutų kursų pokyčių 5, 10, 20, 30 laikotarpių slankiųjų vidurkių pokyčiai ir valiutos kurso pokytis per 1 dieną ( $d-1$ ), per dvi dienas ( $d-2$ ), per tris dienas ( $d-3$ ), per keturias dienas ( $d-4$ ). Slankieji vidurkiai, kaip ir kiti kainos dinamikos veiksniai, skaičiuojami remiantis vakarykštėmis ( $d-1$ ) kainomis.

- **Užsakymų srauto informacija:** valiūtų rinkos tarpininko *Oanda Corporation* klientų pozicionavimo valiūtų rinkoje duomenys.

Kiekvieno iš veiksnių stebėjimų dažnis yra dienos. Stebėjimų laikotarpis – 2013 01 01 – 2013 12 31. Pagal metodologijos 2.2.2.2. poskyryje esančiame 12 pav. numatytus žingsnius sudaromos daugialypės regresijos lygtys kiekvienai pasirinktai valiūtų porai šiuo laikotarpiu daugialypės regresijos lygtys. Numatytas regresijos skaičiavimo eiliškumas:

1. *Bendros regresijos apskaičiavimas.* Čia įtraukiami visi kintamieji pagal sudarytą modelį, įskaitant ir tuos, kurie statistiškai nereikšmingi. Tikslas – pamatyti, kaip atrodo bendra regresija ir kiek maksimaliai pokyčių paaiškina visi kintamieji.  
*Praeities kainos dinamikos informacijos srauto analizė.* Čia įtraukiami tik praeities kainos dinamikos indikatoriai: 5, 10, 20, 30 laikotarpių.
2. Slankieji vidurkiai ir kainos pokyčiai per 1, 2, 3 ir 4 dienas.
3. *Praeities kainos dinamikos ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautų analizė.* Tikslas – įvertinti, kokią įtaką rinkos dalyvių pozicionavimo pokyčio veiksniai daro regresijos rezultatams.
4. *Fundamentinės informacijos srauto analizė.* Čia įtraukiami tik fundamentiniai veiksniai: dviejų valstybių 2, 5, 10 m. skolos VP pajamingumų pokyčiai, skirtumai tarp minėtų trukmių dviejų valstybių skolos VP pajamingumų, skirtumai tarp vienos valstybės tos pačios trukmės skolos VP pajamingumų.
5. *Fundamentinės informacijos ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautų analizė.* Analizės tikslas – įvertinti, kokią įtaką rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų įtraukimas daro regresijos rezultatams.
6. *Praeities kainos dinamikos informacijos ir fundamentinės informacijos srautų analizė.* Analizės tikslas – išsiaiškinti, kaip pasikeičia regresijos rezultatai, kai valiūtų kursų pokyčiai aiškinami neįtraukiant rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų.
7. *Galutinės regresijos lygties nustatymas.* Suformuojama regresijos lygtis iš trijų informacijos srautų pašalinant mažiausiai reikšmingus kintamuosius. Pateikiama ekonominė regresijos lygtyje išskirtų nepriklausomų kintamųjų interpretacija.

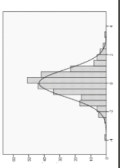
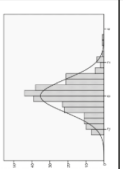
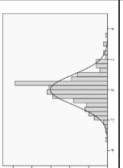
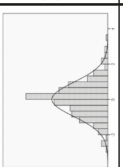
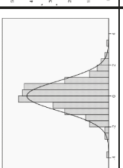
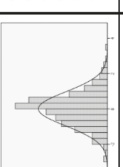
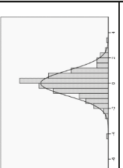
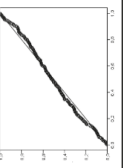
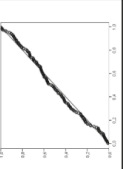
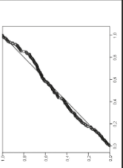
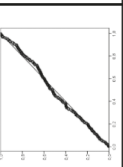
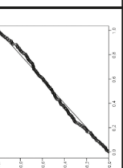
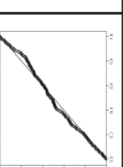
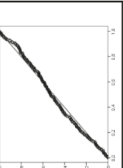
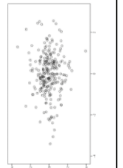
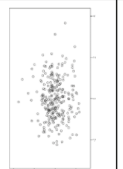
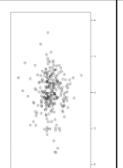
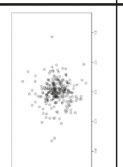
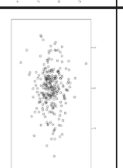
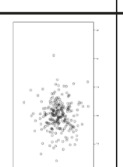
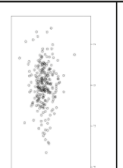
Analizuojant regresijų rezultatus kreipiamas dėmesys į standartizuotas regresorių reikšmes siekiant įvertinti, kurie nepriklausomi kintamieji daro didžiausią įtaką priklausomam kintamajam. Analizuojamas determinacijos koeficientas siekiant nustatyti, kokią dalį valiutos kursų pokyčių gali paaiškinti sudaryta regresijos lygtis. Pagal ANOVA kriterijų tikrinama, ar modelyje yra su priklausomu kintamuoju susijusių regresorių, t.y., ar modelis apskritai tinkamas išvadoms apie ryšius tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų daryti. Kuko mato reikšmė rodo, ar yra išskirčių tarp stebinių (maksimali Kuko mato reikšmė neturėtų viršyti vieneto, jei vienetas viršijamas, stebiny s laikomas išskirtimi). Pateikiama standartizuotų liekamųjų paklaidų histograma ir P–P grafikas siekiant įvertinti duomenų pasiskirstymą pagal normalųjį skirstinį (kuo taškai šiame grafike arčiau nubrėžtos tiesės, tuo labiau duomenys pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį). Normalumui tikrinti naudojami Šapiro ir Vilko, Kolmogorovo ir Smirnovo kriterijai. Pastebima, kad šie kriterijai gali rodyti standartizuotųjų paklaidų pasiskirstymą ne pagal normalųjį skirstinį dėl didelio analizei pasirinktų duomenų kiekio, todėl didelėms imtims minėta liekamųjų paklaidų his-

tograma ir P–P grafikas yra informatyvesni (Čekanavičius, Murauskas, 2014). Duomenų heteroskedastiškumas vertinamas pagal liekamųjų paklaidų ir regresijos prognozuojamų standartizuotųjų reikšmių sklaidos grafiką. Jeigu grafike negalima įžvelgti dėšningumų, heteroskedastiškumo nėra. Atliekamas Durbino Watsono testas siekiant nustatyti, ar yra koreliacija tarp liekamųjų paklaidų. Teigiama, kad autokoreliacijos nėra, kai Durbino Watsono testo reikšmė svyruoja tarp 1,5–2,5 reikšmių. Kintamųjų multikolinearumas įvertinamas taikant dispersijos mažėjimo daugiklį (angl. *variance inflation factor*, VIF matą) – jeigu VIF reikšmė didesnė nei 4, analizuojamas nepriklausomas kintamasis regresijoje yra susijęs su kitu nepriklausomu kintamuoju ir kiekvieno jų įtaką priklausomam kintamajam įvertinti yra sudėtinga.

EUR/USD valiutų poros kurso modeliavimas taikant daugialypę regresiją 2013 m. duomenų pagrindu pateiktas 15 lentelėje.

15 lentelė. EUR/USD valiutų kurso modeliavimas taikant daugialypę regresiją 2013 m. duomenų pagrindu

Kintamasis	I etapas						II etapas						III etapas						
	Bendra lygtis (1)			KDIS lygtis (2)			FAIS lygtis (4)			FAIS ir PPPS lygtis (5)			KDIS ir FAIS lygtis (6)			Galutinė lygtis (7)			
	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	Beta	Sig.	VIF
(D-1)(D-2)	-0,222	0,001	1,939	-0,130	0,121	1,864	-0,236	0,001	-	-	-	-0,137	0,073	1,904	-0,174	0,000	-	-	1,017
(D-1)(D-3)	-0,033	0,707	3,471	-0,140	0,213	3,365	-0,032	0,733	-	-	-	-0,110	0,283	3,442	-	-	-	-	-
(D-1)(D-4)	-0,022	0,837	5,307	0,194	0,158	4,967	0,062	0,589	-	-	-	0,062	0,627	5,273	-	-	-	-	-
(D-1)(D-5)	0,142	0,273	7,652	-0,089	0,583	7,001	0,001	0,994	-	-	-	0,089	0,559	7,639	-	-	-	-	-
Santyk.pok.	-0,485	0,000	1,136	-	-	-0,565	0,000	-	-	-	-	-0,474	0,000	-	-	-	-	-	1,077
MA5pok.	0,032	0,791	6,480	0,202	0,191	6,286	0,121	0,345	-	-	-	0,078	0,578	6,469	-	-	-	-	-
MA10pok.	-0,035	0,687	3,386	-0,037	0,728	3,061	0,005	0,959	-	-	-	-0,086	0,396	3,373	-	-	-	-	-
MA20pok.	-0,116	0,172	3,296	-0,104	0,305	2,731	-0,112	0,184	-	-	-	-0,122	0,223	3,296	-	-	-	-	-
MA30pok.	-0,014	0,852	2,676	-0,047	0,589	1,967	0,039	0,587	-	-	-	-	0,101	0,259	2,639	-	-	-	-
US10pok.	0,053	0,722	10,300	-	-	-	-	-	-0,081	0,639	9,556	0,033	0,827	10,249	-	-	-	-	-
US5pok.	-0,268	0,127	14,145	-	-	-	-	-	-0,246	0,230	13,293	-0,266	0,130	-0,245	0,238	14,143	-0,288	0,000	1,216
US2pok.	-0,051	0,567	3,577	-	-	-	-	-	-0,083	0,432	3,541	-0,055	0,541	-0,080	0,444	3,573	-	-	-
GE10pok.	-0,147	0,280	8,545	-	-	-	-	-	-0,138	0,380	7,863	-0,130	0,337	-0,133	0,411	8,544	-	-	-
GE5pok.	0,087	0,621	14,355	-	-	-	-	-	0,083	0,682	12,982	0,135	0,438	0,024	0,910	14,335	-	-	-
GE2pok.	0,339	0,002	5,217	-	-	-	-	-	0,432	0,000	4,755	0,311	0,003	0,444	0,000	5,165	0,325	0,000	1,172
US10-US5	-0,004	0,968	4,831	-	-	-	-	-	0,062	0,582	3,972	-0,002	0,985	0,023	0,848	4,828	-	-	-
US10-US2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
US5-US2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GE10-GE5	-0,130	0,153	3,807	-	-	-	-	-	-0,096	0,306	2,808	-0,058	0,472	-0,183	0,090	3,794	-	-	-
GE10-GE2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GE5-GE2	0,113	0,176	3,168	-	-	-	-	-	0,090	0,314	2,553	0,090	0,239	0,134	0,173	3,166	-	-	-
US10-GE10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
US5-GE5	0,048	0,571	3,364	-	-	-	-	-	-0,005	0,954	2,888	-0,001	0,991	0,079	0,435	3,360	-	-	-
US2-GE2	-0,047	0,561	3,025	-	-	-	-	-	0,060	0,441	1,959	0,029	0,665	-0,089	0,354	3,017	-	-	-
Determinacijos keef.	0,478			0,051			0,351		0,220			0,428				0,448			
ANOVA	0,000			0,097			0,000		0,000			0,000			0,000				0,000

	I etapas			II etapas			III etapas			
	Bendra lygtis (1)	KODS lygtis (2)	KODS ir PPPS lygtis (3)	FAIS lygtis (4)	FAIS ir PPPS lygtis (5)	KODS ir FAIS lygtis (6)	Galutinė lygtis (7)			
Kuko matas (max)	0,072	0,069	0,081	0,109	0,106	0,062	0,074			
Standartizuotų likučių histograma										
P-P grafikas										
Standartizuotų likučių ir regresijos prognozuojamų reikšmių sklaidos diagrama										
Sapiro ir Wilko kriterijus	0,015	0,005	0,003	0,070	0,036	0,044	0,003			
Kolmogorovo ir Smirnovio kriterijus	0,200	0,094	0,001	0,078	0,055	0,013	0,058			
DW	2,210	1,997	2,087	2,451	2,579	2,166	2,215			

Į pirmąją regresijos lygtį (žr. bendrą lygtį (1), 15 lent.) įtraukiami visi kintamieji. SPSS statistikos paketas automatiškai pašalino JAV 10 ir 2 m., JAV 5 ir 2 m., Vokietijos 10 ir 2 m., JAV 10 ir Vokietijos 10 m. trukmės skolos VP pajamingumų skirtumus. Apskaičiuotas determinacijos koeficientas 0,478 reiškia, kad ši regresijos lygtis gali paaiškinti šiek tiek mažiau nei pusę valiutų poros pokyčių analizuojamu laikotarpiu. Atkreiptinas dėmesys, kad, pasirinkus 0,05 reikšmės statistinio reikšmingumo lygmenį, daugiau nei pusė kintamųjų yra statistiškai nereikšmingi, t.y. nedaro reikšmingos įtakos priklausomam kintamajam – valiutos kurso pokyčiui. Taip pat pastebima, kad kai kurie nepriklausomi kintamieji koreliuoja tarpusavyje (VIF reikšmė yra daugiau nei 4).

Į antrąją regresijos lygtį (žr. KDIS lygtį (2), 15 lent.) įtraukiami tik praeities kainos dinamikos informacijos srauto (KDIS) veiksniai. Nė vienas iš šių veiksnių nėra statistiškai reikšmingas, o regresijos determinacijos koeficientas krinta iki 0,051. Taigi, tik kainos dinamikos veiksniai gali paaiškinti 5 proc. valiutų kursų pokyčių dinamikos. ANOVA reikšmė yra didesnė nei 0,05, todėl galima teigti, kad modelyje su priklausomu kintamuoju susijusių regresorių nėra.

Įtraukus valiutų rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautą (PPPS), trečioje regresijos lygtyje (žr. KDIS ir PPPS lygtį (3), 15 lent.) rezultatai reikšmingai pasikeičia – determinacijos koeficientas išauga iki 0,351. Be to, vienas iš kainos dinamikos veiksnių – kainos pokytis prieš vieną dieną, tampa statistiškai reikšmingas ( $p$  level = 0,001). Minėto veiksnio *beta* koeficientas yra neigiamas, o tai reiškia, kad, jei prieš vieną dieną valiutų poros kursas pakilo, tikėtina, kad kitą dieną valiutų kursas kris – tai yra konsoliduotos rinkos požymis. Rinkos dalyvių pozicionavimo rodiklio koeficientas yra neigiamas, todėl kainai kylant trumpųjų pozicijų skaičius didėja, ir atvirkščiai.

Modeliuojant tik su fundamentinių veiksnių informacijos srautu (žr. FAIS lygtį (4), 15 lent.), determinacijos koeficientas siekia 0,22. Nors ši regresijos lygtis gali paaiškinti daugiau nei tik iš kainos dinamikos veiksnių sudaryta lygtis, visgi bendrosios regresijos lygties (1) rezultatai yra du kartus geresni. Iš fundamentinių veiksnių tik vienas yra statistiškai reikšmingas – 2 m. Vokietijos skolos VP pajamingumo pokytis. Šio nepriklausomo kintamojo *beta* koeficientas yra teigiamas. Taigi, trumpesnės trukmės Vokietijos skolos VP pajamingumui augant, brangsta euro kaina JAV dolerio atžvilgiu. Vis dėlto šis nepriklausomas kintamasis koreliuoja ir su kitais EUR/USD valiutų kurso veiksniais.

Įtraukus rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautą (PPPS), 5 regresijos lygties (žr. FAIS ir PPPS lygtį (5), 15 lent.) determinacijos koeficientas išauga iki 0,428. Iš fundamentinės analizės informacijos srauto veiksnių tik 2 m. Vokietijos skolos VP pokytis yra statistiškai reikšmingas. Pastebėtina, kad išauga Durbino Watsono koeficientas iki 2,579, o tai reiškia, kad gali būti liekamųjų paklaidų autokoreliacija.

Toliau skaičiuojama regresijos lygtis įtraukiant tik fundamentinius ir kainos dinamikos veiksnius (žr. KDIS ir FAIS lygtį (6), 15 lent.). Determinacijos koeficientas siekia 0,271, tačiau tik vienas kintamasis yra statistiškai reikšmingas (2 m. trukmės Vokietijos skolos VP pajamingumo pokytis), jei pasirenkamas 0,05 stebimasis reikšmingumo lygmuo.

Į galutinę lygtį (žr. galutinę lygtį (7), 15 lent.) įtraukiamas rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautas, pašalinami labiausiai statistiškai nereikšmingi kintamieji. Determinacijos koeficientas išauga iki 0,448. Atkreiptinas dėmesys, kad, pašalinus labiausiai

statistiškai nereikšmingus fundamentinius kintamuosius, reikšmingas tapo JAV m. skolos VP pajamingumo pokytis. Multikolinearumo tarp nepriklausomų kintamųjų nebuvo pastebėta, standartizuotų liekamųjų paklaidų histograma ir P–P grafikas rodo, kad standartizuotos liekamosios paklaidos pasiskirsčiusios pagal normalųjį skirstinį, nors normalumo prielaida atmetama pagal Šapiro ir Vilko kriterijų. Standartizuotų prognozuojamų reikšmių ir liekamųjų paklaidų grafikas dėsningumo nerodo, taigi, heteroskedastiškumo nėra. Durbino Vatsono testo reikšmė (2,215) autokoreliacijos tarp liekamųjų paklaidų nerodo. Taigi, galutinė regresijos lygtis užrašoma 18 formule:

$$chEUR/USD = -0,17chFX((d-1) - (d-2)) - 0,027 chPPPS - 0,03 chUS5 + 0,067 chGE2. (18)$$

*Praeities kainos dinamikos* informacijos srautą lygtyje atspindi prieš vieną dieną buvęs valiutos kurso pokytis. Jo koeficientas yra su neigiamu ženklu, tai yra konsoliduotos rinkos požymis, kai vienos dienos kilimas gali reikšti kitos dienos kritimą.

*Rinkos dalyvių pozicionavimo* informacijos srautas apima pirkėjų ir pardavėjų pozicionavimo kintamąjį (PPPS). Jo standartizuotas *beta* koeficientas (žr. galutinę lygtį (7), 15 lent.) yra iš visų didžiausias lygtyje ir ženklas yra neigiamas, tai reiškia, kad rinkos dalyviai yra linkę reaguoti priešingai į kainos pokytį – padidėjęs trumpųjų pozicijų skaičius reiškia, kad valiutos kursas kyla, ir atvirkščiai.

*Fundamentinių veiksmių* informacijos srautą atspindi JAV 5 m. skolos VP pajamingumo pokytis ir Vokietijos 2 m. skolos VP pajamingumo pokytis. Pirmasis yra su neigiamu ženklu, o tai reiškia, kad didėjantis vidutinės trukmės JAV skolos VP pajamingumas lemia JAV dolerio brangimą, ir atvirkščiai. Didėjantis Vokietijos 2 m. skolos VP pajamingumas lemia euro brangimą, ir atvirkščiai.

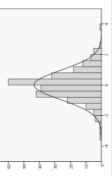
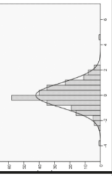
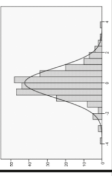
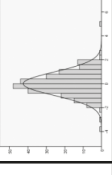
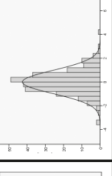
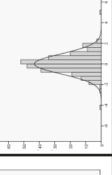
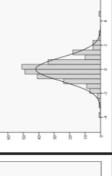
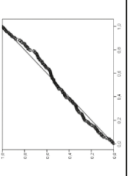
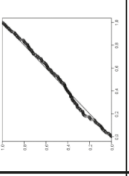
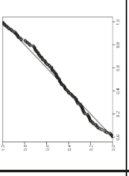
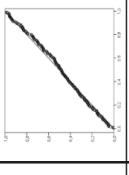
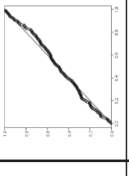
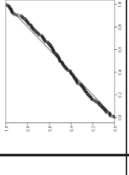
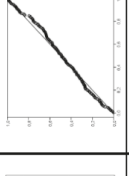
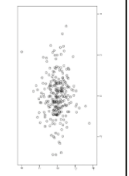
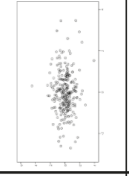
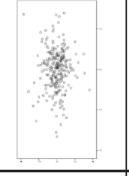
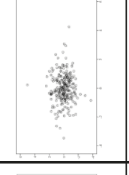
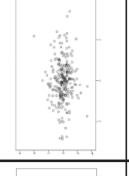
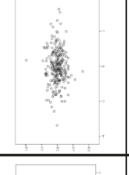
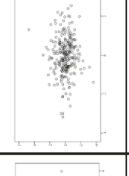
Remiantis 18 lygtimi, galima paaiškinti 44,8 proc. EUR/USD valiutų kurso pokyčių. Lyginant su pirmine bendrąja lygtimi (žr. bendrą lygtį (1), 15 lent.), determinacijos koeficientas sumažėjo 3 proc. punktais, tačiau taip pat reikšmingai sumažėjo veiksmių skaičius, leidžiantis lengvesnį ekonominį valiutų kursų pokyčių veiksmių interpretavimą, pašalinti tarpusavyje koreliuojantys nepriklausomi kintamieji. Daroma iššvada, kad EUR/USD valiutų kurso pokyčiams didžiausią įtaką turėjo rinkos dalyvių pozicionavimo duomenys (kuo labiau valiutos kursas krito, tuo daugiau buvo ilgųjų pozicijų, ir atvirkščiai), euro brangimą lėmė trumpos trukmės Vokietijos skolos VP pajamingumo kilimas, JAV dolerio brangimą – vidutinės trukmės JAV skolos VP pajamingumo kilimas, EUR/USD valiutų kurso kritimą – EUR/USD valiutų poros brangimas prieš vieną laikotarpį (šiuo atveju – dieną) – tai konsoliduotos rinkos požymis. Taip pat pastebėta, kad vien kainos dinamikos veiksniais pagrįstas regresijos modelis gali paaiškinti 5 proc. valiutos kurso kitimo, vien fundamentinės aplinkos veiksniais – 22 proc. valiutos kurso svyravimų. Iš fundamentinės aplinkos ir kainos dinamikos veiksmių sudarytas modelis gali paaiškinti tik 27 proc. EUR/USD valiutų kurso pokyčių. Rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų įtraukimas reikšmingai pagerina modelio rezultatus.

Toliau pateikiamas USD/JPY valiutų kurso modeliavimas taikant daugialypę regresiją 2013 m. duomenų pagrindu (žr. 16 lentelę).



16 lentelė. USD//JPY valiutų kurso modeliavimas taikant daugialypę regresiją 2013 m. duomenų pagrindu

	I etapas						II etapas						III etapas									
	Bendra lygtis (1)			KDS lygtis (2)			KDS ir PPPS lygtis (3)			FAIS lygtis (4)			FAIS ir PPPS lygtis (5)			KDS ir FAIS lygtis (6)			Galutinė lygtis (7)			
	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	
Kintamasis																						
(D-1)(D-2)	0,043	0,556	2,122	0,041	0,642	2,012	-0,019	0,809	-	-	-	-	-	-	0,090	0,263	2,105	-	-	-	-	
(D-1)(D-3)	0,078	0,452	4,210	-0,014	0,910	4,035	0,017	0,881	-	-	-	-	-	-	0,050	0,663	4,203	-	-	-	-	
(D-1)(D-4)	-0,157	0,212	6,160	-0,089	0,514	5,924	-0,050	0,713	-	-	-	-	-	-	-0,220	0,109	6,128	-	-	-	-	
(D-1)(D-5)	0,015	0,920	8,144	0,101	0,561	7,686	0,033	0,832	-	-	-	-	-	-	0,074	0,641	8,116	-	-	-	-	
Santyk.pok.	-0,375	0,000	1,131	-	-	-	-0,450	0,000	-	-	-	-	-	-0,384	0,000	-	-	-	-0,368	0,000	1,055	
MA5pok.	-0,023	0,850	5,949	-0,073	0,626	5,681	0,073	0,441	-	-	-	-	-	-	-0,064	0,634	5,935	-	-	-	-	
MA10pok.	0,137	0,119	2,982	0,068	0,521	2,906	-0,161	0,103	-	-	-	-	-	-	0,147	0,125	2,981	0,079	0,232	1,748	-	
MA20pok.	-0,126	0,168	3,254	-0,204	0,065	3,114	0,114	0,195	-	-	-	-	-	-	-0,146	0,146	3,250	-0,098	0,156	1,927	-	
MA30pok.	0,036	0,717	3,756	0,118	0,231	2,483	-0,032	0,811	-	-	-	-	-	-	0,016	0,883	3,753	-	-	-	-	
US10pok.	0,377	0,015	9,195	-	-	-	-	-	0,398	0,014	8,498	0,317	0,032	0,456	0,007	9,144	0,390	0,000	1,057	-	-	-
US5pok.	0,090	0,627	13,462	-	-	-	-	-	0,090	0,652	12,919	0,141	0,438	0,035	0,863	13,437	-	-	-	-	-	-
US2pok.	-0,066	0,489	3,534	-	-	-	-	-	-0,019	0,856	3,453	-0,070	0,456	-0,008	0,936	3,507	-	-	-	-	-	-
JP10pok.	-0,102	0,267	3,267	-	-	-	-	-	-0,069	0,470	2,964	-0,090	0,301	-0,070	0,482	3,259	-	-	-	-	-	-
JP5pok.	0,021	0,821	3,458	-	-	-	-	-	0,081	0,423	3,302	0,021	0,820	0,078	0,448	3,432	-	-	-	-	-	-
JP2pok.	0,053	0,361	1,310	-	-	-	-	-	0,020	0,744	1,266	0,044	0,437	0,030	0,634	1,306	-	-	-	-	-	-
US10-US5	-0,012	0,906	3,820	-	-	-	-	-	-0,044	0,664	3,314	-0,018	0,843	-0,023	0,830	3,819	-	-	-	-	-	-
US10-US2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
US5-US2	-0,020	0,903	10,515	-	-	-	-	-	0,053	0,750	9,058	-0,002	0,989	0,004	0,984	10,511	-	-	-	-	-	-
JP10-JP5	-0,019	0,766	1,668	-	-	-	-	-	-0,040	0,555	1,521	-0,021	0,740	-0,032	0,658	2,310	-	-	-	-	-	-
JP10-JP2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JP5-JP2	-0,127	0,093	2,276	-	-	-	-	-	-0,168	0,038	2,132	-0,119	0,108	-0,182	0,027	3,621	-0,152	0,004	1,133	-	-	-
US10-JP10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
US5-JP5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
US2-JP2	-0,009	0,932	4,459	-	-	-	-	-	-0,023	0,841	4,404	-0,017	0,875	-0,009	0,941	4,459	-	-	-	-	-	-
Determinacijos koef.	0,386			0,018			0,216		0,238			0,372		0,262			0,368					
ANOVA	0,000			0,799			0,000		0,000			0,000		0,000			0,000					

	I etapas			II etapas			III etapas		
	Bendra lygtis (1)	KOIS lygtis (2)	KOIS ir PPPS lygtis (3)	FAS lygtis (4)	FAS ir PPPS lygtis (5)	KOIS ir FAS lygtis (6)	Gautinė lygtis (7)		
Kuko matas	0,383	0,313	0,141	0,733	0,580	0,469	0,209		
Standardizuotų likučių histograma									
P-P grafikas									
Standardizuotų likučių ir regresijos progozuojamų reikšmių sklaidos diagrama									
Sapiro ir Vilko kriterijus	0,012	0,001	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000		
Kolmogorovo ir Smirnova kriterijus	0,031	0,015	0,008	0,200	0,011	0,200	0,004		
DW	2,176	1,998	2,166	1,913	2,093	1,995	2,115		

Pirmosios lygties (žr. bendrą lygtį (1), 16 lent.) determinacijos koeficientas lygus 0,386. 10 ir 5 m. JAV vyriausybės skolos VP pajamingumų skirtumas kartu su tų pačių terminų Japonijos skolos VP pajamingumų skirtumu buvo pašalinti taikant SPSS programos paketą. Taip pat pašalinti JAV ir Japonijos 10 m. skolos VP pajamingumų skirtumas ir tų pačių valstybių 5 m. skolos VP pajamingumų skirtumas. Pastebima, kad pirminėje bendrojoje regresijos lygtyje statistiškai reikšmingi tik pirkėjų ir pardavėjų pozicionavimo santykio ir JAV 10 m. skolos VP pajamingumo pokyčio nepriklausomi kintamieji. Tarp kai kurių regresorių matomas multikolinearumas.

Analizuojant tik praeities kainos dinamikos informacijos srautą (žr. KDIS lygtį (2), 16 lent.), determinacijos koeficientas sumažėja iki 0,018 ir modelis taikymui tampa netinkamas pagal ANOVA kriterijų.

Įtraukus rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautą, regresijos lygties (žr. KDIS ir PPPS lygtį (3), 16 lent.) determinacijos koeficientas reikšmingai padidėja iki 0,216, tačiau vis tiek yra beveik du kartus mažesnis nei pirmosios bendrosios lygties (0,386).

Determinacijos koeficientas išauga analizuojant tik fundamentinių veiksnių informacijos srautu (žr. FAIS lygtį (4), 16 lent.) ir siekia 0,238. Kaip ir pirminėje bendrojoje lygtyje, statistiškai reikšmingas 10 m. JAV skolos VP pajamingumo pokytis, tačiau padidėja ir Japonijos pajamingumo kreivės nepriklausomo kintamojo – skirtumo tarp 2 ir 5 m. skolos VP pajamingumų – reikšmingumas. Vis dėlto matoma 10 m. JAV skolos VP pajamingumo pokyčio koreliacija su kitais kintamaisiais, todėl šio veiksnio įtakos vienareikšmiškai interpretuoti negalima. Pastebėtina, kad USD/JPY valiutų poros atveju fundamentiniai kintamieji gali paaiškinti daugiau nei praeities kainos dinamikos ir rinkos dalyvių pozicionavimo nepriklausomi kintamieji kartu. Tai skiriasi nuo EUR/USD valiutų poros ketvirtosios regresijos lygties, kurios atveju fundamentiniai kintamieji paaiškina 22 proc. pokyčių, o praeities kainos dinamikos veiksniai su rinkos dalyvių pozicionavimo veiksniais – 35,1 proc. EUR/USD valiutų poros svyravimų. Kitaip tariant, fundamentinių veiksnių informacijos srautas yra reikšmingesnis USD/JPY valiutų poros atveju, palyginti su EUR/USD valiutų pora.

Į regresijos lygtį įtraukus rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautą (žr. FAIS ir PPPS lygtį (5), 16 lent.), determinacijos koeficientas išauga iki 0,372. Šiuo atveju minėto kintamojo įtraukimas nulėmė fundamentinių veiksnių statistinį reikšmingumą – nuo 0,014 iki 0,032 sumažėjo JAV 10 m. trukmės skolos VP pajamingumo pokyčio statistinis reikšmingumas, nuo 0,038 iki 0,108 – Japonijos skolos VP pajamingumų kreivės statistinis reikšmingumas. Pastarasis kintamasis tampa statistiškai nereikšmingas esant 0,05 stebimojo reikšmingumo lygmeniui.

Regresijos lygtį sudarant tik iš praeities kainos dinamikos informacijos ir fundamentinių veiksnių informacijos srautų (žr. KDIS ir FAIS lygtį (6), 16 lent.), determinacijos koeficientas siekia 0,262, o tai yra tik šiek tiek daugiau nei lygtyje, kurioje taikomi tik fundamentiniai veiksniai (žr. FAIS lygtį (4), 16 lent.).

Galutinė bendroji regresijos lygtis (žr. galutinę lygtį (7), 16 lent.) gali paaiškinti 36,8 proc. USD/JPY valiutų kursų svyravimų. Iš praeities kainos dinamikos kintamųjų, lygtyje palikti slankieji vidurkiai, nors jie ir nėra statistiškai reikšmingi, jų standartizuotas *beta* koeficientas taip pat nėra didelis. Tačiau atkreiptinas dėmesys į koeficientų ženklus.

Apskaičiuota, kad 20 laikotarpių slankusis vidurkis daro neigiamą įtaką valiutos kursų pokyčiams, o trumpesniojo laikotarpio (10 d.) slankusis vidurkis daro teigiamą įtaką valiutų kursų pokyčiams. Tarp kintamųjų multikolinearumas nenustatytas. Taigi, kintamųjų standartizuotų *beta* koeficientų ženklus galima paaiškinti kaip kryptingos rinkos nebuvimą, kai kaina linkusi svyruoti aplink vidutinę 10 ir 20 laikotarpių kainą. Pagrindinį skirtumą, lyginant su EUR/USD valiutų poros lygtimi, galima įvardyti kaip rinkos konsolidaciją skirtingais laikotarpiais, t.y. EUR/USD valiutų kursas linkęs svyruoti labiau trumpalaikiais laikotarpiais, kadangi pastebėtas neigiamas valiutos kurso pokyčio prieš vieną dieną kintamojo standartizuotas *beta* koeficientas, o USD/JPY valiutų poros atveju toks judėjimas pastebėtas ilgesniuoju laikotarpiu – pagal 10 ir 20 d. slankiuosius vidurkius. Pastebėta, jog SPSS statistikos paketas vieną iš priklausomą kintamąjį lemiančių veiksnių išskyrė konstantą 0,004. Jos išskyrimą galima paaiškinti remiantis duomenimis, pagal kuriuos regresijos lygtis sudaryta – 2013 m. USD/JPY valiutų kursas buvo linkęs kilti (žr. 18 pav.), todėl konstanta reikštų, kad, net ir nepakitus trijų informacijos srautų kintamiesiems, valiutos kursas linkęs brangti. Šią konstantą nuspręsta lygtyje palikti ir galutinė USD/JPY valiutų poros daugialypės regresijos lygtis pateikiama 19 formulėje:






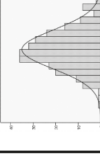
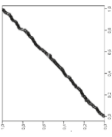
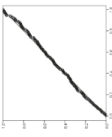
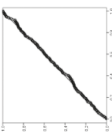
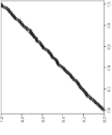
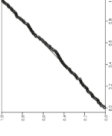
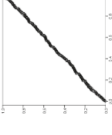
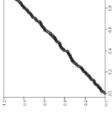
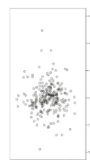
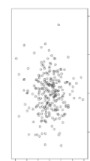

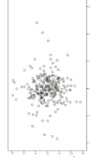
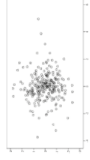
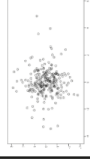
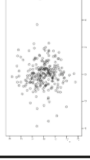
$$chUSD/JPY = 0,004 + 0,259chMA10 - 0,49chMA20 - 0,063chPPPS + 0,061chUS10 - 0,024(JP5 - 2). \quad (19)$$

Didžiausią įtaką USD/JPY valiutų poros kurso pokyčiams daro JAV 10 m. skolos VP pajamingumų pokytis (panaikinus kitus statistiškai nereikšmingus fundamentinės aplinkos informacijos srauto kintamuosius, šio kintamojo VIF reikšmė tapo žemesnė nei 4, taigi, multikolinearumo neliko). Kuo labiau JAV ilgos trukmės skolos VP pajamingumai kyla, tuo labiau JAV doleris linkęs brangti Japonijos jenos atžvilgiu. O didesnis Japonijos vidutinės trukmės skolos VP augimas, palyginti su trumpos trukmės VP augimu, lemia jenos brangimą. Kitaip tariant, kuo aukštesnis vidutinės trukmės VP pajamingumas (palyginti su trumpos trukmės), kuo trumpos ir vidutinės trukmės pajamingumų kreivė statesnė, tuo Japonijos jena brangesnė. USD/JPY valiutų kurso kilimą lemia 10 laikotarpių slankiojo vidurkio kilimas, 20 laikotarpių slankiojo vidurkio kritimas. Valiutų kurso pokyčiams daro įtaką rinkos dalyvių pozicionavimo veiksnys: jei ilgųjų pozicijų valiutų poroje daugėja, ji yra linkusi pigti, ir atvirkščiai.

GBP/USD valiutų poros kurso modeliavimas taikant daugialypę regresiją 2013 m. duomenų pagrindu pateiktas 17 lent.

17 lentelė. GBP/USD valiutų kurso modeliavimas taikant daugiapalybę regresiją 2013 m. duomenų pagrindu

Kintamasis	I etapas						II etapas						III etapas						
	Bendra lygtis (1)			KDIS lygtis (2)			FAIS lygtis (4)			FAIS ir PPPS lygtis (5)			KDIS ir FAIS lygtis (6)			Galutinė lygtis (7)			
	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	Beta	Sig.	VIF	
(D-1)-(D-2)	-0,061	0,423	2,027	-0,061	0,483	1,948	-0,091	0,273	-	-	-	-0,038	0,628	2,016	-	-	-	-	
(D-1)-(D-3)	-0,035	0,736	3,784	-0,143	0,230	3,667	-0,120	0,290	-	-	-	-0,052	0,628	3,778	-	-	-	-	
(D-1)-(D-4)	0,097	0,445	5,719	0,270	0,063	5,440	0,241	0,081	-	-	-	0,112	0,393	5,714	-	-	-	-	
(D-1)-(D-5)	-0,061	0,690	8,184	-0,242	0,163	7,787	-0,220	0,185	-	-	-	-0,069	0,660	8,183	-	-	-	-	
Santyk.pok.	-0,231	0,000	1,094	-	-	-	-0,300	0,000	-	-	-0,231	0,000	-	-	-	-0,266	0,000	1,011	
MA5pok.	0,025	0,855	6,613	0,139	0,378	6,478	0,126	0,403	-	-	-	0,026	0,851	6,613	-	-	-	-	
MA10pok.	0,049	0,637	3,848	0,097	0,413	3,675	0,056	0,622	-	-	-	0,077	0,475	3,832	-	-	-	-	
MA20pok.	-0,134	0,202	3,844	-0,183	0,125	3,683	-0,155	0,173	-	-	-	-0,152	0,161	3,837	-	-	-	-	
MA30pok.	0,080	0,456	4,065	0,114	0,260	2,655	0,126	0,193	-	-	-	-0,076	0,491	4,065	0,041	0,435	1,003	-	
US10pok.	-0,144	0,391	9,934	-	-	-	-	-	-0,120	0,478	9,639	-0,120	0,464	9,934	-	-	-	-	
US5pok.	-0,364	0,069	14,045	-	-	-	-	-	-0,434	0,030	13,395	-0,396	0,041	-0,405	0,050	14,011	-0,466	0,000	1,221
US2pok.	0,069	0,489	3,511	-	-	-	-	-	0,078	0,437	3,421	0,060	0,542	0,090	0,384	3,502	-	-	
UK10pok.	-0,247	0,054	5,760	-	-	-	-	-	-0,330	0,011	5,577	-0,256	0,043	-0,321	0,015	5,648	-	-	
UK5pok.	0,483	0,001	7,049	-	-	-	-	-	0,545	0,000	6,700	0,495	0,000	0,541	0,000	6,982	0,307	0,000	1,209
UK2pok.	0,016	0,888	4,325	-	-	-	-	-	0,045	0,683	4,102	0,025	0,815	0,029	0,803	4,322	-	-	
US10-US5	-0,005	0,978	9,819	-	-	-	-	-	0,004	0,979	8,511	0,071	0,551	0,007	0,966	6,519	-	-	
US10-US2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
US5-US2	0,042	0,710	4,472	-	-	-	-	-	0,044	0,641	2,995	0,040	0,659	0,053	0,647	4,470	-	-	
UK10-UK5	0,023	0,880	7,966	-	-	-	-	-	0,038	0,796	7,389	-0,046	0,580	0,028	0,858	2,717	-	-	
UK10-UK2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
UK5-UK2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
US10-UK10	0,095	0,468	5,978	-	-	-	-	-	0,135	0,301	5,756	-	-	-	0,119	0,377	4,678	-	
US5-UK5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
US2-UK2	-0,073	0,561	5,480	-	-	-	-	-	-0,065	0,595	5,082	0,098	0,382	-0,087	0,467	5,474	-	-	
Determinacijos koef.	0,321			0,035			0,123		0,262			0,312		0,272		0,283			
ANOVA sig.	0,000			0,335			0,000		0,000			0,000		0,000		0,000			

	I etapas			II etapas			III etapas		
	Bendra lygtis (1)	KDIS lygtis (2)	KDIS ir PPPS lygtis (3)	FAIS lygtis (4)	FAIS ir PPPS lygtis (5)	KDIS ir FAIS lygtis (6)	Gautinė lygtis (7)		
Kuko metai	0,032	0,089	0,076	0,083	0,052	0,050	0,113		
Standartizuotų ilkičių histograma									
p-p grafikas									
Standartizuotų ilkičių ir regresijos prognozuojamų reiškinų sklaidos diagrama									
Sapiro ir Vilko kriterijus	0,552	0,222	0,494	0,409	0,509	0,719	0,675		
Kolmogorovo ir Smirnova kriterijus	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200		
DW	2,740	2,008	2,083	2,228	2,323	2,187	2,283		

Į pirmąją regresijos lygtį (žr. bendrą lygtį (1), 17 lent.) įtraukiami visi kintamieji, taikomi GBP/USD valiutų poros kursui modeliuoti. SPSS paketas atmetė JAV 10 ir 2 metų skolos VP pajamingumų skirtumus, taip pat atmeti Didžiosios Britanijos 10 ir 2, 5 ir 2 m. skolos VP pajamingumų skirtumai, JAV ir Didžiosios Britanijos 5 m. skolos VP pajamingumų skirtumai. Pirmosios regresijos lygties determinacijos koeficientas yra lygus 0,321, su pasirinktu 0,05 stebimojo reikšmingumo lygmeniu statistiškai reikšmingi tik du kintamieji: rinkos dalyvių pozicionavimo veiksnys ir Didžiosios Britanijos vidutės trukmės – 5 m. skolos VP pajamingumų pokytis. Vis dėlto pastarasis kintamasis koreliuoja ir su kitais reg-resoriais.

Regresijos lygtį skaičiuojant tik su kainos dinamikos informacijos srauto kintamaisiais (žr. KDIS lygtį (2), 17 lent.), determinacijos koeficientas sumažėja iki 0,035 ir pagal ANOVA kriterijų modelis netaikytinas. Su 0,1 stebimojo reikšmingumo lygmeniu galima priimti ilgesniojo laikotarpio – valiutos kurso pokyčio per 3 d.  $((d-1)-(d-4))$  pokytį, vis dėlto VIF reikšmė rodo, kad tarp šio ir kitų regresorių egzistuoja multikolinearumo problema.

Įtraukiant rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautą (žr. KDIS ir PPPS lygtį (3), 17 lent.), determinacijos koeficientas išauga iki 0,123. Taigi, ir su rinkos dalyvių pozicionavimo duomenimis praeities kainos dinamikos veiksniai paaiškina tik 12,3 proc. valiutos kurso pokyčių. Vis dėlto ANOVA reikšmė sumažėja iki 0,000.

Determinacijos koeficientas lygtyje, sudarytoje tik iš fundamentinių veiksmų informacijos srauto (žr. FAIS lygtį (4), 17 lent.), išauga iki 0,262. Kaip ir USD/JPY valiutų poros atveju, taikant fundamentinių veiksmų informacijos srautą paaiškinama daugiau nei taikant praeities kainos dinamikos veiksmų ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautus.

Toliau šalia fundamentinių veiksmų informacijos srauto įtraukiamas rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautas (žr. FAIS ir PPPS lygtį (5), 17 lent.). Regresijos koeficientas išauga iki 0,312. Fundamentinių veiksmų statistinis reikšmingumas nepakinta: su 0,05 stebimu statistinio reikšmingumo lygmeniu paliekami JAV 2, 5 m. skolos VP pajamingumo ir tos pačios trukmės Didžiosios Britanijos skolos VP pajamingumų pokyčiai.

Skaičiuojama regresijos lygtis su praeities kainos dinamikos informacijos ir fundamentinių kintamųjų informacijos srautais (žr. KDIS ir FAIS lygtį (6), 17 lent.). Determinacijos koeficientas nukrinta iki 0,272. Nė vienas iš praeities kainos dinamikos informacijos srauto veiksmų nėra statistiškai reikšmingas.

Skaičiuojant galutinę bendrąją regresijos lygtį (žr. galutinę lygtį (7), 17 lent.), buvo pašalinta dauguma praeities kainos dinamikos veiksmų ir paliktas tik ilgojo laikotarpio – 30 d. – slankiojo vidurkio pokytis kartu su kitais veiksniais: rinkos dalyvių pozicionavimo ir dviem fundamentiniais kintamaisiais (žr. 20 formulę). Regresijos determinacijos koeficientas yra lygus 0,299. Galutinė daugialypės regresijos lygtis GBP/USD valiutų porai užrašoma 20 formule.

$$chGBP/USD = 0,228chMA30 - 0,019chPPPS - 0,050chUS5 + 0,032chUK5. \quad (20)$$

Iš 17 lentelėje pateiktų galutinės lygties (žr. galutinę lygtį (7), 17 lent) standartizuotų  $\beta$  koeficientų matyti, kad GBP/USD valiutų kurso pokyčiams didžiausią įtaką daro JAV 5 m. skolos VP pajamingumo pokytis. Kuo labiau padidėja vidutinės trukmės skolos VP pajamingumas, tuo labiau kyla JAV dolerio kaina. Panašiai vertinamas ir tos pačios trukmės Didžiosios Britanijos skolos VP pajamingumo pokytis – kuo labiau Didžiosios Britanijos skolos VP pajamingumas kyla, tuo svaras sterlingų brangesnis. Pirkėjų ir pardavėjų pozicionavimo santykis nėra toks reikšmingas kaip fundamentiniai kintamieji. Kaip ir kitų tirtų valiutų porų atveju, didėjantis lemia valiutos kurso kritimą, ir atvirkščiai. Mažiausiai reikšmingas 30 laikotarpių slankiojo vidurkio pokytis, rodantis, kad kylantis slankusis vidurkis lemia valiutos kurso kilimą, ir atvirkščiai. Vis dėlto, kaip ir USD/JPY valiutų poros atveju, kainos dinamikos veiksnys galutinėje regresijos lygtyje yra statistiškai nereikšmingas.

Taigi, pirminėse regresijų lygtyse buvo multikolinearumo problema, bet ji vėliau panaikinta. Heteroskedastiškumas nepastebėtas ir taikant Kuko matą duomenyse išskirtys nenustatytos. Grafinė analizė atskleidė, kad duomenys pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį, nors kai kuriais EUR/USD, USD/JPY valiutų porų regresijos lygčių skaičiavimų atvejais iš Šapiro ir Vilko, Kolmogorovo ir Smirnovo kriterijų nematyti standartizuotų liekamųjų paklaidų pasiskirstymo normalumo. Galutinėse lygtyse liekamųjų paklaidų autokoreliacijos nebuvo pastebėta. Visų valiutų porų atveju regresijos tik su kainos dinamikos informacijos srauto kintamaisiais nebuvo reikšmingos.

Sudarytos trys regresijos lygtys tolesniam valiutų kursų pokyčių prognozavimui pagal informacijos srautų modelį tyrimui. Į kiekvieną iš lygčių buvo įtraukti trys informacijos srautai. Pastebėta, kad valiutų kursų pokyčiams mažiausią įtaką daro pasirinkti kainos dinamikos veiksniai. EUR/USD valiutų poros atveju didžiausią įtaką valiutų kursui turėjo rinkos dalyvių pozicionavimo kintamasis, o USD/JPY ir GBP/USD valiutų porų atveju – fundamentiniai kintamieji.

Remiantis kainos dinamikos veiksnių rezultatais, galima teigti, kad EUR/USD ir USD/JPY valiutų porų kursų pokyčiai pasirinktu laikotarpiu nebuvo kryptingi – kainos dinamikos veiksniai nerodė stiprios krypties arba jų koeficientai buvo neigiami, o tai reiškiavaliutų kursų pokyčius konsoliduotoje rinkoje.

Nustatyti tokie priklausomojo kintamojo (trijų pagrindinių valiutų porų pokyčių) ir nepriklausomų kintamųjų (trijų informacijos srautų kitamųjų) dėsningumai: praeities kainos dinamikos veiksniai rodė judėjimą konsoliduotoje rinkoje (išskyrus GBP/USD valiutų poros atvejį), tačiau visais atvejais šio informacijos srauto kintamųjų reikšmingumas regresijos lygtyse buvo žemiausias, rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto (pirkėjų ir pardavėjų pozicionavimo) koeficiento ženklas buvo neigiamas – rinkos dalyviai linkę pozicionuoti priešingai nei valiutų kursų pokyčiai rinkoje. Fundamentinių veiksnių informacijos srauto kintamųjų koeficientai buvo vienodi: valiutos kurso brangimui darė įtaką kylantys tos pačios valstybės skolos VP pajamingumai. Skyrėsi tik skolos VP trukmės: EUR/USD valiutų poros atveju reikšmingi buvo Vokietijos 2 m. ir JAV 5 m. skolos VP pajamingumų pokyčiai, GBP/USD valiutų poros atveju – Didžiosios Britanijos 5 m. ir JAV 10 m. skolos VP pajamingumų pokyčiai. USD/JPY valiutų porą galima pateikti kaip



atskirą atvejį, kai Japonijos jenos brangimą nulėmė Japonijos skolos VP pajamingumą kreivės statėjimas. Vis dėlto šios valiutų poros atveju, kaip ir GBP/USD valiutų poros atveju, JAV dolerio brangimą nulėmė kylantys 10 m. JAV skolos VP pajamingumai. Visais atvejais skolos VP pajamingumą pokyčiai prieštarauja nepadengto palūkanų normos pariteto išvadai, kuria teigiama, kad, kylant palūkanų normoms, šalies valiutos kaina turėtų kristi.

Užsakymų srauto informacijos srautas daro reikšmingą įtaką valiutų kursų pokyčiams ir yra arba antras pagal svarbumą nepriklausomas kintamasis, arba pats svarbiausias. Todėl būtina į valiutų kursų pokyčių prognozes įtraukti šį kintamąjį. Tokio taikymo stinga moksliniuose tyrimuose, kadangi juose valiutų kursų pokyčiai aiškinami tik fundamentiniais veiksniais arba sudaromos prekybos strategijos, pagrįstos daugiausia tik kainos dinamikos veiksniais. Rinkos dalyvių pozicionavimas turėtų būti suprantamas kaip kitas atskiras valiutų kursų pokyčius lemiantis veiksnys, kuris nesutampa su praeities kainos dinamikos veiksniais (nė vienoje regresijos lygtyje rinkos dalyvių pozicionavimo veiksnio multikolinearumas su kitais kintamaisiais nebuvo pastebėtas). Užsakymų srautų analizė turėtų būti išskirta kaip atskira valiutų kursų pokyčių analizės rūšis, įtraukianti ir rinkos psichologijos veiksnius, kadangi šiuo atveju parodyta, kad rinkos dalyvių pozicionavimo pokyčiai valiutos kurso pokyčiams daro priešingą įtaką, t.y. rinkos dalyviai yra linkę pozicionuoti prieš tuo metu esančią valiutų poros judėjimo kryptį.

### **3.3. Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo modelio tikrinimo rezultatų analizė**

Remiantis sudarytomis regresijų lygtimis, trečiame empirinio tyrimo etape dviem žingsniais prognozuojami valiutų kursų pokyčiai:

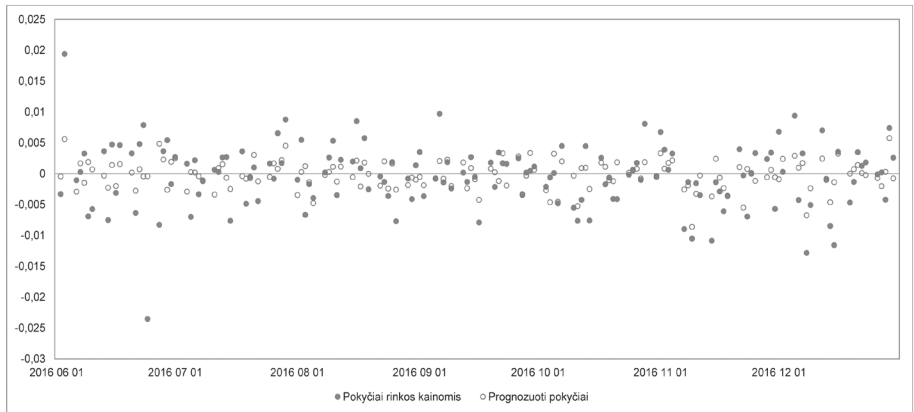
1. 2016 m. antrojo pusmečio dienos pasirinktų valiutų kursų pokyčiai. Šio trečiojo empirinio tyrimo etapo pirmojo žingsnio tikslas yra nustatyti, kaip modelis tinkamas valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, kai pats valiutos kursas yra nežinomas, tačiau žinomi kiti, pagal regresijos lygtis valiutos kursą nulemiantys duomenys. Vėliau prognozuoti valiutos kurso pokyčiai lyginami su rinkoje tuo metu buvusiais valiutų kursų pokyčiais. Tas pats atliekama ir vietoj informacijos srautų modelio taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį, kad vėliau būtų galima palyginti modelių rezultatus.
2. Prognozuojami 2017 m. valiutų kursų dienos pokyčiai. Tai išskiriama kaip atskiras tyrimo žingsnis, kadangi pagal 3.1. poskyryje atliktą dispersijų analizę 2017 m. valiutų kursų kintamumas statistiškai reikšmingai skiriasi nuo 2016 m. valiutų kursų kintamumo visų analizuojamų valiutų porų atveju. Taip bus patikrinama, ar sudarytas informacijos srautų modelis valiutų kursų pokyčiams prognozuoti tinkamas skirtingo valiutų kurso kintamumo laikotarpiams.

Prognozių, gautų taikant informacijos srautų modelį rezultatai bus lyginami su prognozėmis, gautomis taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Kaip ir sudarant informacijos srautų modelio regresijų lygtis, atliekant atsitiktinio klaidžiojimo modelio skaičiavimus duomenų šaltiniu pasirinkti 2013 m. valiutų kursų dienos pokyčiai. Apskaičiuojama šių

pokyčių dispersija ir vidurkis ir pagal šiuos duomenis atsitiktinai sugeneruojami valiutų kursų pokyčiai – 2016 m. antrojo pusmečio ir 2017 m. dienos valiutų kursų pokyčių prognozės. Taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį sugeneruotos valiutų kursų pokyčių prognozės pateiktos disertacijos trečiame priede. Apskaičiuojamas koreliacijos koeficientas tarp rinkoje buvusių valiutų kursų pokyčių ir prognozių, gautų taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį prognozių tikslumui įvertinti. Tuomet lyginami koreliacijos koeficientai, gauti taikant informacijos srautų modelį ir taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį siekiant nustatyti, kurį modelį taikant valiutų kursų pokyčiai suprognuoti tiksliau.

*EUR/USD valiutų poros kurso pokyčių prognozavimas*

Atlikus EUR/USD valiutų kurso pokyčių prognozę 2016 m. antrajam pusmečiui, apskaičiuota, kad prognozuotų valiutų poros kurso dienos pokyčių ir rinkoje buvusių valiutų poros kurso dienos pokyčių koreliacijos koeficientas lygus 0,53. Tai interpretuojama kaip silpna – vidutinė koreliacija. Prognozuoti ir rinkoje buvę valiutų poros kurso pokyčiai pateikti 22 pav.

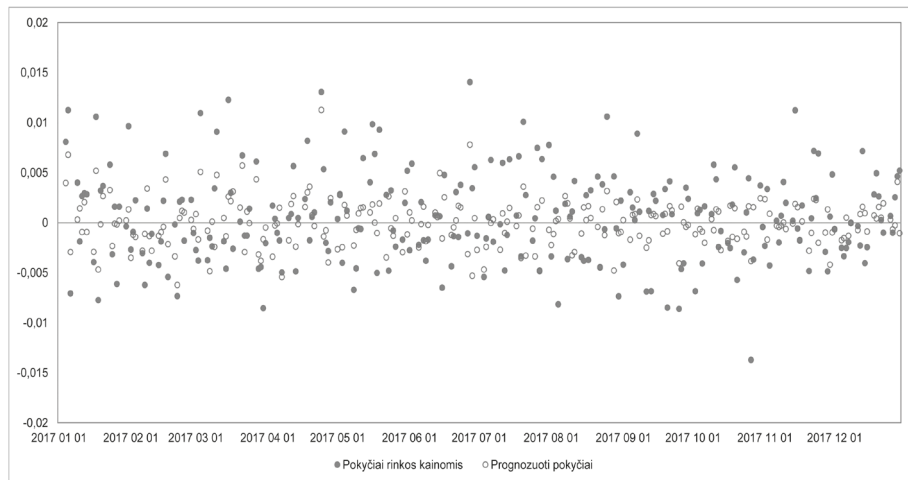


**22 pav.** Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę EUR/USD valiutų kurso pokyčiai (2016 m. II pusm.)

Kaip matyti iš 22 pav., prognozuoti valiutų kurso pokyčiai kinta mažiau nei iš tikrųjų buvę rinkoje. Taikant modelį prognozuota 46 proc. teigiamų valiutų kurso pokyčių (angl. *upside capture*) ir 48 proc. neigiamų (angl. *downside capture*) valiutų kurso pokyčių dydžių. Kitaip tariant, jei valiutos kursas per vieną dieną pakilo 1 proc., tai modelio prognozė rodė +0,46 proc. valiutos kurso pokytį, jei valiutos kursas nukrito 1 proc., tai taikant modelį prognozuotas -0,48 proc. valiutos kurso pokytis. Taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį, apskaičiuotas 0,13 koreliacijos tarp prognozuoto valiutos kurso ir rinkoje buvusio valiutos kurso pokyčių koeficientas. Valiutos kursui pakilus 1 proc., prognozuotas 1,19 proc. pabrangimą, valiutų kursui nukritus 1 proc., prognozuotas 0,71 proc. valiutų kurso kritimas. Per pasirinktą laikotarpį valiutų kursas krito 76 dienas ir brango 76 dienas. Taikant informacijos srautų modelį prognozuoti 82 kurso kritimai ir 70 kilimų, taikant

atsitiktinio klaidžiojimo modelį – atitinkamai 60 ir 92 valiutų kurso neigiami ir teigiami pokyčiai. Taikant informacijos srautų modelį teisingai prognozuoti 110 valiutų kurso pokyčių, taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį – 80 (žr. 18 lentelę).

2017 m. prognozių rezultatai labai nesiskyrė. Prognozuoto valiutos kurso ir rinkoje buvusio valiutos kurso pokyčių koreliacijos koeficientas tebebuvo panašus – 0,55. Kaip matyti iš 23 pav., informacijos srautų modelis vis dėlto prognozavo mažesnius valiutų kursų pokyčius, nei jie iš tiesų buvo rinkoje.



**23 pav.** Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę EUR/USD valiutų kurso pokyčiai 2017 m.

Prognozių, gautų taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį, koreliacijos su rinkoje buvusiais valiutų kurso pokyčiais koeficientas 2017 m. reikšmingai nepakito (jo reikšmė lygi 0,03), palyginti su 2016 m. prognozėmis, pagal informacijos srautų modelį teisingai prognozuota daugiau valiutų kursų pokyčių, nei pagal atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Todėl galima teigti, kad ir šiuo atveju taikant informacijos srautų modelį valiutų kursų pokyčiai prognozuoti geriau, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Pasirinktų laikotarpių prognozių, gautų taikant abu modelius, rezultatai pateikti 18 lentelėje:

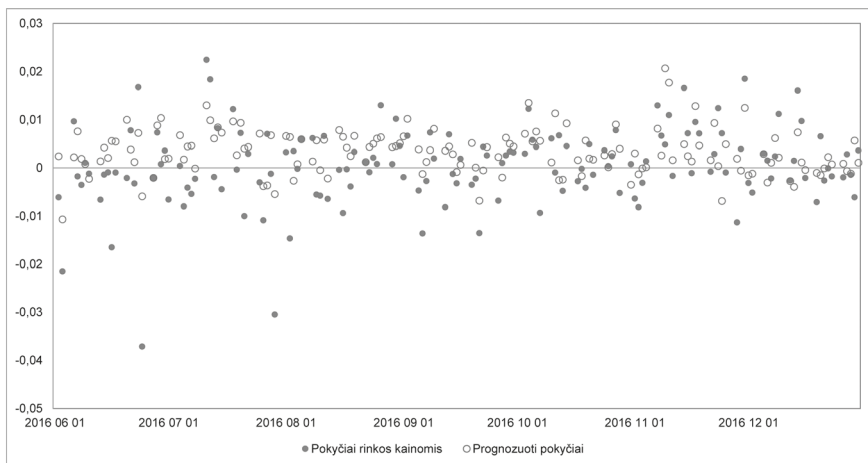
18 lentelė. EUR/USD valiutų kurso pokyčių prognozių rezultatai

Laikotarpis	Prognozuoti ir rinkos pokyčiai	Teigiami pokyčiai, vnt.	Neigiami pokyčiai, vnt.	Teigiami pokyčiai, proc.	Neigiami pokyčiai, proc.	Prognozuota pokyčių	Koreliacijos koeficientas
2016 m. II pusm.	Informacijos srautų modelis	70	82	45,88	48,19	110	0,5276
	Atsitiktinio klaidžiojimo modelis	92	60	119,29	71,31	80	0,1333
	Pokyčiai realioje rinkoje	76	76	-	-	-	-
2017 m.	Informacijos srautų modelis	124	134	40,71	60,14	165	0,5496
	Atsitiktinio klaidžiojimo modelis	124	134	85,94	137,21	123	0,0351
	Pokyčiai realioje rinkoje	139	118	-	-	-	-

Nors, atlikus Leveno testą (žr. 3.1. poskyrį) atskleista, kad 2016 ir 2017 m. EUR/USD valiutų poros atveju buvo skirtingo kintamumo, pagal informacijos srautų modelį apskaičiuotų valiutų kurso prognozių ir realioje rinkoje buvusių valiutų kurso pokyčių koreliacijos koeficientai skyrėsi nedaug (žr. 18 lentelę). Taip pat buvo prognozuota apie pusę teigiamų ir neigiamų valiutos kurso pokyčių dydžių (žr. teigiami pokyčiai, proc. ir neigiami pokyčiai, proc. 18 lentelėje), antra vertus, pats teigiamų ir neigiamų pokyčių skaičius nebuvo tiksliai prognozuotas (2016 m. antrąjį pusmetį valiutos kursas kilo ir krito po 76 kartus, o taikant modelį prognozuota atitinkamai 70 ir 82 teigiamų ir neigiamų pokyčių). Vis dėlto teisingai prognozuota daugiau nei pusė valiutų kursų pokyčių. Kaip matyti ir iš koreliacijos koeficiento, taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį gautos abiejų pasirinktų laikotarpių prognozės nebuvo tikslios. 2016 m. antrąjį pusmetį taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį prognozuota, kad valiutos kursas kils labiau, nei kilo realioje rinkoje, o 2017 m. taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį prognozuota priešingai, kad valiutos kursas kris labiau, nei krito realioje rinkoje. Be to, negautas ir tikslus teigiamų ir neigiamų valiutų kurso pokyčių skaičius.

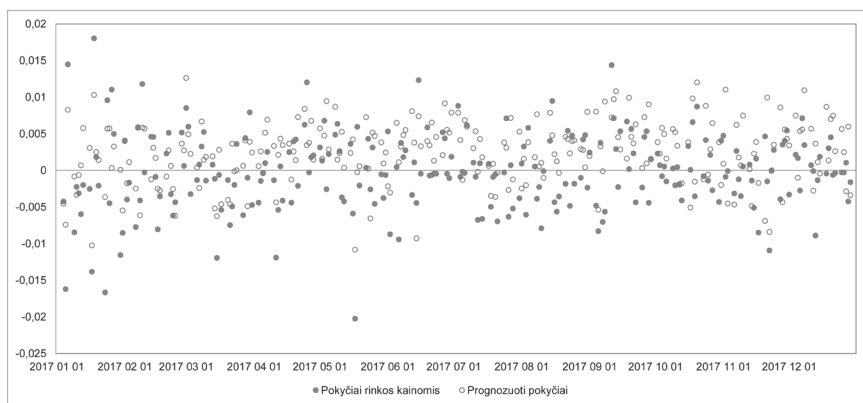
#### *USD/JPY valiutų kurso pokyčių prognozavimas*

USD/JPY valiutų kurso prognozavimo rezultatai pateikti 24 pav. Nors koreliacijos koeficientas (0,46) panašus į EUR/USD valiutų poros prognozavimo atvejį, pastebėtina, kad prognozuota daugiau teigiamų USD/JPY valiutų kurso pokyčių ir prognozuoti teigiami pokyčiai didesni nei realioje rinkoje buvę svyravimai.



**24 pav.** Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę USD/JPY valiutų kurso pokyčiai (2016 m. II pusm.)

2017 m. prognozavimo rezultatai pateikti 25 pav. Matyti ta pati tendencija – taikant informacijos srautų modelį prognozuoti didesni teigiami USD/JPY valiutų kurso pokyčiai nei jie buvo rinkoje.



**25 pav.** Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę USD/JPY valiutų kurso pokyčiai (2017 m.)

Vis dėlto, kaip ir EUR/USD valiutų poros atveju, pagal informacijos srautų modelį sudarytų valiutų kurso pokyčių prognozių koreliacija su realiais rinkos pokyčiais stipresnė, nei prognozuojant pagal atsitiktinio klaidžiojimo modelį. USD/JPY valiutų poros pokyčių prognozavimo rezultatai pateikti 19 lentelėje.

19 lentelė. USD/JPY valiutų kurso pokyčių prognozių rezultatai

Laikotarpis	Prognozuoti ir rinkos pokyčiai	Teigiami pokyčiai, vnt.	Neigiami pokyčiai, vnt.	Teigiami pokyčiai, proc.	Neigiami pokyčiai, proc.	Prognozuota pokyčių	Koreliacijos koeficientas
2016 m. II pusm.	Informacijos srautų modelis	117	35	124,51	21,76	87	0,4632
	Atsitiktinio klaidžiojimo modelis	79	73	122,63	147,86	79	-0,0405
	Pokyčiai realioje rinkoje	76	76	-	-	-	-
2017 m.	Informacijos srautų modelis	191	67	168,68	40,78	159	0,4878
	Atsitiktinio klaidžiojimo modelis	150	108	194,58	127,95	130	0,0203
	Pokyčiai realioje rinkoje	118	139	-	-	-	-

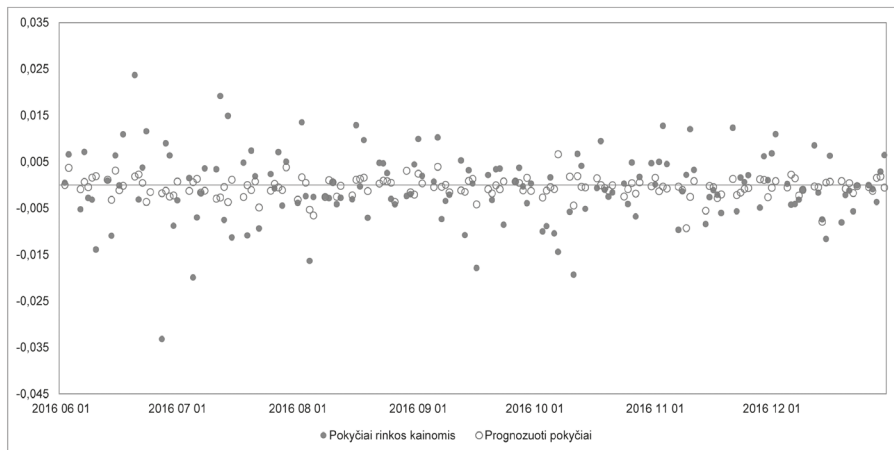
Taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį abiejų laikotarpių USD/JPY valiutų kursų pokyčius prognozuoti sekėsi prastai. Valiutos kurso pokyčiai realioje rinkoje buvo mažesni nei prognozuoti tiek valiutos kursui kylant, tiek krintant. Pagal atsitiktinio klaidžiojimo modelį 2017 m. prognozuoti beveik du kartus didesni (194,58 proc.) teigiami valiutų kurso pokyčiai, nei jie iš tiesų buvo rinkoje. O taikant informacijos srautų modelį prognozuoti didesni teigiami valiutų kurso pokyčiai, bet mažesni neigiami valiutų kurso pokyčius. Taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį tiksliau prognozuotas teigiamų ir neigiamų valiutos kurso pokyčių skaičius, tačiau derėtų atkreipti dėmesį, kad šis rodiklis neparodo, ar valiutų kursas realioje rinkoje pakilo būtent tada, kai buvo prognozuojamas kilimas. Taikant informacijos srautų modeli teisingai prognozuota daugiau valiutų kurso pokyčių, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį.

Taigi, kaip ir EUR/USD valiutų poros atveju, prognozuojant USD/JPY valiutų poros pokyčius abiem laikotarpiais informacijos srautų modelio ir realių rinkos kainų pokyčių koreliacijos koeficientas sudarė apie 0,5, o atsitiktinio klaidžiojimo koreliacijos koeficientas svyravo tarp -0,04 ir 0,13 reikšmių. Tiek EUR/USD, tiek USD/JPY valiutų porų atveju prognozių rezultatai buvo pastovūs abiem laikotarpiais – EUR/USD valiutų poros atveju pagal informacijos srautų modelį prognozuota apie pusę valiutos kurso kilimo ir kritimo dydžio, USD/JPY valiutų poros atveju pagal informacijos srautų modelį prognozuoti didesni valiutų kurso kilimai ir mažesni kritimus, nei jie iš tiesų buvo realioje rinkoje. Taikant informacijos srautų modelį teisingai prognozuota daugiau valiutų kursų pokyčių nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Nors, pagal 3.1. poskyryje atliktą Leveno testą

2016 ir 2017 m. skyrėsi pagal kintamumo laikotarpius, taikant informacijos srautų modelį, vertinant pagal koreliacijos koeficientą, prognozės buvo panašios.

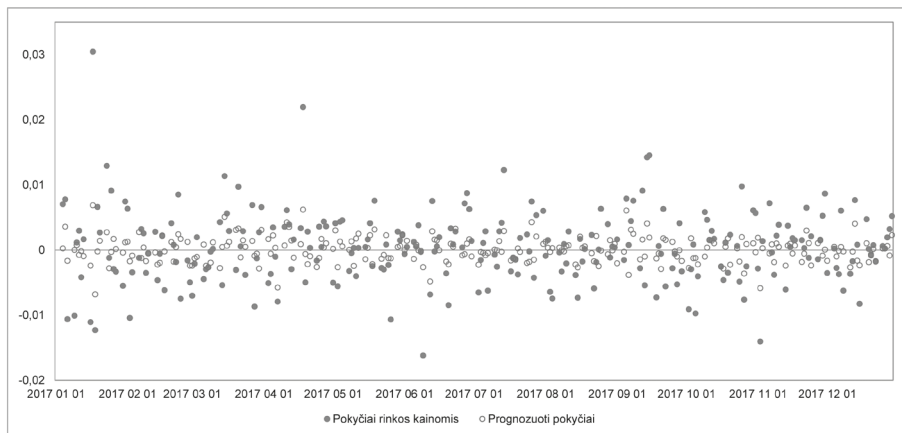
#### *GBP/USD valiutų kurso pokyčių prognozavimas*

Toliau prognozuojami GBP/USD valiutų kurso pokyčiai (žr. 26 pav.). Kaip ir EUR/USD valiutų poros atveju, taikant informacijos srautų modelį prognozuotas valiutų kurso pokytis buvo mažesnis nei buvęs rinkoje. Koreliacijos koeficientas siekė 0,17. Tai nėra netikėta, kadangi regresijos lygties, sudarytos pagal 2013 m. duomenis, determinacijos koeficientas buvo 0,299, taigi, buvo galima tikėtis prastų prognozių rezultatų.



**26 pav.** Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę GBP/USD valiutų kurso pokyčiai (2016 m. I pusm.)

Atkreiptinas dėmesys, kad dėl atvaizdavimo ir interpretavimo patogumo iš grafiko pašalinta išskirtis – didesnis nei 8,5 proc. GBP/USD valiutų kurso kritimas įvykus Didžiosios Britanijos referendumui dėl išstojimo iš ES. 2017 m. GBP/USD valiutų kurso pokyčių prognozė pateikta 27 pav. Nors pastebima, kad, kaip ir 26 pav., matomi mažesni prognozuoti pokyčiai nei iš tikrųjų buvo rinkoje, koreliacijos koeficientas tarp prognozuotų ir rinkoje buvusių pokyčių išaugo iki 0,62.



**27 pav.** Pagal informacijos srautų modelį prognozuoti ir rinkoje buvę GBP/USD valiutų kurso pokyčiai (2017 m.)

Taigi, GBP/USD valiutų poros atveju prognozių rezultatai skiriasi nuo EUR/USD ir USD/JPY valiutų porų, prognozių koreliacijos koeficientas nėra pastovus skirtingais valiutų kursų kintamumo laikotarpiais, tačiau abiem prognozavimo laikotarpiais pagal informacijos srautų modelį prognozuotų valiutų kursų pokyčių koreliacijos koeficientas su realioje rinkoje buvusiais valiutos kurso pokyčiais yra didesnis nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Prognozavimo rezultatai pateikti 20 lentelėje.

**20 lentelė.** GBP/USD valiutų kurso pokyčių prognozių rezultatai

Laikotarpis	Prognozuoti ir rinkos pokyčiai	Teigiami pokyčiai, vnt.	Neigiami pokyčiai, vnt.	Teigiami pokyčiai, proc.	Neigiami pokyčiai, proc.	Prognozuota pokyčių	Koreliacijos koeficientas
2016 m. II pusm.	Informacijos srautų modelis	60	92	20,39	29,63	70	0,1677
	Atsitiktinio klaidžiojimo modelis	67	85	57,29	198,72	81	0,0361
	Pokyčiai realioje rinkoje	71	80	–	–	–	–
2017 m.	Informacijos srautų modelis	129	129	34,39	40,28	125	0,6241
	Atsitiktinio klaidžiojimo modelis	128	130	85,11	128,19	112	0,1318
	Pokyčiai realioje rinkoje	143	115	–	–	–	–



Kaip matyti iš 20 lentelės, taikant informacijos srautų modelį prognozuota tik 20% teigiamų ir beveik 30% neigiamų valiutos kurso pokyčių dydžių. Taip pat taikant modelį prognozuota daugiau neigiamų valiutų poros kurso pokyčių nei iš tiesų rinkoje buvo. Vis dėlto taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį gautos prognozės taip pat nebuvo tikslios. Nors prognozuota 57% teigiamų valiutų kurso pokyčių dydžio, valiutų kurso kritimai prognozuoti dvigubai didesni, nei buvo rinkoje. Panaši tendencija ir prognozuojant 2017 m. buvusius valiutų kurso pokyčius: taikant informacijos srautų modelį prognozuoti mažesni valiutų kurso pokyčiai, nei jie iš tiesų buvo, o taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį suprognozuoti didesnius valiutų kurso kritimus, kaip ir 2016 m. antrąjį pusmetį. Tačiau pagal informacijos srautų modelį pateiktų valiutų kurso pokyčių prognozių koreliacijos su rinkoje buvusiais valiutų kursų pokyčiais koeficientas padidėjo iki 0,62, o pagal atsitiktinio klaidžiojimo modelį gautų prognozių koreliacijos koeficientas reikšmingai nepasikeitė ir nerodė jokio ryšio tarp suprognozuotų valiutos kurso pokyčių ir realių rinkoje buvusių svyravimų. Atkreiptinas dėmesys, kad, taikant informacijos srautų modelį, teisingai gauta mažiau (70 iš 152) 2016 m. antrojo pusmečio valiutų kursų pokyčių nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį (81 iš 152), tačiau 2017 m. taikant informacijos srautų modelį teisingai prognozuoti 125 valiutų kurso pokyčiai iš 258, o taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį – 112.

Apibendrinant pažymėtina, kad taikant informacijos srautų modelį gautos tikslesnės valiutų kursų pokyčių prognozės, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Prognozuotų ir rinkoje buvusių valiutų kursų pokyčių koreliacijos koeficientas dažniau rodė silpną arba vidutinio stiprumo ryšį. EUR/USD ir USD/JPY valiutų porų atveju koreliacijos koeficientas reikšmingai nesikeitė prognozuojant 2016 m. antrojo pusmečio ir 2017 m. valiutų kursų pokyčius, nors pagal Leveno testą valiutų kursų kintamumas šiais laikotarpiais skyrėsi. Kita vertus, GBP/USD valiutų poros atveju prognozuotų valiutų kursų pokyčių koreliacijos su realioje rinkoje buvusiais pokyčiais koeficientas padidėjo.

Tik EUR/USD valiutų poros atveju pavyko prognozuoti vienodai ir teigiamų, ir neigiamų valiutų kurso pokyčių dydžių. USD/JPY valiutų poros atveju taikant informacijos srautų modelį prognozuoti didesni kilimai, kai valiutos kursas kilo, ir mažesni kritimai, kai jis krito. GBP/USD valiutų poros atveju taikant informacijos srautų modelį buvo prognozuojami tikslesni valiutų kurso kritimai. Taigi, negalima teigti, kad taikant informacijos srautų modelį vienodai prognozuojami tiek valiutų kurso kilimai, tiek kritimai.

Nors taikant informacijos srautų modelį tiksliau prognozuoti valiutų kursų pokyčiai nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį, prognozuotų valiutų kursų pokyčių koreliacijos koeficientai su rinkoje buvusiais valiutų kursų pokyčiais nebuvo dideli. Taigi, modelis nėra tinkamas valiutų kursų pokyčiams prognozuoti. Tai buvo galima pastebėti ir iš 3.2. poskyriuje sudarytų regresijos lygčių determinacijos koeficientų, kurių nė vienas nebuvo didesnis nei 0,5. Nors šie rezultatai nėra geresni, nei gauti ankstesnių mikrostruktūros modelio tyrimų metu, kuriuose determinacijos koeficientas buvo 0,6 tiriant USD/DEM valiutų poros pokyčius, vis dėlto atliekant daugumą mokslinių tyrimų regresijų valiutų kursų pokyčiams aiškinti determinacijos koeficientas buvo panašus ar prastesnis, nei apskaičiuotas šio tyrimo metu (ankstesnių tyrimų rezultatai pateikti 7 lentelėje).

Atliekant daugumą mokslinių tyrimų fundamentiniai veiksniai atmetami kaip statistškai nereikšmingi trumpalaikius valiutų kursų pokyčius nulemiantys veiksniai, tačiau atliekant šį tyrimą jie buvo statistškai reikšmingi kiekvienoje regresijos lygtyje, kai kuriais atvejais valiutų kursų pokyčius nulemiantys labiau nei rinkos dalyvių pozicionavimo duomenys. Praeities kainos dinamikos veiksniai sudarant regresijų lygtis buvo arba statistškai nereikšmingi, arba valiutų kursų pokyčiams darė nedidelę įtaką.

Atliekant regresijų skaičiavimus, rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų užsakymų srauto kintamieji nerodė multikolinearumo požymių, taip pat jie buvo arba patys reikšmingiausi, arba antri pagal reikšmingumą regresijų lygtyse priklausomai nuo tiriamos valiutų poros. Todėl siūloma įtraukti rinkos dalyvių pozicionavimo duomenis į kitus valiutų kursų pokyčių tyrimus.

*Pritaikius faktorinės analizės metodą 31 valiutų porai, kotiruojamai su JAV doleriu, sugrupuoti, išskirti trys pagrindiniai faktoriai, pagal kuriuos buvo sugrupuotos minėtos valiutų poros: Europos žemyno valiutos, rizikingos ir saugios valiutos, Azijos žemyno valiutos. Atlikus faktorinę analizę, žaliavų valiutos, kaip atskira grupė, nebuvo išskirta, nors ši grupė dažnai minima atliekant įvairius tyrimus. Trijų labiausiai prekiaujamų valiutų porų dispersijų palyginimo analizė patvirtino, kad valiutų kursų pokyčių dispersijos statistiškai reikšmingai skiriasi priklausomai nuo tiriamo laikotarpio. Skirtingų valiutų kursų kintamumo laikotarpiai nebūtinai turi sutapti. Atskleista, kad valiutų kursų kintamumas padidėja, kai pasikeičia kainos judėjimo kryptis. To paties kintamumo laikotarpis gali tęstis ilgiau nei vienus metus, taip pat gali sutapti atskirų, ne ateinančių ar prieš tai buvusių, metų kintamumo laikotarpiai.*

*Atlikus daugialypę regresinę analizę, nustatyti tokie dėsniniai: kainos dinamikos veiksniai rodė judėjimą konsoliduotoje rinkoje, rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informacijos srauto koeficiento ženklas buvo neigiamas – rinkos dalyviai yra linkę pozicionuoti priešingai nei valiutų kursų pokyčiai. Atlikus fundamentinių kintamųjų poveikio valiutų kursų pokyčiams analizę, apskaičiuota, kad valstybės skolos VP pajamingumo kilimas daro įtaką tos pačios valstybės valiutos brangimui. EUR/USD valiutų kurso kilimą nulėmė Vokietijos 2 m. skolos VP pajamingumo kilimas ir JAV 5 m. skolos VP pajamingumo kritimas. GBP/USD valiutų poros kilimą nulėmė 5 m. Didžiosios Britanijos skolos VP pajamingumo kilimas ir 10 m. JAV skolos VP pajamingumo kritimas. USD/JPY valiutų poros brangimą nulėmė JAV 10 m. skolos VP pajamingumo kilimas ir Japonijos skolos VP trumpos ir vidutinės trukmės pajamingumo kreivės statėjimas.*

*Rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informacijos srautas darė reikšmingą įtaką valiutų kursų pokyčiams ir buvo arba antras pagal svarbumą nepriklausomas kintamasis, arba pats svarbiausias priklausomai nuo tirtos valiutų poros. Tarp rinkos dalyvių užsakymų srauto duomenų ir kitų regresijos kintamųjų multikolinearumas nepastebėtas, todėl užsakymų srautų analizė turėtų būti išskirta kaip atskira valiutų kursų pokyčių analizės rūšis.*

*Sudarytų regresijų determinacijos koeficientai atitiko ankstesnių mikrostruktūros modelių tyrimų determinacijos koeficientus, išskyrus atvejį, kai buvo tiriamas USD/DEM valiutų pora ir determinacijos koeficientas sudarė 60 proc. Nors determinacijos koeficientai panašūs, vis dėlto kituose moksliniuose tyrimuose dažnai atmetami fundamentiniai veiksniai kaip*

statistiškai nereikšmingi, o atliekant šį empirinį tyrimą palūkanų normos veiksnys buvo arba pats reikšmingiausias kintamasis, arba antras pagal reikšmingumą apskaičiuojant regresijų lygtis. Nustatyta, kad praeities kainos dinamikos veiksniai yra arba statistiškai nereikšmingi, arba valiutų kursų pokyčiams daro nedidelę įtaką.

Palyginus informacijos srautų modelio koreliacijos koeficientą su atsitiktinio klaidžiojimo modelio koreliacijos koeficientu, nustatyta, kad taikant informacijos srautų modelį gaunamos tikslesnės valiutų kursų pokyčių prognozės. Taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį, prognozuoti valiutų kursų pokyčiai su rinkoje buvusiais pokyčiais beveik nekoreliavo, o informacijos srautų modelio koreliacijos koeficientas daugeliu atvejų buvo arba vidutinis, arba silpnas.

## MOKSLINĖ DISKUSIJA

Šiuo disertaciniu tyrimu bandyta išspręsti valiutų kursų atotrūkio problemą, užpildant spragą tarp bandymų suprognuozuoti valiutų kursų pokyčius į mokslinius ir praktinius tyrimus įtraukiant rinkos dalyvių praktikų žiniomis pagrįstą modelį – informacijos srautų modelį, teigiantį, kad valiutų kursų pokyčius lemia trys pagrindiniai informacijos srautai: fundamentinės aplinkos informacijos srautas, praeities kainos dinamikos informacijos srautas ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautas. Trys informacijos srautai parinkti atlikus valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių analizę ir patikslinus šių modelių klasifikaciją. Informacijos srautų modelis sudarytas remiantis Gehrig ir Menkoff (2006), Menkoff (2010), Dick ir Menkoff (2013) atliktomis rinkos dalyvių apklausomis ir nustatčius, kad yra mokslinių tyrimų, kuriuose trūksta visų trijų informacijos srautų taikymo valiutų kursų pokyčiams prognozuoti. Iki šiol buvo įprasta valiutų kursų pokyčių prognozėms taikyti du informacijos srautus. Evans ir Lyons (2002), Rime et al. (2007), Mokoena et al. (2009), Cerrato et al. (2011) rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informacijos srautą naudojo su fundamentinės aplinkos informacijos srautu. Bask (2007), Zwart et al. (2009) valiutų kursų pokyčių prognozėms taikė fundamentinės aplinkos informacijos srautą ir praeities kainos dinamikos informacijos srautą. Modelis taikytas skirtingoms valiutų grupėms priklausančioms valiutų poroms ir skirtingais minėtų valiutų porų kursų kintamumo laikotarpiais. Atlikus regresijų lygčių skaičiavimus nustatyta, kad EUR/USD valiutų kurso pokyčius sąlygoja visi trys informacijos srautai. USD/JPY ir GBP/USD valiutų poros atveju praeities kainos dinamikos informacijos srautas buvo statistiškai nereikšmingas, tai susiję su taikytu analizės metodu – atliekant ankstesnius tyrimus valiutų kursų pokyčiai buvo prognozuojami taikant praeities kainos dinamikos indikatoriais pagrįstas prekybos valiutomis strategijas, o ne regresijos metodą. Todėl informacijos srautų modelis taikytinas tolesniuose tyrimuose, kito metodo valiutų kursų pokyčiams prognozuoti pasirinkimas leistų labiau panaudoti praeities kainos dinamikos informacijos srauto teikiamą informaciją valiutų kursų pokyčiams prognozuoti.

Taikant faktorinę analizę nustatytos trys valiutų porų grupės: Europos valstybių, išsivysčiusių ir besiformuojančių rinkų valstybių bei Azijos valstybių valiutos. Šie rezultatai papildė ankstesnių mokslinių tyrimų klasifikavimą, kadangi Chadwick et al. (2015) ir Zwart et al. (2009) skiria tik išsivysčiusių ir besiformuojančių rinkų valiutas, Fatum ir Yamamoto (2016), Habib ir Stracca (2012), Rinaldo ir Soderlind (2010), Hossfeld ir MacDonald (2015), Horobet et al. (2009), Tachibana (2018), Botman et al. (2013), Brunnermeier et al. (2008), Courdert et al. (2014), De Bock ir de Carvalho Filho (2015), Fratzscher (2009), Grisse ir Nitschka (2015), Kohler (2010), McCauley ir McGuire (2009) skiria saugias ir rizikingas valiutas. Taikant Leveno testą apskaičiuoti skirtingo valiutų porų kintamumo laikotarpiai. Pastebėtina, kad 3, 4, 7 lentelėse pateiktuose tyrimuose neišskiriami skirtingi kintamumo laikotarpiai ir netiriama, kaip siūlomi modeliai veikia skirtingo kintamumo laikotarpiais. Parodyta, kad prognozių rezultatai gali skirtis priklausomai nuo kintamumo laikotarpio, todėl, atliekant tolesnius tyrimus, derėtų modelių prognozes tikrinti skirtingais kintamumo laikotarpiais.

Informacijos srautų modelio determinacijos koeficientas reikšmingai nesiskyrė nuo kituose tyrimuose gautų determinacijos koeficientų. Nustatyta, kad informacijos srautų modelis paaiškina 28–45 proc. valiutų kursų pokyčių, Evans ir Lyons 2002 m. atlikto tyrimo metu gauti fundamentiniai kintamieji ir rinkos dalyvių pozicionavimo duomenys paaiškino 60 proc. EUR/USD valiutų poros svyravimų. Iki šiol nerasta tyrimų, kuriuose determinacijos koeficientas būtų aukštesnis. Pagal 7 lentelėje pateiktą ankstesnių tyrimų analizę, įvairių valiutų porų determinacijos koeficientai svyruoja nuo 5 iki 60 proc. Todėl siekiant geresnių tyrimų rezultatų, tikslinga plėtoti informacijos srautų modelį labiau panaudojant praeities kainos dinamikos informacijos srauto teikiamą informaciją valiutų kursų pokyčiams aiškinti ir prognozuoti.

Priešingai nei ankstesniuose tyrimuose, šiame tyrime nustatyta, kad fundamentinės aplinkos informacijos srautas gali reikšmingai paaiškinti valiutų kursų pokyčius ir yra arba pats svarbiausias veiksnys modelyje, arba antras pagal svarbumą atsižvelgiant į tai, kuri valiutų pora yra tiriama. Evans ir Lyons (2002) parodo, kad palūkanų normos skirtumas nėra statistiškai reikšmingas veiksnys esant 5 proc. pasiklovimo lygmeniui ir gali paaiškinti iki 1 proc. valiutų kursų pokyčių. Rime et al. (2007) parodo, kad palūkanų normų skirtumas neturi statistiškai reikšmingos įtakos valiutų kursų svyravimams esant 10 proc. pasiklovimo lygmeniui. Taigi, šioje disertacijoje atlikto tyrimo metu gauti rezultatai atitinka Boschen ir Smith (2012) tyrimo rezultatus, kad palūkanų normos kintamieji tampa vis svarbesnis valiutų kursų pokyčius lemiantis veiksnys. Nustatyta, kad palūkanų normos kintamieji daro reikšmingą įtaką valiutų kursų pokyčiams, todėl tolesniuose tyrimuose tikslinga taikyti palūkanų normų pokyčius valiutų kursų pokyčiams aiškinti ir prognozuoti.

Disertacinis tyrimas prisideda prie palūkanų normos pariteto diskusijos – ankstesniuose tyrimuose parodoma, kad kylančios palūkanų normos gali lemti ir valiutos kurso kilimą, ir valiutos kurso kritimą. Šiame tyrime taikyti 2, 5, 10 m. skolos VP pajamingumą kilimai lėmė valstybių, kurių skolos VP pasirinkti, valiutų brangimą ir atvirkščiai, t.y. pagrįstas prekybos valiutomis strategijos, kuria siekiama išnaudoti palūkanų normų skirtumus, taikymas. EUR/USD valiutų poros atveju valiutų poros kilimą lėmė Vokietijos dvejų metų skolos VP pajamingumo kilimas ir JAV 5 m. skolos VP pajamingumo kritimas. GBP/USD valiutų kurso kilimą lėmė 5 m. Didžiosios Britanijos skolos VP pajamingumo kilimas ir 10 m. JAV skolos VP pajamingumo kritimas. USD/JPY valiutų kurso kilimą lėmė JAV 10 m. skolos VP pajamingumo kilimas. Atkreiptinas dėmesys, kad USD/JPY valiutų kurso kilimą, t.y. Japonijos jenos pigimą lėmė Japonijos skolos VP trumpos-vidutinės trukmės pajamingumo kreivės statėjimas. Šis konkretus atvejis palaiko palūkanų normos pariteto teiginį, kad valiutos kritimas susijęs su palūkanų normos kilimu ir atvirkščiai. Kitais atvejais pagrindžiamas strategijos, siekiant panaudoti palūkanų normų skirtumą, taikymas.

Tyrime nustatyta, kad praeities kainos dinamikos indikatoriai valiutų kursų pokyčius paveikia arba neženkliai, arba yra statistiškai nereikšmingi, nors techninė analizė yra plačiai taikoma rinkos dalyvių (Gradojevic ir Yang, 2006). Schulmeister (2008) teigia, kad apie 90% rinkos dalyvių taiko šį metodą valiutų kursų pokyčiams analizuoti. Prastas praeities kainos dinamikos indikatorių informacijos srauto reikšmingumas gali būti susijęs su pasirinktu analizės metodu – regresijos taikymu tyrime, kadangi ankstesniuose tyrimuose dažniausiai sudaromos valiutų prekybos strategijos remiantis praeities kainos dinamikos

indikatoriais, o ne regresijos lygtys siekiant išsiaiškinti, kuris indikatorius svarbesnis (žr. 4 lentelę). Todėl atliekant tolesnius tyrimus tikslinga taikyti kitą metodą valiutų kursų pokyčiams pagal praeities kainos dinamikos indikatorius informacijos srautą prognozuoti.

Disertacinis tyrimas atsako į diskusiją, ar rinkos dalyvių nuotaikų indikatoriai, kurie paremti rinkos dalyvių pozicionavimo duomenimis, yra priskirtini prie techninės analizės indikatorių. Galima nesutikti su Kirkpatrick II ir Dahlquist (2013) teiginiu, kad nuotaikų indikatoriai yra techninės analizės dalis. Šie autoriai teigia, kad indikatorius, sudarytas iš rinkos dalyvių pozicionavimo ateities sandorių rinkoje yra techninės analizės indikatorius, tačiau disertacijoje atliktame empiriniame tyrime nustatyta, kad multikolinearumo tarp rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto ir praeities kainos dinamikos indikatorių informacijos srauto nėra. Taigi, rinkos dalyvių nuotaikų indikatoriai, paremti rinkos dalyvių pozicionavimo duomenimis, turėtų būti atskirti nuo techninės analizės indikatorių, kurie paremti praeities kainos pokyčiais ir prekybos apyvartomis, ir tyrimuose taikomi kaip atskira analizės rūšis.

Tyrimo parodyta, kad informacijos srautų modelis gali reikšmingai prognozuoti valiutų kursų pokyčius. EUR/USD valiutų poros atveju teisingai prognozuota 72% ir 64% valiutų kursų pokyčių krypties pasikeitimų atitinkamai 2016 m. II pusm ir 2017 m., USD/JPY – atitinkamai 57% ir 62% valiutų kursų pokyčių krypties pasikeitimų. GBP/USD valiutų poros prognozių rezultatai prastesni, teisingai prognozuota atitinkamai 46% ir 48% valiutų kursų pokyčių krypties pasikeitimų. Informacijos srautų modelio prognozės buvo tikslesnės nei atsitiktinio klaidžiojimo modelio, todėl informacijos srautų modelis plėtotinas tolesniuose tyrimuose keičiant tyrimo metodus praeities kainos dinamikos indikatoriams įtraukti. Prognozuojant EUR/USD ir USD/JPY valiutų kursų pokyčius parodyta, kad modelis gali suprognozuoti daugiau nei pusę valiutų kursų pokyčių krypties pasikeitimų, todėl modelis gali būti taikomas prognozuojant valiutų kursų pokyčių kryptį.

## IŠVADOS

1. Tiek pati valiutų rinka, tiek valiutų kursų pokyčiai yra plačiai nagrinėjami mokslininkų, vis dėlto dar yra sričių, dėl kurių nerandama vienodos mokslininkų nuomonės, o tai apsunkina pačių valiutų kursų pokyčių analizavimą ir prognozavimą. Atlikus mokslinės literatūros analizę, nustatyta, kad valiutos kursą plačiąja prasme lemia valiutos paklausa ir pasiūla, kuriai daro įtaką ilgalaikiai veiksniai (jų įtaka pasireiškia per tarptautinę prekybą) ir trumpalaikiai veiksniai (jų įtaka pasireiškia per tarptautines investicijas). Vis dėlto nėra aišku, per kokį konkrečiai laikotarpį pasireiškia ilgalaikių ir trumpalaikių veiksnių įtaka valiutų kursų pokyčiams, todėl veiksnių skirstymas į trumpalaikius ir ilgalaikius nėra aiškiai apibrėžtas. Nekonkretus veiksnių įtakos pasireiškimo laikotarpis apsunkina valiutų kursų pokyčių aiškinimą ir prognozavimą. Skirtingas valiutų porų grupes gali lemti skirtingi veiksniai, todėl, prognozuojant valiutų kursų pokyčius, tikslinga suskirstyti valiutų poras į grupes. Kadangi mokslinėje literatūroje pasigendama vienodo valiutų porų grupavimo, galimi atvejai, kai konkrečiai grupei priskiriamos valiutų poros pokyčius bandoma paaiškinti veiksniais, nebūdingais minėtai valiutų porų grupei. Valiutų kursų pokyčių prognozavimą taip pat apsunkina didelis valiutų kursų kintamumas, pačios rinkos pobūdis, dalyvių poreikių heterogeniškumas. Kadangi valiutų rinkos dalyviai veikia skirtingais tikslais, jų pozicionavimo duomenys ir elgsena valiutų rinkoje neturėtų būti tiriama vienodai. Atliekant mokslinius tyrimus, nesutariama dėl valiutų rinkos efektyvumo. Nors didelės valiutų prekybos apyvartos galėtų leisti daryti preliminarią išvadą, kad rinka yra visiškai efektyvi, vis dėlto parodoma, jog valiutų rinka yra mažai arba vidutiniškai efektyvi. Abiem atvejais paneigiamas techninės analizės taikymo tikslingumas, tačiau tarp prekiautojų praktikų techninė analizė labiau paplitusi nei fundamentinė. Šie nesutarimai apsunkina valiutų kursų pokyčių prognozavimą.
2. Pateikti valiutų kursų pokyčių analizavimo metodai: techninė ir fundamentinė analizė. Pagal pateiktus metodus patikslinta valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių klasifikacija. Gilinantis į valiutų kursų prognozavimo modelių ypatumus, nustatyti kiekvienos modelių rūšies taikymo ribotumai. Fundamentiniai modeliai tyrinėjami siekiant išspręsti valiutų kursų pokyčių atotrūkio galvosūkį, atsakyti į klausimą, kodėl taikant šiuos modelius negaunamos tikslesnės trumpalaikių valiutų kursų pokyčių prognozės nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Praeities kainos dinamikos modelių tyrimai suskirstyti į keturias grupes: bendri tyrimai, susiję su techninės analizės taikymu praktikoje; tyrimai, kuriuose nagrinėjamas praeities kainos dinamikos modelių pelningumas; tyrimai, kuriuose apibendrinami ankstesni praeities kainos dinamikos indikatorių tyrimų rezultatai ir konkrečių kainos dinamikos modelių tyrimai. Atsitiktinio klaidžiojimo modelio taikymu abejojama, kadangi nustatyta, kad valiutų rinka yra mažai arba vidutiniškai efektyvi. Iš alternatyviųjų modelių, daugiausia dėmesio skiriama mikrostruktūros modeliui, tačiau jį taikyti sudėtinga dėl valiutų rinkos pobūdžio – nebiržinė rinka reiškia, kad neįmanoma surinkti visų valiutų rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų.

3. Išanalizavus pagrindinius valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelius, nustatyta, kad kiekvienas iš modelių turi tam tikrų trūkumų, galinčių daryti neigiamą įtaką prognozavimo rezultatams. Tie trūkumai gali būti priskiriami konkrečiam modeliui, taip pat gali būti susiję ir su kitais modeliais, kai daroma prielaida, kad tam tikri paritetai galioja, taip pat yra kliūčių, su kuriomis susiduriama aiškinant ir prognozuojant valiutų kursus: duomenų tinkamumo problema, prieš prognozuojant valiutų kursą, reikia atlikti nepriklausomų kintamųjų prognozes, kai kurie modeliai paremti prielaida, kad valiutų kursai prie paskelbtų naujienų prisitaiko iš karto. Tai yra priežastys, dėl kurių, taikant fundamentinius modelius, nepavyksta prognozuoti trumpojo laikotarpio valiutų kursų pokyčių. Kita vertus, nustatyti modeliai, kuriuos taikant gaunami tikslesni prognozių rezultatai. Tai mikrostruktūros ir nepadengto palūkanų normos pariteto modeliai. Taikant praeities kainos dinamikos indikatoriais pagrįstus modelius taip pat galima gauti pasitvirtinančias prognozes, tačiau, remiantis moksliniais tyrimais, tai vertinti sudėtinga, kadangi minėti tyrimai pagrįsti iš praeities kainos dinamikos indikatorių sudarytų prekybos strategijų rezultatų analize.
4. Remiantis valiutų kursų pokyčių aiškinimo ir prognozavimo empirinių tyrimų analize, daroma išvada, kad rinkos dalyviai valiutų kursų pokyčiams analizuoti taiko tris pagrindinius veiksnius: fundamentinius kintamuosius, praeities kainos dinamikos indikatorius ir rinkos dalyvių pozicionavimo duomenis. Nors šie pagrindiniai veiksniai yra tarpusavyje susiję, praeities kainos dinamikos veiksniai leidžia analizuoti fundamentinių veiksmų nulemtą rinkos dalyvių pozicionavimą, vis dėlto atliekant tyrimus jie analizuojami kaip atskiri kintamieji. Pastebėta, kad taikoma nevienoda informacijos srautų sąvoka, bet atlikus tyrimų sintezę daroma išvada, kad informacijos srautai apima fundamentinius valiutų kursų pokyčių veiksmus, jie yra susiję su ankstesniais kainos pokyčiais, praeities kainos dinamikos indikatoriais ir rinkos dalyvių užsakymų srautu. Atsižvelgiant į tai, kad neišplėtoti tyrimai, kai analizuojami kartu visi trys informacijos srautai kaip atskiri valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai ir taip pat pastebint, kad yra laikotarpiai, kai visi trys informacijos srautai lemia valiutų kursų pokyčius kartu, tikslinga apibrėžti informacijos srautus kaip valiutų kursų pokyčius lemiančius veiksmus, sudarytus iš trijų pagrindinių sudedamųjų dalių – fundamentinių veiksmų, praeities kainos dinamikos veiksmų ir užsakymų srautų, ir plėtoti informacijos srautų modelio tyrimus siekiant išsiaiškinti, kaip kiekviena informacijos srautų dedamoji paveikia trumpalaikius valiutų kursų pokyčius.
5. Atlikus trijų valiutų kursų pokyčius lemiančių informacijos srautų tyrimų analizę, daroma išvada, kad mokslininkai taiko skirtingus metodus valiutų kursų pokyčiams prognozuoti pagal fundamentinės aplinkos, praeities kainos dinamikos, rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informacijos srautus. Kaip fundamentiniai valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai tiriami tos pačios trukmės skirtingų valstybių skolos VP pajamingumų pokyčiai, tos pačios valstybės skirtingų trukmių skolos VP pajamingumų pokyčiai. Nustatyta, kad palūkanų normų pokyčių ir valiutų kursų



pokyčių ryšys gali būti tiek neigiamas, kaip numatyta nepadengto palūkanų normos pariteto modelyje, tiek teigiamas, leidžiantis išnaudoti atotrūkį nuo palūkanų normos pariteto taikant tam tikras prekybos valiutomis strategijas. Šio informacijos srauto tyrimams dažniausiai taikomas regresijos metodas. Analizuojant praeities kainos dinamikos indikatorių tyrimus, nustatyta, kad dažniausiai iš šių indikatorių formuojamos prekybos strategijos ir, analizuojant strategijų pelningumą, siekiama įvertinti indikatorių tinkamumą valiutų kursų pokyčių prognozėms. Dažniausiai naudojami įvairių laikotarpių slankiųjų vidurkių indikatoriai. Tiriant mikrostruktūros modelį, užsakymų srautai dažnai derinami su makroekonominiais kintamaisiais pastebint, kad pirmasis informacijos srautas paaiškina daugiau valiutų kursų pokyčių nei antrasis. Užsakymų srautų tyrimams naudojami įvairaus laikotarpio duomenys – nuo ketvirtinių iki pačių smulkesnių sekundės dalį trunkančių kainos pokyčių. Pastaruosius tyrimus pagal duomenų laikotarpį galima suskirstyti į trumpesniojo laikotarpio (minėti sekundės dalies, minutės, valandos) ir ilgesniojo laikotarpio (vienos dienos ir ilgiau) tyrimus. Pirmieji aktualūs valiutų rinkos dileriams, antrieji – investicinių fondų valdytojams ir kitiems dalyviams, kurių investavimo ar prekybos horizontas ilgesnis nei kelios valandos.

6. Nustačius bendro valiutų porų klasifikavimo trūkumą, buvo pritaikytas faktorinės analizės metodas 31 valiutų porai, kotiruojamai su JAV doleriu, sugrupuoti. Išskirti trys pagrindiniai veiksniai, pagal kuriuos buvo sugrupuotos minėtos valiutų poros. Išskirtos Europos valiutos, rizikingos ir saugios valiutos, Azijos valiutos. Atliekant faktorinę analizę, žaliavų valiutos neišskirtos kaip atskira grupė, nors ši grupė dažnai tiriama atliekant įvairius mokslinius tyrimus kaip atskira. Pasirinkus tris labiausiai prekiaujamas valiutų poras, atlikta dispersijų analizė siekiant nustatyti, ar valiutų kursų svyravimams būdingi skirtingo kintamumo laikotarpiai. Dispersijų palyginimo analizė taikant Leveno kriterijų patvirtino, kad valiutų kursų pokyčių kintamumas statistiškai reikšmingai skiriasi priklausomai nuo tiriamo laikotarpio. Skirtingų valiutų porų to paties kintamumo laikotarpiai nebūtinai turi sutapti. Atskleista, kad valiutų kursų kintamumas padidėja, kai pasikeičia kainos judėjimo kryptis. To paties kintamumo laikotarpis gali trukti ilgiau nei vienus metus, taip pat gali sutapti atskirų, ne būsimų ar prieš tai buvusių, metų kintamumo laikotarpiai. Tai svarbu atliekant tolesnį tyrimą, kadangi nuo kintamumo laikotarpio priklauso ir sudaryto valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelio rezultatai.
7. Atlikus tyrimą, hipotezė, kad valiutų kursų pokyčiams daro įtaką informacijos srautai, sudaryti iš fundamentinio informacijos srauto, praeities kainos dinamikos informacijos srauto, rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto, priimta. Atlikus daugialypę regresinę analizę, nustatyta, kad valiutų kursų pokyčiams didžiausią įtaką daro rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų ir vyriausybės skolos VP pajamingumų pokyčiai. Praeities kainos dinamikos indikatoriai darė statistiškai reikšmingą įtaką tik EUR/USD valiutų kurso pokyčiams. Nustatyti tokie dėsningumai: praeities kainos dinamikos veiksniai rodė judėjimą konsoliduotoje rinkoje, rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto (pirkėjų ir pardavėjų pozicionavimo) koeficiento ženklas buvo neigiamas, o tai reiškia, kad rinkos dalyviai yra linę po-

zcionuoti priešingai nei valiutų kursų pokyčiai. Atlikus fundamentinių kintamųjų poveikio valiutų kursų pokyčiams regresinę analizę, apskaičiuota, kad kylantis valstybės skolos vertybinių popierių pajamingumas lemia tos pačios valstybės valiutos brangimą. Vis dėlto skolos VP trukmė gali būti skirtinga. EUR/USD valiutų kurso kilimą lėmė didėjantis Vokietijos 2 metų skolos VP pajamingumas ir mažėjantis JAV 5 metų skolos VP pajamingumas. GBP/USD valiutų kurso kilimą lėmė didėjantis Didžiosios Britanijos 5 metų skolos VP pajamingumas ir mažėjantis JAV 10 metų skolos VP pajamingumas. USD/JPY valiutų kurso kilimą lėmė didėjantis JAV 10 metų skolos VP pajamingumas ir Japonijos trumpos ir vidutinės trukmės skolos VP pajamingumo kreivės statėjimas. Šie rezultatai nesutampa su palūkanų normos pariteto išvada, kad valiutos kursui kylant palūkanų normos turėtų kristi.

8. Rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informacijos srautas daro reikšmingą įtaką valiutų kursų pokyčiams ir yra arba antras pagal svarbumą nepriklausomas kintamasis, arba pats svarbiausias priklausomai nuo tiriamos valiutų poros. Todėl būtina į valiutų kursų pokyčių prognozes įtraukti šį kintamąjį. Tokio taikymo stinga moksliniuose tyrimuose. Rinkos dalyvių pozicionavimas turėtų būti suprantamas kaip atskiras valiutų kursų pokyčius lemiantis veiksnys, kuris yra atskiras nuo praeities kainos dinamikos veiksnių ar fundamentinių kintamųjų. Tai patvirtina ir regresijos lygčių skaičiavimo rezultatai, atskleidę, kad tarp rinkos dalyvių užsakymų srauto duomenų ir kitų regresijos kintamųjų multikolinearumas nenustatytas. Užsakymų srautų analizė turėtų būti išskirta kaip atskira valiutų kursų pokyčių analizės rūšis, įtraukianti ir rinkos psichologijos veiksnius, kadangi šiuo atveju nustatyta, kad rinkos dalyvių pozicionavimo duomenys daro priešingą įtaką valiutos kurso pokyčiams – smulkieji spekuliantai yra linkę pozicionuoti prieš tuo metu esančią kryptį.
9. Sudarytų regresijų determinacijos koeficientai atitiko ankstesnių mikrostruktūros modelio tyrimų determinacijos koeficientus, išskyrus atvejį, kai buvo tiriami USD/DEM valiutų kursų pokyčiai ir determinacijos koeficientas sudarė 60 proc. Nors determinacijos koeficientai panašūs, vis dėlto atliekant kitus mokslinius tyrimus dažnai atmetami fundamentiniai veiksniai kaip statistiškai nereikšmingi, o atliekant šį disertacinį tyrimą palūkanų normos veiksnys buvo arba pats reikšmingiausias kintamasis, arba antras pagal reikšmingumą priklausomai nuo tirtos valiutų poros. Nustatyta, kad praeities kainos dinamikos veiksniai yra arba statistiškai nereikšmingi, arba valiutų kursų pokyčius paveikia nereikšmingai. Šiuos rezultatus sudėtinga lyginti su iki šiol buvusiais moksliniais tyrimais, kadangi juose vyravo kitoks analizės metodas – praeities kainos dinamikos indikatoriai nebuvo įtraukiami į regresijų lygtis, jie buvo naudojami kaip prekybos strategijos dalis, leidžianti priimti sprendimą pirkti ar parduoti finansinę priemonę.
10. Patikrinus informacijos srautų modelio prognozes taikant koreliacijos koeficientą, nustatyta vidutinė koreliacija tarp rinkoje buvusių EUR/USD ir USD/JPY valiutų kursų pokyčių ir prognozuotų valiutų kursų pokyčių abiem skirtingo kintamumo laikotarpiais. GBP/USD valiutų kursų pokyčių prognozavimo atveju, prognozuotų ir rinkoje buvusių valiutų kursų pokyčių koreliacijos koeficientas buvo skirtingas,

priklausomai nuo kintamumo laikotarpio. EUR/USD ir GBP/USD valiutų porų atveju, taikant informacijos srautų modelį, prognozuoti mažesni valiutų kursų pokyčiai, nei jie iš tiesų buvo, USD/JPY valiutų poros atveju prognozuoti didesni valiutų kurso kilimai ir mažesni kritimai.

11. Palyginus informacijos srautų modelio koreliacijos koeficientą su atsitiktinio klaidžiojimo modelio koreliacijos koeficientu, nustatytos tikslesnės informacijos srautų modelio prognozės. Taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį gautos prognozės su valiutos kurso pokyčiais beveik nekoreliavo, o informacijos srautų modelio koreliacijos koeficientas daugeliu atvejų rodė vidutinę arba silpną koreliaciją. Taigi, nors taikant informacijos srautų modelį gaunamos tikslesnės prognozės nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį, informacijos srautų modelis yra tobulintinas.

## TOLESNIŲ TYRIMŲ KRYPTYS

Tolesni tyrimai turėtų būti skirti informacijos srautų modelio ribotumams panaikinti. Šiame tyrime informacijos srautų modelis taikytas paros valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, todėl tikslinga ištirti modelį ir kitų laikotarpių prognozėms pateikti. Modelis taikytas dviem pagal faktorinę analizę parinktomis valiutų grupėms priklausančioms valiutų poroms, todėl tolesni tyrimai galėtų būti atlikti nagrinėjant daugiau valiutų porų. Apskaičiavus informacijos srautų modelio regresijos lygtis, determinacijos koeficientai EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD valiutų poroms gauti atitinkamai 0,448, 0,368, 0,283. Siekiant geresnių modelio rezultatų, numatytos praeities kainos dinamikos indikatorių informacijos srauto įtraukimo į skaičiavimus galimybės atliekant tolesnius tyrimus. Praeities kainos dinamikos informacijos srauto duomenys plačiai taikomi rinkos dalyvių, todėl juos tikslinga nagrinėti toliau ieškant būdų, kaip šio informacijos srauto duomenis įtraukti į informacijos srautų modelį valiutų kursų pokyčiams prognozuoti. Vienas iš būdų galėtų būti kompleksinio valiutų kursų pokyčių prognozavimo metodo taikymas, kai fundamentinio ir užsakymų srauto informacijos srautų prognozė apskaičiuojama pagal regersijos metodą, o kainos dinamikos užsakymų srauto prognozė apskaičiuojama sudarant prekybos strategijas. Tačiau tokiu atveju reikėtų numatyti ir įtraukti prekybos strategijos taisykles, kurios, keičiantis valiutų kursų pokyčių kintamumo laikotarpiui, turėtų keistis taip pat. Sudarant prekybos strategijos taisykles, kreiptinas dėmesys ir į rizikos valdymo principus.

Atliekant disertacinį tyrimą taikytas regresijos metodas informacijos srautų poveikiui valiutų kursų pokyčiams įvertinti ir informacijos srautų modelis patikrintas prognozuojant valiutų kursų pokyčius. Vis dėlto finansinių priemonių pokyčiai gali būti prognozuojami taikant ir kitus metodus, todėl, šiame tyrime nustčius konkrečius informacijos srautus, lemiančius valiutų kursų pokyčius, tikslinga atliekant tolesnius tyrimus daugiau dėmesio skirti valiutų kursų pokyčių prognozavimui taikant informacijos srautų modelį ir prognozavimui skirtus metodus.

Valiutų rinka yra nebiržinė rinka, todėl tyrimą riboja rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų prieinamumas. Tyrimo rengimo metu tik vienas iš valiutų rinkos brokerių (*Oanda Corporation*) pateikė pagrindinėmis valiutų poromis prekiaujančių klientų praeities

pozicionavimo duomenis, o maksimali duomenų eilutės trukmė buvo vieni metai. Kiti valiutų rinkos tarpininkai praeities duomenų nepateikė. Dėl rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų prieinamumo problemos tyrimui pasirinktos trys populiariausios valiutų poros. Atsiradus galimybei gauti kitomis valiutų poromis prekiaujančių rinkos dalyvių pozicionavimo duomenis, tikslinga pakartoti šį tyrimą siekiant nustatyti, ar informacijos srautų modelio sudedamųjų dalių reikšmės skiriasi tiriant skirtingas valiutų porų grupes. Taip pat, atsiradus galimybei gauti ilgesnių laiko eilučių rinkos dalyvių pozicionavimo duomenis, tikslinga atlikti tyrimą, ar rinkos dalyvių pozicionavimas skiriasi esant skirtingiems kintamumo laikotarpiams.

Iš rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų matyti, kad smulkieji prekyautojai pozicionuoja prieš tuo metu esančią kainos judėjimo kryptį, todėl tikslinga šiuos duomenis naudoti tolesniems finansinės elgsenos tyrimams siekiant išvelgti kitus smulkiųjų rinkos dalyvių pozicionavimo ypatumus.

Informacijos srautų modelis taikytas vienos paros valiutų kursų pokyčiams prognozuoti. Atliekant tolesnius tyrimus, tikslinga panagrinėti informacijos srautų modelio tinkamumą prognozuojant trumpesnio ir ilgesnio laikotarpių valiutų kursų pokyčius, siekiant nustatyti modelio tinkamumą skirtingų laikotarpių valiutų kursų pokyčių prognozėms.

## LITERATŪRA

1. AbuHamad, M. et al. (2013). Event driven business intelligence approach for real-time integration of technical and fundamental analysis in forex market, *Journal of Computer Science*, vol. 9, no. 4, p. 488 – 499 – ISSN 1549 – 3636. URL: <http://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CD8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fthescipub.com%2Fpdf%2F10.3844%2Fjcsp.2013.488.499&ei=IHctUqjyHaeayAObpYGICA&usg=AFQjCNEUcEQ6WC68giLy8eh2h8NpNLV5VQ&bvm=bv.57967247,d.bGQ>
2. Ahmad, R. et al. (2012). Foreign exchange market efficiency under recent crises: Asia-Pacific focus, *Journal of International Money and Finance*, 31, p. 1574 – 1592.
3. Ahmed, S., Valente, G. (2015). Understanding the price of volatility risk in carry trades, *Journal of Banking & Finance*, 57, p. 118 – 129. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.04.002>
4. Alexius, A., Sellin, P. (2012). Exchange rates and long-term bonds. *The Scandinavian Journal of Economics*, 114(3), 974 – 990. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9442.2012.01703.x/abstract>
5. Altavilla C., De Grauwe, P. (2010). Forecasting and combining competing models of exchange rate determination, *Applied Economics*, no. 42, p. 3455 – 3480. URL: [http://www.econ.kuleuven.be/ew/academic/intecon/Degrauwe/PDG-papers/Recently\\_published\\_articles/Altavilla-De%20Grauwe.pdf](http://www.econ.kuleuven.be/ew/academic/intecon/Degrauwe/PDG-papers/Recently_published_articles/Altavilla-De%20Grauwe.pdf)
6. Andersen, T. et al. (2003). Micro effects of macro announcements: real-time price discovery in foreign exchange, *American Economic Review*, no. 391, p. 38 – 62.
7. Aniūnas, P. (2008). Techninės analizės kompleksinio modelio kūrimas ir naudojimas valiūtų rinkoje. Daktaro disertacija. Vilnius: Vilniaus universitetas, 222 p.
8. Argy, V. (1989). Financial integration, short run exchange rate volatility in portfolio balance models, *Australian Economic Papers*, vol. 28, no. 52, p. 29 – 38. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=5&sid=b4e201c7-ab3b-49c8-8abd-2b2df24bdc45%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=6476987>
9. Bacchetta, P., van Wincoop E. (2006). Can information heterogeneity explain the exchange rate determination puzzle? *American Economic Review*, vol. 96, no. 3, p. 552 – 576. URL: <http://www.hec.unil.ch/pbacchetta/Printed%20papers/aer06.pdf>
10. Bachetta, P., van Wincoop, E. (2013). On the unstable relationship between exchange rates and macroeconomic fundamentals, *Journal of International Economics*, 91, p. 18 – 26. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinteco.2013.06.001>
11. Bagdonienė, R. (2000). Užsienio valiutos kurso rizikos valdymo tobulinimas Lietuvos įmonėse. Daktaro disertacija. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 116 p.
12. Bailliu, J., King, M. R. (2005). What drives movements in exchange rates? *Bank of Canada Review*, p. 3 – 16. URL: [http://faculty.haas.berkeley.edu/lyons/Bailliu\\_King\\_what%20drives%20movements.pdf](http://faculty.haas.berkeley.edu/lyons/Bailliu_King_what%20drives%20movements.pdf)

13. Baillie, R. et al. (1999). Intervention as information: a survey. *Federal Reserve Bank of Cleveland, Working Paper 9918*. URL: <https://www.researchgate.net/publication/2592672>
14. Balke, N. et al. (2013). The contribution of economic fundamentals to movements in exchange rates, *Journal of International Economics*, 90, p. 1 – 16. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinteco.2012.10.003>
15. Berger, D. et al. (2005). Order flow and exchange rate dynamics in electronic brokerage system data. *Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers*. No. 830.
16. Bien-Barkowska, K. (2014). Capturing order book dynamics in the interbank EUR/PLN spot market, *Emerging Markets Finance and Trade*, 50:1, p. 93 – 117. URL: <https://doi.org/10.2753/REE1540-496X500105>
17. Bien-Barkowska, K. (2013). Informed and uninformed trading in the EUR/PLN spot market. *Applied Financial Economics*, 23:7, p. 619 – 628. URL: <https://doi.org/10.1080/09603107.2012.741676>
18. Bilevičienė, T., Jonušauskas, S. (2013). Atvirojo kodo programų taikymas rinkos tyrimuose. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas. URL: <http://ebooks.mruni.eu/product/atvirojo-kodo-program-taikymas-rinkos-tyrimuose>
19. Bionnes, G., Rime, D. (2005). Dealer behavior and trading systems in foreign exchange markets. *Journal of Financial Economics*, 75, 3, 571 – 605. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.08.001>
20. BIS (2016). Triennial central bank survey, foreign exchange turnover in April 2016: preliminary global results, *Bank for International Settlements*, p. 23. URL: <https://www.bis.org/publ/rpfx16fx.pdf>
21. Boschen, J. F., Smith, K. J. (2012). The uncovered interest rate parity anomaly and foreign exchange market turnover, *International Business & Economics Research Journal*, vol. 11, issue 3, p. 299 – 306. URL: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/79567395/uncovered-interest-rate-parity-anomaly-foreign-exchange-market-turnover>
22. Boughton, J. M. (1997). Fundamental determinants of exchange rates, *Journal of Economic Literature*, vol. 35, no. 2, p. 792 – 793. – ISSN 0022 – 0515. URL: <http://web.ebscohost.com/skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=113&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=9707200386>
23. Botman, D. et al. (2013). The curious case of the yen as a safe haven currency: a forensic analysis. *IMF Working Papers*, URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2013/wp13228.pdf>
24. Breedon, F. (1998). Sterling's rise: a case of delayed overshooting? *Economic Outlook*, vol. 22, no. 3, p. 4 – 7. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1468-0319.00120/abstract>

25. Breedon, F. et al. (2010). A transaction data study of the forward bias puzzle, *Federal Reserve Bank of New York*, p. 36. URL: [http://newyorkfed.org/research/conference/2010/cb/Breedon\\_Rime\\_Vitale.pdf](http://newyorkfed.org/research/conference/2010/cb/Breedon_Rime_Vitale.pdf)
26. Breedon, F. et al. (2016). Carry trades, order flow, and the forward bias puzzle. *Journal of Money, Credit and Banking*, 48 (6), p. 1113 – 1134.
27. Brunnermeier, M., K. et al. (2008). Carry trades and currency crashes. *NBER Working Paper*, no. 14473. URL: <http://www.nber.org/papers/w14473.pdf>
28. Burkšaitienė, D. Tarptautiniai finansai. I dalis - Kaunas: Technologija, 2009. – 134 p. – ISBN 978 -9955 – 25 – 604 – 5.
29. Cai, Ch., Zhang, Q. (2016). High-frequency exchange rate forecasting, *European Financial Management*, vol. 22, no. 1, 120 – 141. DOI: 10.1111/eufm.12052.
30. Cairns, J. et al. (2007). Exchange rates and global volatility: implications for Asia-Pacific currencies. *BIS Quarterly Review*. URL: <https://www.bis.org/publ/qtrpdf/rqt0703f.pdf>
31. Cayen, J. et al. (2010). What drives exchange rates? New evidence from a panel of US dollar bilateral exchange rates, *Bank of Canada Working Paper*, 5 (2). URL: <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2010/05/wp10-5.pdf>
32. Cao, C. et al. (2009). The information content of an open limit order book, *The Journal of Futures Markets*, 29, p. 16 – 41.
33. Carpenter, A., Wang, J. (2003). Sources of private information in FX trading. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/a999/4201777fd5e4364e762bd1c030b15867c37a.pdf>
34. Carriero, A. (2006). Explaining US-UK interest rate differentials: a reassessment of the uncovered interest rate parity in a bayesian framework, *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, vol. 68, p. 879 – 899 – ISSN 0305 – 9049. URL: [http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?sid=54eb5764-2caf-4cb6-ab57-34d8c095330b%40sessionmgr4002&vid=1&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWZwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=23217224](http://web.ebscohost.com/skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?sid=54eb5764-2caf-4cb6-ab57-34d8c095330b%40sessionmgr4002&vid=1&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWZwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=23217224)
35. Cashin, P. (2004). Commodity currencies and the real exchange rate, *Journal of Development Economics*, 75, p. 239 – 268. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2003.08.005>
36. Cerrato, M. et al. (2011). An investigation of customer order flow in the foreign exchange market. *Journal of Banking & Finance*, 35, 1892 – 1906. DOI:10.1016/j.jbankfin.2010.12.003.
37. Chadwick, M. G. et al. (2015). Understanding the common dynamics of the emerging market currencies, *Economic Modelling*, 49, p. 120 – 136. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2015.03.011>
38. Chan Phooi M'ng, J., Zainudin, R. (2016). Assessing the efficacy of adjustable moving averages using ASEAN-5 currencies. *PloS ONE* 11 (8) DOI:10.1371/journal.pone.0160931.
39. Chari, V.V. (2002). Can sticky prices models generate volatility and persistent exchange rates? *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department Staff Report* 277. URL: <https://www.minneapolisfed.org/research/sr/sr277.pdf>

40. Charles, A. (2012). Exchange-rate return predictability and the adaptive markets hypothesis: evidence from major foreign exchange rates, *Journal of International Money and Finance*, 31, p. 1607 – 1626, 10.1016/j.jimonfin.2012.03.003.
41. Cheung, Y., Rime, D. (2014). The offshore renminbi exchange rate: microstructure and links to the onshore market, *Journal of International Money and Finance*, 49, p. 170 – 189.
42. Chiarella, C, Ladley, D. (2016). Chasing trends at the micro-level: the effect of technical trading on order book dynamics, *Journal of Banking & Finance*, 75, p. S120 – S131. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.11.019>
43. Chen, Y., Rogoff, K. (2003). Commodity currencies, *Journal of International Economics*, 60, p. 133 – 160.
44. Chen, Y., Trang, K. (2009). What does the yield curve tell us about exchange rate predictability? *The Review of Economics and Statistics*, 95 (1), 185 – 205.
45. Chin, L. et al. (2007). The monetary model of exchange rate: evidence from The Philippines, *Applied Economics Letters*, vol. 14, no. 13, p. 993 – 997 – ISSN 1350 – 4851. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?sid=56c6b7f1-1b5e-45bb-9f93-d73907b4f840%40sessionmgr4002&vid=1&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=27216764>
46. Chinn, M. D. (2013). Macro approaches to foreign exchange determination. In: James, J., Marsh, I.W., Sarno, L. (Eds.), *The Handbook of Exchange Rates*. John Wiley & Sons, Inc, Hoboken NJ. URL: <https://doi.org/10.1002/9781118445785.ch2>
47. Chinn, M.D., Moore, M. (2011). Order flow and the monetary model of exchange rates: evidence from a novel data set, *Journal of Money, Credit & Banking (Wiley-Blackwell)*, vol. 43, no. 8, p. 1599 – 1624. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=45&sid=b4e201c7-ab3b-49c8-8abd-2b2df24bdc45%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=67461714>
48. CME Group (2013). CME group volume averaged 11.1 million contracts per day in October 2013, up 12 percent from October 2012. URL: [http://cmegroup.mediaroom.com/2013-11-04-CME-Group-Volume-Averaged-11-1-Million-Contracts-per-Day-in-October-2013-Up-12-Percent-from-October-2012?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed%3A+mediaroom%2FCMsF+%28CME+Group+Media+Room%29](http://cmegroup.mediaroom.com/2013-11-04-CME-Group-Volume-Averaged-11-1-Million-Contracts-per-Day-in-October-2013-Up-12-Percent-from-October-2012?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+mediaroom%2FCMsF+%28CME+Group+Media+Room%29)
49. Coakley, J. et al. (2016). How profitable are FX technical trading rules? *International Review of Financial Analysis*, 45, p. 273 – 282. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.irfa.2016.03.010>
50. Copeland, L. Exchange rates and international finance. Fourth edition. - Harlow: Financial Times: Prentice Hall, 2005. – 513 p. – ISBN 0273 – 68306 – 3.
51. Coval, M. W. Trend following: how great traders make millions in up or down markets.- Upper Saddle River: FT Press, 2007, – 420 p. ISBN 0 – 13 – 134550 – 8.
52. Coudert, V. et al. (2014). Looking at the other side of carry trades. Are there any safe haven currencies? *CEPII Working Papers*. URL: [http://www.cepii.fr/PDF\\_PUB/wp/2014/wp2014-03.pdf](http://www.cepii.fr/PDF_PUB/wp/2014/wp2014-03.pdf)



53. Čekanavičius, V., Murauskas, G. (2014). Taikomoji regresinė analizė socialiniuose tyrimuose. Vilniaus universiteto leidykla.
54. Danielsson, J. et al. (2002). Exchange rate determination and inter-market order flow effects. *Working Paper*. URL: <http://faculty.georgetown.edu/evansm1/New%20Micro/DonPayneLui.pdf>
55. De Bock, R., de Carvalho Filho, I. (2015). The behavior of currencies during risk-off episodes. *Journal of International Money and Finance*, 53, p. 218 – 234. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2014.12.009>
56. Deng, S., Sakurai, A. (2013). Foreign exchange trading rules using a single technical indicator from multiple timeframes, konferencijos *27th International Conference on Advanced Information Networking and Applications* medžiaga, p. 207 – 212, <https://ieeexplore.ieee.org/document/6550398/>
57. Dick, Ch, Menkoff, L. (2013). Exchange rate expectations of chartists and fundamentalists. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 37, 1362 – 1383. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jedc.2013.03.006>
58. Djennas et al. (2012). A neural network and genetic algorithm hybrid model for modeling exchange rate: the dollar - kuwaiti dinar case, *International Research Journal of Finance and Economics*, no. 92, p. 141 – 162, – ISSN 1450 – 2887. URL: [http://www.academia.edu/4926205/A\\_Neural\\_Network\\_and\\_Genetic\\_Algorithm\\_Hybrid\\_Model\\_for\\_Modeling\\_Exchange\\_Rates\\_The\\_case\\_of\\_the\\_US\\_Dollar\\_Kuwaiti\\_Dinar](http://www.academia.edu/4926205/A_Neural_Network_and_Genetic_Algorithm_Hybrid_Model_for_Modeling_Exchange_Rates_The_case_of_the_US_Dollar_Kuwaiti_Dinar)
59. Dubey, R., Sarma, I. (2013). Impact of information flow on stock market movement: event study on the dissemination of timely information in Indian economy. Conference paper, *Proceedings of ASBBS*. DOI: 10.13140/RG.2.1.3305.0727
60. Dunne, P. et al. (2010). International order flows: explaining equity and exchange rate returns. *Journal of International Money and Finance*, 29 (2), p. 358 – 386. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2008.12.012>
61. Eaton, J., Turnovsky S. J. (1983). Covered interest parity, uncovered interest parity and exchange rate dynamics, *The Economic Journal*, vol. 93, no. 371, p. 555 – 575, – ISSN 0013 – 0133. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=57&sid=b4e201c7-ab3b-49c8-8abd-2b2df24bdc45%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=4536260>
62. Engel, Ch. et al. (2007). Exchange rate models are not as bad as you think, *NBER/Macroeconomics Annual*, vol. 22, p. 381 – 441, ISSN 08889 – 3365. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=60&sid=b4e201c7-ab3b-49c8-8abd-2b2df24bdc45%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=33321149>
63. Evans, D., Lyons, R. K. (2002). Order flow and exchange rate dynamics, *Journal of Political Economy*, vol. 110, no. 1, p. 170 – 180, ISSN 0022 – 3808. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=63&sid=b4e201c7-ab3b-49c8-8abd-2b2df24bdc45%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=5933977>
64. Evans, M., Lyons, R. (2003). How is macro news transmitted to exchange rates? *Working Paper*. URL: <http://www.haas.berkeley.edu/groups/finance/Announcements.pdf>

65. Evans, M. D. D., Lyons, R. K. (2005). Meese-Rogoff redux: micro-based exchange rate forecasting, vol. 95, no. 2, p. 405 – 414, – ISSN 0002 – 8282. URL: [http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=68&sid=b4e201c7-ab3b-49c8-8abd-2b2df24bdc45%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=18617453](http://web.ebscohost.com/skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=68&sid=b4e201c7-ab3b-49c8-8abd-2b2df24bdc45%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=18617453)
66. Evans, M. D. D., Lyons, R. K. (2006). Understanding order flow, *International Journal of Finance and Economics*, vol. 11, no. 1, p. 3 – 23. - ISSN 1079 – 9307. URL: [http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=70&sid=b4e201c7-ab3b-49c8-8abd-2b2df24bdc45%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=19880296](http://web.ebscohost.com/skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=70&sid=b4e201c7-ab3b-49c8-8abd-2b2df24bdc45%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=19880296)
67. Fatum, R., Yamamoto, Y. (2016). Intra-safe haven currency behavior during the global financial crisis. *Journal of International Money and Finance*, 66, p. 49 – 64. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2015.12.007>
68. Fernandez-Perez, A. et al. (2011). Exploiting trends in the foreign exchange markets, *Applied Economics Letters*, 19, p. 591 – 597. URL: <https://doi.org/10.1080/13504851.2011.589801>
69. Fiess, N., MacDonald, R. (2002). Towards the fundamentals of technical analysis: analyzing the information content of high, low and close prices. *Economic Modeling*, 19, 353 – 374.
70. Fratzscher, M. (2009). What explains global exchange rate movements during the financial crisis? *Journal of International Money and Finance*, 28, p. 1390 – 1407.
71. Fratzscher, M. et al. (2015). The scapegoat theory of exchange rates: the first tests, *Journal of Monetary Economics*, 70, p. 1 – 21. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmoneco.2014.09.001>
72. Frommel, M., Lampaert, K. (2016). Does frequency matter for intraday technical trading? *Finance Research Letters*. 177 – 183. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2016.04.014>
73. Frommel, M. et al. (2010). Macroeconomic announcements, communication and order flow on the Hungarian foreign exchange market, *International Journal of Finance and Economics*, no. 16, p. 172 –188. URL: <http://doi.org/10.1002/ijfe.424>
74. Froot, K., Ramadorai, T. (2005). Currency returns, intrinsic value, and institutional investor flows. *Journal of Finance*, 3, 1535 – 1566. URL: [http://www.tarunramadorai.com/TarunPapers/froot\\_ramadorai.pdf](http://www.tarunramadorai.com/TarunPapers/froot_ramadorai.pdf)
75. Frost, A. J., Prechter, R. R. Elliot Wave Principle, Key to Market Behaviour. – Chichester: John Wiley & Sons, 1999, – 244 p. – ISBN 0 – 471 – 98849 – 9.
76. Galati, G. et al. (2007). Evidence of carry trade activity, *BIS Quarterly Review*, 27 – 4. URL: [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt0709e.pdf](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt0709e.pdf)
77. Gehrig, T., Menkoff, L. (2006). Extended evidence on the use of technical analysis in foreign exchange. *International Journal of Finance and Economics*, 11, 327 – 338. DOI: 10.1002/ijfe.301.
78. Gonzalez Sanchez, M., Nave Pineda, J. (2015). Common stochastic trends and efficiency in the foreign exchange market. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 49.1. URL: <https://www.researchgate.net/profile/Maria->

no\_Gonzalez2/publication/281590978\_Common\_stochastic\_trends\_and\_efficiency\_in\_the\_foreign\_exchange\_market/links/55ef0ae608aedecb68fd93ec.pdf

79. Gradojevic, N. (2007). A market mircostructure analysis of the Canadian dollar depreciation episodes in the 1990s, *Applied Financial Economics*, vol. 17, no. 17, p. 1377 – 1387. – ISSN 0960 – 3107.
80. Gradojevic, N., Lento, C. (2015). Multiscale analysis of foreign exchange order flows and technical trading profitability. *Economic Modelling*, 47, 156 – 165. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2015.02.028>
81. Gradojevic, N., Yang, J. (2006). Non-Linear, non-parametric, non-fundamental exchange rate forecasting, *Journal of Forecasting*, vol. 25, no. 4, p. 227 – 245. – ISSN 0277 – 6693. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=76&sid=b4e201c7-ab3b-49c8-8abd-2b2df24bdc45%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=21611159>
82. Grisse, C., Nitschka, T. (2015). On financial risk and the safe haven characteristics of Swiss franc exchange rates, *Journal of Empirical Finance*, 32, p. 153 – 164.
83. Habib, M.M., Stracca, L. (2012). Getting beyond carry trade: what makes a safe haven currency? *Journal of International Economics*, 87 (1), p. 50 – 64. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2011.12.00583>.
84. Hacker, R. et al. (2012). The relationship between exchange rates and interest rate differentials: a wavelet approach. *The World Economy*, 1162 – 1185. DOI: 10.1111/j.1467-9701.2012.01466.x
85. Haidar, J. I. (2011). Currency valuation and purchasing power parity, *World Economics*, vol. 12, no. 3, p.1 – 12. ISSN – 1468 – 1838. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=78&sid=b4e201c7-ab3b-49c8-8abd-2b2df24bd45%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=65786428>
86. Haque, M. (2010). An empirical test of the interest rate parity: does it hold between U.S.A. and selected emerging Asian economies? *Journal of International Business Research*, vol. 9, no. 2.
87. Harvey, J. T. (1999). The nature of expectations in the foreign exchange market: a test of competing theories, *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 21, no. 2, p. 181 – 200. URL: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/4538625?uid=3738480&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21103214651013>
88. Harvey, J. T. (2005). Post Keynesian versus Neoclassical explanation of exchange rate movements: a short look at the long run, *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 28, no. 2, p. 1 – 88. – ISSN 0160 – 3477. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=4&sid=298348e9-4596-4ec5-9222-135c4138808f%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=19487668>
89. Hau, H. et al. (2002). The euro as an international currency: explaining puzzling first evidence from the foreign exchange markets. *Journal of International Money and Finance*, 21, 351 – 383. URL: [https://doi.org/10.1016/S0261-5606\(01\)00041-9](https://doi.org/10.1016/S0261-5606(01)00041-9)

90. Heiden, S. et al. (2013). Beyond fundamentals: investor sentiment and exchange rate forecasting. *European Financial Management*, vol. 19, no. 3, 558 – 578. DOI: 10.1111/j.1468-036X.2010.00593.x
91. Hellstrom, J., Simonsen, O. (2009). Does the open limit order book reveal information about short-run stock price movements? *Working paper*. URL: [http://www.usbe.umu.se/digitalAssets/9/9149\\_ues687.pdf](http://www.usbe.umu.se/digitalAssets/9/9149_ues687.pdf)
92. Hess, D., Malinowska, M. (2008). Liquidity provision in periods of high information flow. *Working Paper*. URL: [https://www.researchgate.net/publication/228952360\\_Liquidity\\_Provision\\_in\\_Periods\\_of\\_High\\_Information\\_Flow](https://www.researchgate.net/publication/228952360_Liquidity_Provision_in_Periods_of_High_Information_Flow)
93. Horobet, A. et al. (2009). Exchange rates and volatility in central and eastern Europe: a test for uncovered interest rate parity. *The Journal of the Faculty of Economics – Economic*. Vol. 3, iss. 1, 552 – 557. URL: [https://www.researchgate.net/publication/46533258\\_EXCHANGE\\_RATES\\_AND\\_VOLATILITY\\_IN\\_CENTRAL\\_AND\\_EASTERN\\_EUROPE\\_A\\_TEST\\_FOR\\_UNCOVERED\\_INTEREST\\_PARITY](https://www.researchgate.net/publication/46533258_EXCHANGE_RATES_AND_VOLATILITY_IN_CENTRAL_AND_EASTERN_EUROPE_A_TEST_FOR_UNCOVERED_INTEREST_PARITY)
94. Hossfeld, O., MacDonald, R. (2015). Carry funding and safe haven currencies: a threshold regression approach, *Journal of International Money and Economics*, 59, p. 185 – 202 URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jimonfin.2015.07.005>
95. Howels, P., Bain, K. Financial markets and institutions. – Harlow: Financial Times: Prentice Hall, 2007, – p. 432. – ISBN – 13: 978 – 0 – 273 – 70919 – 0.
96. Hsing, Y. (2006). Analysis of short-term exchange rate movements in Korea: application of an extended Mundell-Fleming model, *Global Economic Review*, vol. 35, no. 2, p.145 – 151. – ISSN 1226 – 508X. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=16&sid=298348e9-4596-4ec5-9222-135c4138808f%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtG1ZlZQ%3d%3d#db=bth&AN=21783097>
97. Hsing, Y. (2010a). Analysis of movements in the AUD/USD exchange rate: comparison of four major models, *Applied Economics Letters*, vol. 17, no. 6, p. 575 – 580. – ISSN 1350 – 4851. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=18&sid=298348e9-4596-4ec5-9222-135c4138808f%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtG1ZlZQ%3d%3d#db=bth&AN=49141543>
98. Hsing, Y. (2010b). Analysis of the behavior of the RON/USD exchange rate: a comparison of major models, *International Review of Applied Financial Issues & Economics*, vol. 2, no. 2, p. 272 –284. – ISSN 9210 – 1737. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=20&sid=298348e9-4596-4ec5-9222-135c4138808f%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtG1ZlZQ%3d%3d#db=bth&AN=55432900>
99. Hsing, Y. (2015a). Short-run determinants of the IDR/USD exchange rate: a simultaneous-equation model. *Global economy journal*, 15(3), 311-318. DOI: 10.1515/gej-2014-0038.
100. Hsing, Y. (2015b). Short-run determinants of the USD/PLN exchange rate and policy implications. *Theoretical and Applied Economics*, vol. 22, no. 2(603), 247 – 254.

101. Hsu, P. et al. (2016). Technical trading: is it still beading the foreign exchange market? *Journal of International Economics*, 102, 188 – 208. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinteco.2016.03.012>
102. Huh, H. (1999). How well does the Mundell-Fleming model fit Australian data since the collapse of Bretton Woods? *Applied Economics*, vol. 31, no. 3, p. 397 – 407. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=20&sid=298348e9-4596-4ec5-9222-135c4138808f%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=1756373>
103. Yong, C., Ling, O. W. (2000). PPP and the Monetary model of exchange-rate determination: the case of Singapore, *Working Paper*, p. 131 – 150. URL: <http://wenku.baidu.com/view/cc9ac6140b4e767f5acfedf.html>
104. Yuan, C. (2011). The exchange rate and macroeconomic determinants: time-varying transitional dynamics, *The North American Journal of Economics and Finance*, 22 (2), p. 197 – 220. DOI: 10.1016/j.najef.2011.01.005
105. Jalil, A., Feridun, M. (2010). Explaining exchange rate movements: an application of the market microstructure approach on the Pakistani foreign exchange market, *Journal of Developing Areas*, vol. 44, no.1, p. 255 – 265, – ISSN 0022 – 037X. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=31&sid=298348e9-4596-4ec5-9222-135c4138808f%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=52842765>
106. 106. Jones, M., Ferris, K. (1993). Market movers. Understanding and using economic indicators from the big five economies, McGraw-Hill Book company Europe. Maidenhead, Berkshire, England. ISBN 0 – 07 – 707556 – 0. 297 p.
107. Kaiser, J., Kube, S., 2009. Behavioral finance models experimental macroeconomics: on the determinants of currency trade decisions, *The Journal of Behavioral Finance*, vol.10, p. 44 – 54. URL: <http://dx.doi.org/10.1080/15427560902728969>
108. 108. Karim, Z. (2011). Purchasing power parity as the determinant of exchange rates: evidence from the UK and India. *International Research Journal of Finance and Economics*, issue 70.
109. Katusiime, L. et al. (2015). Foreign exchange market efficiency and profitability of trading rules: evidence from a developing country, *International Review of Economics and Finance*, 35, p. 315 – 332, URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.iref.2014.10.003>
110. Kempa, B., Wilde,W. (2011). Sources of exchange rate fluctuations with Taylor rule fundamentals, *Economic Modelling*, 28, p. 2622 – 2627, URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/5a82/a2c30ba8c1425a0cf86dc9afc27774b736ce.pdf>
111. Killen, W. et al. (2005). Fixed versus floating: lessons from the EMS order flow. *Journal of International Money and Finance*. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.15.2622&rep=rep1&type=pdf>
112. King, M. et al. (2013). The market microstructure approach to foreign exchange: looking back and looking forward. *Journal of International Money and Finance*, 38, 95 – 119. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jimonfin.2013.05.004>

113. King, M. et al. (2010). Timing exchange rates using order flow: the case of the Loonie, *Journal of Banking and Finance*, 34 (12), p. 2917 – 2928. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2010.02.016>
114. Kintamura, Y. (2017). Simple measures of market efficiency: a study in foreign exchange markets, *Japan and the World Economy*, 41, p. 1 – 16. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.japwor.2016.11.001>
115. Kintamura, Y., Akiba, H. (2006). Information arrival, interest rate differentials, and yen/dollar exchange rate. *Japan and the World Economy*, 18, 108 – 119. DOI:10.1016/j.japwor.2004.05.004.
116. Kirkpatrick II, Ch. D., Dahlquist, J. R. Techninė analizė. Išsamūs vadovas finansų rinkos techniniams analitikams. - Kaunas: „Smaltijos“ leidykla, 2013, – 664 p. – ISBN 978 – 9955 – 707 – 90 – 5.
117. Kleinbrod, V. M., Li, X. (2017). Order flow and exchange rate comovement, *Journal of International Money and Finance*, 77, p. 199 – 215. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jimonfin.2017.07.022>
118. Kohler, D. (2010). Exchange rates during financial crises. *BIS Quarterly Review*, p. 39 – 50. URL: [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt1003f.pdf](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1003f.pdf)
119. Kohler, D. Betting against uncovered interest rate parity. Doktoro disertacija. - St. Gallen: University of St. Gallen, Graduate School of Business Administration, Economics, Law and Social Sciences, 2008. – 179 p.
120. Kozhan, R. et al. (2012). Market order flows, limit order flows and exchange rate dynamics. *Working Paper*. URL: <https://www.banqueducanada.ca/wp-content/uploads/2012/11/Michael-Moore.pdf>
121. Kozhan, R., Salmon, M. (2012). The information content of a limit order book: the case of FX market, *Journal of Financial Markets*, no. 15, p. 1 – 28. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.finmar.2011.07.002>
122. Krishnamurti, C. (2009). Introduction to market microstructure. *Investment Management*, 13 – 29. Springer.
123. Krishnan, R., Menon S. S. 2009. Impact of currency pairs, time frames and technical indicators on trading profit in forex spot market, *International Journal of Business Insights and Transformation*, vol. 2, iss. 2.
124. Krohn, I., Moore, M. J. (2018). Dealer activity and macro fundamentals – new evidence from hybrid exchange rate models. *Journal of International Money and Finance*. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2018.03.007>
125. Kuang, P. et al. (2014). Illusory profitability of technical analysis in emerging foreign exchange markets. *International Journal of Forecasting*, 30, 192 – 205. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijforecast.2013.07.015>
126. Kubinska, E. et al. (2016). Technical analysis as a rational tool of decision making for professional traders, *Emerging Markets Finance and Trade*, 52, p. 2756 – 2771. URL: <https://doi.org/10.1080/1540496X.2016.1217004>
127. Kumar, R., Joshi, G. 2014. Testing efficient market hypothesis in the foreign exchange market. *International Journal of Research in Commerce & Management*, vol. 5, no. 8, p. 4 – 16. URL: <http://ijrcm.org.in/>

128. Kumar, A., Kamaiah, B. 2016. Efficiency, non-linearity and chaos: evidence from BRICS foreign exchange markets. *Theoretical and Applied Economics*, vol. XXIII, no. 1, p. 103 – 118.
129. Levich, R., Potì, V. (2015). Predictability and ‘good deals’ in currency markets, *International Journal of Forecasting*, 31, p. 454 – 472. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijforecast.2014.10.001>
130. Li, J., Miller, N. C. (2015). Foreign exchange market inefficiency and exchange rate anomalies, *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 34, p. 311 – 320. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.intfin.2014.12.0>
131. Li, W. et al. (2015). High frequency analysis of macro news releases on the foreign exchange market: a survey of literature, *Big Data Research*, 2, p. 33 – 48. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bdr.2015.02.003>
132. Lyons, R. K. The microstructure approach to exchange rates. - Cambridge, Massachusetts: MIT press, 2001. – 333p. – ISBN 0 – 262 – 12243 – X.
133. Love, R., Payne, R. (2008). Macroeconomic news, order flows and exchange rates. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 43, no. 2, 467 – 488.
134. Lovcha, Y., Perez-Laborda, A. 2010. Is exchange rate – customer order flow relationship linear? Evidence from the Hungarian FX market, *Journal of International Money and Finance*, vol. 35, p. 20 – 35. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jimonfin.2013.01.002>
135. Mačerinskienė, I., Balčiūnas, A. (2013). Theoretical advantages and drawbacks of fundamental exchange rate forecasting models // Tarptautinė mokslinė konferencija „Whither our Economies“. - 2013. p. 201 – 209, ISSN 2029 – 8501. URL: <http://woe.mruni.eu/wp-content/uploads/2013/11/WOE-2013-ONLINE.pdf>
136. Macijauskas, L. (2015). Finansų rinkų dalyvių iracionalumu paremta taktinė turto alokacija. Daktaro disertacija. VGTU.
137. Mačiulis, N. (2007). Forecasting speculative revaluation attacks and its implications for currency risk hedging. Daktaro disertacija. Vilnius: ISM Vadybos ir ekonomikos universitetas, 144 p.
138. Makin, T. (1997). The main determinants of Australia's exchange rate, *Australian Economic Review*, vol. 30, no. 3, p. 329 – 339. – ISSN 0004 – 9018. URL: [http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?sid=0a8c1c4c-e38b-43c3-8970-cc4630a080c2%40sessionmgr4003&vid=1&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWZwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=9712066248](http://web.ebscohost.com/skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?sid=0a8c1c4c-e38b-43c3-8970-cc4630a080c2%40sessionmgr4003&vid=1&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWZwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=9712066248)
139. Maknickienė, N. (2015). Paramos sistema investuotojui valiutų rinkoje. Daktaro disertacija. Vilnius: VGTU leidykla „Technika“, 160 p.
140. Manahov, V. et al. (2014). Does high frequency trading affect technical analysis and market efficiency? And if so, how? *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 28, 131 – 157. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.intfin.2013.11.002>
141. Marcišauskienė, J. (2016). Investicinio portfelio sudarymas taikant kompleksinį vertinimą akcijų atrankai skirtingo efektyvumo rinkose. Daktaro disertacija, Šiaulių universitetas.

142. Marsh, I. W., Miao, T. (2010). High frequency information content in end-user foreign exchange order flows, *Working Paper, Cass Business School*. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=A0BDD100FBB09E4DEBB79AE58F46A8AF?doi=10.1.1.464.5504&rep=rep1&type=pdf>
143. Marsh, I., O'Rourke, C. (2005). Customer order flow and exchange rate movements: is there really information content? *Working Paper*. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.319.8761&rep=rep1&type=pdf>
144. Marsh, I., Miao, T. (2012). High-frequency information content in end-user foreign exchange order flows, *The European Journal of Finance*, 18:9. URL: <https://doi.org/10.1080/1351847X.2011.601652>
145. McCauley, R. N., McGuire, P. (2009). Dollar appreciation in 2008: safe haven, carry trades, dollar shortage and overhedging, *BIS Quarterly Review*, p. 85 – 93, URL: [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt0912i.pdf](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt0912i.pdf)
146. McGroarty, F. et al. (2009). The role of private information in return volatility, bid-ask spreads and price levels in the foreign exchange market. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*. 19, 387 – 401. DOI:10.1016/j.intfin.2008.04.001.
147. Meese, R. A., Rogoff, K. (1983). Empirical exchange rate models of the seventies. Do they fit out of sample? *Journal of International Economics*, vol. 14, p. 3 – 24. – ISSN 0022 – 1996. URL: [http://scholar.harvard.edu/files/rogoff/files/51\\_jie1983.pdf](http://scholar.harvard.edu/files/rogoff/files/51_jie1983.pdf)
148. Mende, A., Menkoff, L. (2006). Profits and speculation in intra-day foreign exchange trading, *Discussion Paper 339*, ISSN: 0949 – 9962. URL: [http://www.olsenda.com/fileadmin/Publications/Client\\_Papers/200606-MendeMenkhoff-ProfSpecIntraDayFxTrad.pdf](http://www.olsenda.com/fileadmin/Publications/Client_Papers/200606-MendeMenkhoff-ProfSpecIntraDayFxTrad.pdf)
149. Menkoff, L. (2010). The use of technical analysis by fund managers: international evidence. *Journal of Banking and Finance*, 2010, 34, 2573 – 2586. DOI:10.1016/j.jbankfin.2010.04.014.
150. Menkoff, L. et al. (2012). Currency momentum strategies. *Journal of Financial Economics*, 106, 660 – 684. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco.2012.06.009>
151. Menkoff, L., Taylor, M. P. 2007. The obstinate passion of foreign exchange professionals: technical analysis, *Journal of Economic Literature*, vol. 45, p. 936 – 972. URL: <http://dx.doi.org/10.1257/jel.45.4.936>
152. Meredith, G., Chinn, M. (1998). Long-horizon uncovered interest rate parity, *NBER Working Paper Series*, no. 6797, p. 1 – 32. URL: <http://www.nber.org/papers/w6797>
153. Michelberger, P. S., Witte, J. H. (2016). Foreign exchange market microstructure and the WM/Reuters 4 pm fix, *The Journal of Finance and Data Science*, 2, p. 26 – 41. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfds.2016.01.002>
154. Miskiewicz, J. (2007). The influence of the time delay information flow on an economy evolution. The stock market analysis, *Working Paper*. URL: <https://arxiv.org/abs/0709.3264>
155. Mokoena, T. M. (2009). Market microstructure approach to the exchange rate determination puzzle, *IUP Journal of Monetary Economics*, vol. 7, no. 3/4, p. 101 – 115. – ISBN 0972 – 9291. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/>



- detail?vid=47&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=44622012
156. Molodtsova, T., Papell, D. H. (2009). Out-of-sample exchange rate predictability with Taylor rule fundamentals, *Journal of International Economics*, 77 (2), p. 167 – 180.
  157. Moore, M., Payne, R. (2009). Individual trader records on EBS spot: what do they tell us about private information in FX trading? *Working Paper*. URL: [https://www.snb.ch/n/mmr/reference/sem\\_2009\\_10\\_08\\_moore/source/sem\\_2009\\_10\\_08\\_moo-re.pdf](https://www.snb.ch/n/mmr/reference/sem_2009_10_08_moore/source/sem_2009_10_08_moo-re.pdf)
  158. Moosa, I. A. (2007). Neoclassical versus Post Keynesian models of exchange rate determination: a comparison based on nonnested model selection tests and predictive accuracy, *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 30, no. 2, p. 169 – 185. – ISSN 0160 – 3477. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=52&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=29973589>
  159. Moosa, I. A. Bhatti, R. H. The theory and empirics of exchange rates. - Singapore: World Scientific Publishing Co., 2010, 483 p. ISBN: 978 – 981 – 283 – 953 – 4.
  160. Moosa, I., Burns, K. (2013). The monetary model of exchange rates is better than the random walk out-of-sample forecasting, *Applied Economics Letters*, vol. 20, no. 24, p. 1239 – 1397. – ISSN 1350 –4851. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504851.2013.799753>
  161. Mutafoğlu, T. H. (2010). Position of non-commercial traders in foreign currency futures and spot exchange rates in the long run, *Global Journal of Finance & Banking Issues*, vol. 4, no. 4, p. 32 – 40. – ISSN 1933 – 3439. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=60&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=78131322>
  162. Neely, C. (1997). Technical analysis in the foreign exchange market: a Layman´s Guide, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, vol. 79, no. 5, p. 23 – 38. URL: <http://research.stlouisfed.org/publications/review/article/3210>
  163. Neely, C. J., Weller, P. A. (2013). Lessons from the evolution of foreign exchange trading strategies, *Journal of Banking & Finance*, 37, p. 3783 – 3798. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.05.029>
  164. Neely, C. et al. (2009). The adaptive markets hypothesis: evidence from the foreign exchange market, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 44, no. 2, p. 467 – 488. URL: <http://www.jstor.org/stable/40505932>
  165. Ni, H., Yin, H. (2009). Exchange rate prediction using hybrid neural networks and trading indicators, *Neurocomputing*, 72, p. 2815 – 2823, 0.1016/j.neucom.2008.09.023.
  166. Niemira, M., Zukowski, G. (1994). Trading the fundamentals. The trader's complete guide to interpreting economic indicators & monetary policy. Irwin Professional publishing. United States of America. New York, 260 p.
  167. Onur, E. (2008). The role of asymmetric information among investors in the foreign exchange market, *International Journal of Finance & Economics*, vol. 13, no. 4, p. 368 – 385. ISSN 1076 – 9307. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/>

- detail?vid=65&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=34934218
168. Olson, D. (2004). Have trading rule profits in the foreign exchange markets declined through time? *Journal of Banking and Finance*, 28, p. 85 – 105, 10.1016/S0378-4266(02)00399-0.
  169. Osler, C. L., Vandrovych, V. (2009). Hedge funds and the origins of private information in currency markets, *Working Paper*. URL: <http://ssrn.com/abstract=1484711>
  170. Osler, C. L. (2008). Foreign exchange microstructure: a survey of the empirical literature. *Working Paper*, Brandeis University. URL: <http://people.brandeis.edu/~cosler/documents/Foreign%20Exchange%20Microstructure%20Survey.pdf>
  171. Osler, C. L., Wang, X. (2012). The microstructure of currency markets, In: Baker, H. K., Kiyamaz, H. (Eds.), *Market Microstructure in Emerging and Developed Markets: Price Discovery, Information Flows, and Transaction costs*. URL: <https://doi.org/10.1002/9781118681145.ch5>
  172. Osler, C. L., Vandrovych, V. (2009). Hedge funds and the origins of private information in currency markets, *Working Paper*. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1484711>
  173. Ozturk, M. et al. (2016). Heuristic based trading system on forex data using technical indicator rules, *Applied Soft Computing*, 2, p. 170 – 186. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.asoc.2016.01.048>
  174. Pacelli, V. (2012). Forecasting exchange rates: a comparative analysis, *International Journal of Business and Social Science*, vol. 3, no. 10, p.145 – 156. URL: [http://ijbssnet.com/journals/Vol\\_3\\_No\\_10\\_Special\\_Issue\\_May\\_2012/15.pdf](http://ijbssnet.com/journals/Vol_3_No_10_Special_Issue_May_2012/15.pdf)
  175. Palma, A., Sartoris, A. (2016). Weak-form market efficiency of the Brazilian exchange rate: evidence from an artificial neural network model, *Latin American Business Review*, vol. 17, no. 2, p. 163 – 176. URL: <http://dx.doi.org/10.1080/10978526.2016.1171720>
  176. Papailias, F. et al. (2015). An improved moving average technical trading rule, *Physica A*, 428, p. 458 – 469. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physa.2015.01.088>
  177. Park, C., Irwin, S. (2007). What do we know about the profitability of technical analysis? *Journal of Economic Surveys*, vol. 21, no. 4, 786 – 826. DOI: 10.1111/j.1467-6419.2007.00519.x.
  178. Phylaktis, K., Chen, L. (2009). Price discovery in foreign exchange markets: a comparison of indicative and actual transaction prices. *Journal of Empirical Finance*, 16, 640 – 654. DOI:10.1016/j.jempfin.2009.02.001
  179. Popovic, S., Durovic, A. (2014). Intraday and intraweek trade anomalies: evidence from forex market. *Applied Economics*, vol. 46, no. 32, p. 3968 – 3979. URL: <http://dx.doi.org/10.1080/00036846.2014.948676>
  180. Pukthuanthong, K. et al. (2007). Do foreign exchange markets still trend? *Journal of Portfolio Management*, 34, p. 114 – 128. URL: <https://ssrn.com/abstract=1293657>
  181. Rapach, D., Wohar, M. (2002). Testing the monetary model of exchange rate determination: new evidence from a century of data, *Journal of International Economics*, 58 (2), p. 359 – 385. URL: [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(01\)00170-2](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(01)00170-2)

182. Rasekhi, S., Rostamzadeh, M. (2011). Fundamental modeling exchange rate using genetic algorithm: a case study of European countries, *Journal of Economics & Behavioral Studies*, vol. 3, no. 6, p. 352 – 359. – ISSN 2220 – 6140. URL: <http://web.ebscohost.com/skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=77&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=74607707>
183. Ranaldo, A., Söderlind, P. (2010). Safe haven currencies, *Review of Finance*, 14 (3), p. 385 – 407.
184. Rebitzky, R. (2010). The influence of fundamentals on exchange rates: findings from analyses of news effects. *Journal of Economic Surveys*, vol. 24, no. 4, 680 – 704. DOI: 10.1111/j.1467-6419.2009.00603.x.
185. Rime, D., Tranvag, H. (2012). Flows of the Pacific: Asian foreign exchange markets through tranquility and turbulence, *Pacific Economic Review*, 17 (3), p. 434 – 466. URL: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-0106.2012.00592.x>
186. Rime, D. et al. (2010). Exchange rate forecasting, order flow and macroeconomic information, *Journal of International Economics*, 80 (1), p. 72 – 88. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2009.03.005>
187. Rime, D. et al. (2007). Exchange rate forecasting, order flow and macroeconomic information, *Norges Bank: Working Papers*, no. 2, p. 1 – 39. ISSN 1502 – 5780. URL: <http://web.ebscohost.com/skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=79&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=25743493>
188. Rogoff, K. (1999). Monetary models of Dollar/Yen/Euro nominal exchange rates: dead or undead? *The Economic Journal*, vol. 109, no. 459, p. 655 – 659. – ISSN 0013 – 0133. URL: <http://web.ebscohost.com/skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=81&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWVhc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=2636720>
189. Rogoff, K. (2002). Dornbusch's overshooting model after twenty-five years, *IMF Staff Papers*, vol. 49, p.1 – 34. ISSN 1020 – 7635. URL: <http://www.hks.harvard.edu/fs/jfrankel/API120/Rogoff-%20Dornbusch's%20Overshooting%20model%20after%2025%20yrs%20-%20Published%20version.pdf>
190. Rosu, I. (2016). Liquidity and information in order driven markets. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1286193>
191. Sager, M., Taylor, M. P. (2008). Commercially available order flow data and exchange rate movements: Caveat Emptor, *Journal of Money, Credit & Banking*, vol. 40, no. 4, p. 583 – 625. – ISSN 0022 – 2879. URL: <http://web.ebscohost.com/skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=87&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=32032733>
192. Sarno, L. (2005). Viewpoint: towards a solution to the puzzles in exchange rate economics: where do we stand? *Canadian Journal of Economics*, vol. 38, no. 3, p. 673 – 708. – ISSN 0008 – 4085. URL: <http://web.ebscohost.com/skaitykla.mruni.eu/ehost/>

- detail?vid=99&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtG12ZQ%3d%3d#db=bth&AN=17742808
193. Schulmeister, S., 2008. Components of the profitability of technical currency trading, *Applied Financial Economics*, vol. 18, p. 917 – 930. URL: <http://dx.doi.org/10.1080/09603100701335416>
  194. Schulmeister, S. (2006). The interaction between technical currency trading and exchange rate fluctuations, *Finance Research Letters*, 3, p. 212 – 233. URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2006.03.005>
  195. Sensoy, A. et al. (2014). Effective transfer entropy approach to information flow between exchange rates and stock markets. *Chaos, solitons & fractals*, 68, 180 – 185. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chaos.2014.08.007>
  196. Šiaudinis, S. (2003). Šiuolaikinių valiutų valdybų operacinės sistemos ir jų veiksmingumas. Doktoro disertacija. Vilnius: Vilniaus universitetas, 155 p.
  197. Simpson, M.W., Grossman, A. (2010). Can a relative purchasing power parity-based model outperform a random walk in forecasting short-term exchange rates? *International Journal of Finance and Economics*, vol. 16, no. 4, 375 – 392. – ISSN 1076 – 9307. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=102&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtG12ZQ%3d%3d#db=bth&AN=65522372>
  198. Spronk, R. et al. (2013). Carry trade and foreign exchange puzzles, *European Economic Review*, 60, p. 17 – 31. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eurocorev.2013.01.007>
  199. Srikanth, M., Kishor, B. (2012). Exchange rate dynamics in Indian foreign exchange market: an empirical investigation on the movement of USD/INR. *IUP Journal of Applied Finance*, vol. 18, no. 4, 2012.
  200. Suthar, M. (2008). Bank rate and interest yield differentials as determinants of foreign exchange rate in India. *The Icfai Journal of Monetary Economics*, vol. VI, no. 2.
  201. Tachibana, M. (2018). Safe-haven and hedge currencies for the US, UK, and Euro area stock markets: a copula-based approach, *Global Finance Journal*, no. 35, p. 82 – 96. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gfj.2017.07.001>
  202. Tai-Leung Chong, T., Tak-Sang Ip., H. (2009). Do momentum-based strategies work in emerging currency markets? *Pacific-Basin Finance Journal*, 17, p. 479 – 493. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pacfin.2008.11.002>
  203. Taylor, L. (2004). Exchange rate indeterminacy in portfolio balance, Mundell-Fleming and uncovered interest rate parity models, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 28, no. 2, p. 205 – 227. –ISSN 0309 – 166X.
  204. Taylor, A. M., Taylor, M. P. (2004). The purchasing power parity debate, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 18, no. 4, p.135 – 158. – ISSN 0895 – 3309. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=119&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtG12ZQ%3d%3d#db=bth&AN=16168648>
  205. Tajaddini, R., Crack, T. F. (2012). Do momentum-based trading strategies work in emerging currency markets? *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 22, p. 521 – 537. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.intfin.2012.02.002>

206. Todorova, N., Souček, M. (2014). Overnight information flow and realized volatility forecasting. *Finance Reserach Letters*, 11, 420 – 428. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2014.07.001>
207. Tu, W, Feng, J. (2009). An overview study on Dornbusch overshooting hypothesis, *International Journal of Economics and Finance*, vol. 1, no. 1, p. 110 – 116. ISSN – 1916 – 971X. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=121&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=87053916>
208. Vitale, P. (2007). A guided tour of the market microstructure approach to exchange rate determination, *Journal of Economic Surveys*, vol. 21, no. 5, p. 903 – 934. – ISSN 0950 – 0804. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=123&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=27013813>
209. Wang, Y., Wu, C. (2012). Energy prices and exchange rates of the us dollar: further evidence from linear and nonlinear causality analysis, *Economic Modelling*, 29 (6). URL: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.07.005209>.
210. Wickremasinghe, G. (2016). Efficiency of foreign exchange market of Sri Lanka: some empirical evidence. *Economics, Management, and Financial Markets*, 11(4), p. 49 – 60.
211. Wilson, I. (2009). The monetary approach to exchange rates: a brief review and empirical investigation of debt, deficit, and debt management: evidence from the United States, *The Journal of Business Industry*, vol. 8, no. 1, p. 83 – 99. URL: <http://web.ebscohost.com.skaitykla.mruni.eu/ehost/detail?vid=125&sid=32bc586a-b426-4f1e-8903-f313ef8aef42%40sessionmgr4005&hid=4207&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=48359700>
212. Wu, L. et al. (2015). Information flow and price discovery in Canadian and U.S. stock markets. *Working Paper*. URL: <https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/faculty/science/economics/seminars/Xu,%20Information%20Flow.pdf>
213. Zarrabi, N. et al. (2017). FX technical trading rules can be profitable sometimes! *International Review of Financial Analysis*, 48, 113-127. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.irfa.2016.12.010>
214. Zwart, G. et al. (2009). The economic value of fundamental and technical information in emerging currency markets, *Journal of International Money and Finance*, vol. 28, p.581 – 604. URL: [http://www.cass.city.ac.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/76918/Zwart-143.pdf](http://www.cass.city.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0004/76918/Zwart-143.pdf)

## PRIEDAI

### 1 priedas. Valiutų kursų pokyčius lemiantys makroekonominiai rodikliai

Kiekvienos valstybės statistikos departamentas, centrinis bankas, ar kitas oficialiosios statistikos skelbėjas nustatytu metu skelbia makroekonominius rodiklius. JAV doleris yra labiausiai prekiaujama valiuta, todėl toliau pateikiami makroekonominiai rodikliai, darantys didžiausią įtaką valiutų porų, kotiruojamų su JAV doleriu, pokyčiams naujienų paskelbimo metu. Atkreiptinas dėmesys, kad prekiautojų valiutomis reakcija į naujienas priklauso ir nuo anksčiau rinkoje suformuotų lūkesčių, t.y. jei buvo tikimasi palūkanų normos kėlimo JAV, JAV doleris jau gali būti pabrangęs prieš paskelbiant šias naujienas, ir jas paskelbus, šalies valiuta gali pigti. Taip pat valiutų rinkos dalyvių reakcija į naujienas priklauso ir nuo situacijos ekonomikoje (pvz, 2008 m. daugiau dėmesio rinkos dalyviai kreipė į darbo rinkos naujienas, 2016 m. – į infliacijos naujienas ir pan.).

**Bazinė palūkanų norma** (angl. *interest rate*) – tai palūkanų norma, kurią nustato centrinis bankas komerciniams bankams. JAV ji skelbiama 8 kartus per metus. Pastebima, kad bazinės palūkanų normos pakėlimas valiutos kainą skatina brangti, ir atvirkščiai.

**Prekybos balansas** (angl. *trade balance*) parodo skirtumą tarp prekių importo ir eksporto per tam tikrą laiką. Jis skelbiamas kas mėnesį, teigiamo likučio (kai eksporto apimtis viršija importo apimtį) didėjimas ar neigiamo likučio (kai importo apimtis viršija eksportą) mažėjimas turi teigiamą įtaką valiutos kainai.

**Nedarbo lygis** (angl. *unemployment rate*) – procentais išreikštas nedirbančių žmonių skaičius. Jis skelbiamas kas mėnesį, naujienos apie mažesnį nedarbo lygį skatina valiutą brangti. Taip pat kreipiamas dėmesys ir į **dirbančių žmonių skaičiaus pasikeitimą ne žemės ūkio sektoriuje** (angl. *non farm employment change*). Šios naujienos parodo, ar padidėjo dirbančių žmonių skaičius, ar ne, išskyrus žemės ūkio sektorių. Jis skelbiamas kas mėnesį kartu su nedarbo lygio pranešimu. Kuo didesnis įdarbintų žmonių skaičius ar kuo mažiau jų atleista, tuo labiau tikėtina, kad šalies valiuta brangs.

**Infliacija** (angl. *inflation*) – daugiausia dėmesio krepiama į du rodiklius – tai:

- **vartotojų kainų indeksas** (angl. *consumer price index, CPI*) – svarbiausias infliacijos rodiklis, parodo fiksuoto prekių ir paslaugų krepšelio pokytį per atitinkamą laikotarpį. Jis skelbiamas kas mėnesį ir kasmet. Šio indekso kilimas turi teigiamą įtaką valiutos kainos kilimui, kadangi kylant produktų kainoms, didelė tikimybė, kad vėliau šalies centrinis bankas kels bazinę palūkanų normą, siekdamas stabilizuoti kainų pokyčius, o tai padidins šalies valiutos paklausą. Taip pat pateikiamas ir bazinės infliacijos (angl. *core CPI*) indeksas, kuris skiriasi nuo paprasto vartotojų kainų indekso tuo, kad į vartotojo krepšelį neįtraukiamos trumpo vartojimo prekės (tokios kaip maistas, alkoholis, tabakas ir pan.).

- **gamintojų kainų indeksas** (angl. *producer price index, GKI*) – ne toks svarbus rodiklis, palyginti su vartotojų kainų indeksu. Jis rodo vidutinį vidaus gamybos prekių ir paslaugų kainų pokytį per tam tikrą laikotarpį. Jis skelbiamas kas mėnesį ir kasmet, indekso kilimas turi teigiamą įtaką šalies valiutos kainai.

**Bendras vidaus produktas** (angl. *gross domestic product, BVP*) – visų galutinių prekių ir paslaugų, pagamintų šalyje per tam tikrą laikotarpį, naudojant šalies ekonominius ište-

klius, rinkos kainų suma. Šis rodiklis skelbiamas kas ketvirtį, BVP augimas turi teigiamą įtaką valiutos kainos kilimui, tačiau į šį rodiklį nekreipiama daug dėmesio, kadangi jis yra vėluojantis, t.y. visa tai, kas skelbiama šiuo rodikliu, buvo galima nuspėti anksčiau iš ankstesnių naujienų.

**Mažmeninės prekybos apimtis** (angl. *retail sales*) – nusako mažmeninės prekybos pardavimų apyvartos kaitą, vartotojų paklausą ir išlaidas. Šis rodiklis skaičiuojamas įtraukiant visas ataskaitinio laikotarpio mažmeninės prekybos įmonių įplaukas. Jis skelbiamas kartą per mėnesį, rodiklio kilimas turi teigiamą įtaką valiutos kainos kilimui.

**Einamosios sąskaitos balansas** (angl. *current account*) – einamosios sąskaitos balansas parodo pinigų srautų būseną. Einamosios sąskaitos balanso gerėjimas turi teigiamą įtaką valiutos kainos kilimui. Rodiklis skelbiamas kas ketvirtį.

**Ilgalaikio vartojimo prekių užsakymai** (angl. *durable goods orders*) – rodo, kiek gamintojai gavo užsakymų ilgalaikio vartojimo prekėms (prekėms, kurių galiojimo laikas ilgesnis nei 3 m. – buitinė technika, automobiliai, lėktuvai ir pan.) gaminti. Rodiklis skelbiamas kas mėnesį, jo kilimas turi teigiamą įtaką valiutos kurso kilimui.

**Investicijos į JAV išdą** (angl. *foreign purchases of US treasuries, TIC*) – rodiklis, parodantis užsienio investuotojų pasitikėjimą JAV ekonomika. Jei TIC rodiklis auga, tai reiškia, kad užsienio investuotojai pasitiki JAV ekonomika ir perka JAV doleriais įvertintas išdo obligacijas. Taigi, šio rodiklio kilimas turi teigiamą įtaką valiutos kainos kilimui. Jis skelbiamas kas mėnesį.

**Pirkimų vadybininkų indeksas** (angl. *purchasing managers index*) – pralenkiantis indikatorius, parodantis verslo įmonių lūkesčius dėl verslo sąlygų ateityje.

Be to, pateikiama ir daugiau makroekonominių rodiklių, tačiau pastebima, kad minėtieji turi didžiausią įtaką valiutų kursų pokyčiams juos paskelbus.

## 2 priedas. Valiutos, kurių kotiruotes pateikia ECB

Valiutos pavadinimas	Valiutos kodas
Australijos doleris	AUD
Bulgarijos levas	BGN
Brazilijos realas	BRL
Kanados doleris	CAD
Šveicarijos frankas	CHF
Kinijos ženminbi juanis	CNY
Čekijos krona	CZK
Danijos krona	DKK
Didžiosios Britanijos svaras sterlingų	GBP
Honkongo doleris	HKD
Kroatijos kuna	HRK
Vengrijos forintas	HUF
Indonezijos rupija	IDR
Izraelio naujasis šekelis	ILS
Indijos rupija	INR
Japonijos jena	JPY
Pietų Korėjos vonas	KRW
Meksikos pesas	MXN
Malaizijos ringitas	MYR
Norvegijos krona	NOK
Naujosios Zelandijos doleris	NZD
Filipinų pesas	PHP
Lenkijos zlotas	PLN
Rumunijos lėja	RON
Rusijos rublis	RUB
Švedijos krona	SEK
Singapūro doleris	SGD
Tailando batas	THB
Turkijos lira	TRY
JAV doleris	USD
Pietų Afrikos Respublikos randas	ZAR



3 priedas. Pagal atsitiktinio klaidžijimo modelį prognozuoti EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD valiutų kursų pokyčiai (2016 m. II pusm. ir 2017 m.)

	2016 m. II pusm.				2016 m. II pusm.		
	EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD		EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD
2016-06-01	0,0017	-0,0027	0,0038	2016-07-21	0,0104	-0,0103	-0,0031
2016-06-02	0,0018	-0,0084	0,0010	2016-07-22	-0,0054	-0,0016	-0,0038
2016-06-03	0,0016	-0,0087	0,0056	2016-07-25	0,0032	0,0041	0,0028
2016-06-06	-0,0060	0,0135	-0,0101	2016-07-26	-0,0056	0,0014	-0,0019
2016-06-07	0,0018	-0,0059	-0,0014	2016-07-27	0,0005	-0,0071	0,0024
2016-06-08	-0,0011	-0,0017	-0,0019	2016-07-28	-0,0004	0,0068	0,0016
2016-06-09	0,0013	0,0066	-0,0035	2016-07-29	0,0027	-0,0048	-0,0007
2016-06-10	0,0002	-0,0008	0,0058	2016-08-01	0,0034	-0,0061	0,0023
2016-06-13	-0,0060	-0,0013	-0,0062	2016-08-02	0,0083	-0,0078	0,0035
2016-06-14	0,0030	0,0055	-0,0040	2016-08-03	-0,0076	0,0131	-0,0019
2016-06-15	0,0052	-0,0011	0,0017	2016-08-04	-0,0024	0,0121	-0,0009
2016-06-16	-0,0043	-0,0040	0,0012	2016-08-05	0,0086	-0,0031	-0,0040
2016-06-17	-0,0036	-0,0018	0,0002	2016-08-08	-0,0109	0,0039	0,0026
2016-06-20	0,0012	0,0148	-0,0004	2016-08-09	0,0006	-0,0027	0,0013
2016-06-21	0,0018	-0,0095	-0,0059	2016-08-10	-0,0009	0,0063	-0,0003
2016-06-22	-0,0098	0,0130	0,0026	2016-08-11	0,0065	-0,0043	-0,0031
2016-06-23	0,0007	0,0062	-0,0056	2016-08-12	-0,0029	0,0135	-0,0016
2016-06-24	0,0020	-0,0115	-0,0057	2016-08-15	0,0099	-0,0047	-0,0017
2016-06-27	0,0072	0,0178	-0,0004	2016-08-16	0,0014	-0,0025	-0,0026
2016-06-28	-0,0105	-0,0089	-0,0090	2016-08-17	0,0021	0,0091	-0,0040
2016-06-29	0,0040	0,0081	-0,0069	2016-08-18	-0,0032	0,0096	0,0018
2016-06-30	0,0048	0,0050	0,0027	2016-08-19	0,0022	0,0095	-0,0027
2016-07-01	-0,0042	0,0019	-0,0040	2016-08-22	0,0047	-0,0041	0,0024
2016-07-04	0,0006	-0,0080	-0,0057	2016-08-23	0,0025	0,0058	-0,0061
2016-07-05	0,0008	0,0016	0,0049	2016-08-24	0,0016	0,0060	0,0041
2016-07-06	-0,0006	-0,0011	-0,0030	2016-08-25	0,0004	-0,0044	-0,0052
2016-07-07	0,0010	0,0145	-0,0015	2016-08-26	0,0029	0,0093	0,0083
2016-07-08	-0,0023	-0,0041	0,0023	2016-08-29	-0,0055	-0,0049	-0,0055
2016-07-11	-0,0019	-0,0035	-0,0018	2016-08-30	-0,0066	0,0061	-0,0003
2016-07-12	-0,0001	-0,0021	0,0093	2016-08-31	-0,0028	0,0005	0,0021
2016-07-13	0,0005	0,0030	0,0012	2016-09-01	0,0024	0,0009	0,0001
2016-07-14	0,0081	0,0069	-0,0013	2016-09-02	-0,0053	0,0103	-0,0049
2016-07-15	0,0010	0,0093	0,0078	2016-09-05	0,0049	-0,0007	-0,0027
2016-07-18	-0,0026	0,0052	-0,0012	2016-09-06	0,0026	-0,0046	0,0023
2016-07-19	0,0010	0,0043	0,0014	2016-09-07	0,0102	0,0070	-0,0046
2016-07-20	0,0027	0,0059	-0,0057	2016-09-08	0,0011	0,0076	-0,0006

	2016 m. II pusm.				2016 m. II pusm.		
	EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD		EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD
2016-09-09	0,0001	-0,0091	-0,0010	2016-10-31	-0,0038	-0,0099	0,0014
2016-09-12	0,0009	-0,0144	-0,0023	2016-11-01	-0,0011	0,0088	0,0007
2016-09-13	0,0052	0,0116	0,0009	2016-11-02	0,0024	-0,0068	-0,0010
2016-09-14	0,0043	-0,0071	0,0076	2016-11-03	0,0020	-0,0072	-0,0060
2016-09-15	0,0002	-0,0088	-0,0027	2016-11-04	-0,0027	0,0022	0,0007
2016-09-16	-0,0128	0,0010	0,0052	2016-11-07	-0,0048	-0,0009	-0,0012
2016-09-19	-0,0003	0,0158	0,0056	2016-11-08	0,0010	0,0101	0,0067
2016-09-20	-0,0076	0,0091	-0,0018	2016-11-09	0,0045	-0,0077	-0,0029
2016-09-21	0,0018	0,0124	-0,0030	2016-11-10	-0,0020	0,0029	0,0031
2016-09-22	0,0017	-0,0080	0,0025	2016-11-11	0,0060	-0,0049	-0,0084
2016-09-23	0,0027	0,0080	0,0041	2016-11-14	-0,0070	0,0124	0,0044
2016-09-26	-0,0030	0,0089	-0,0122	2016-11-15	-0,0033	0,0050	-0,0047
2016-09-27	-0,0007	0,0116	-0,0052	2016-11-16	-0,0043	0,0076	0,0068
2016-09-28	0,0044	-0,0015	-0,0051	2016-11-17	-0,0043	0,0099	-0,0049
2016-09-29	-0,0012	0,0086	0,0006	2016-11-18	-0,0004	-0,0117	-0,0066
2016-09-30	0,0007	0,0010	0,0025	2016-11-21	0,0037	-0,0081	-0,0022
2016-10-03	0,0015	0,0062	-0,0017	2016-11-22	0,0016	-0,0035	0,0060
2016-10-04	-0,0026	-0,0019	-0,0072	2016-11-23	0,0061	0,0060	0,0123
2016-10-05	-0,0093	0,0062	-0,0015	2016-11-24	-0,0018	-0,0029	0,0001
2016-10-06	0,0035	-0,0024	0,0048	2016-11-25	-0,0017	0,0101	0,0081
2016-10-07	0,0072	-0,0008	-0,0067	2016-11-28	0,0006	0,0071	-0,0049
2016-10-10	-0,0018	-0,0018	0,0029	2016-11-29	0,0020	0,0082	-0,0021
2016-10-11	-0,0013	-0,0049	-0,0027	2016-11-30	0,0060	0,0040	0,0079
2016-10-12	-0,0029	-0,0034	-0,0004	2016-12-01	0,0050	0,0028	-0,0064
2016-10-13	0,0050	-0,0075	0,0030	2016-12-02	-0,0010	0,0105	-0,0027
2016-10-14	-0,0045	-0,0091	-0,0115	2016-12-05	0,0127	0,0084	-0,0065
2016-10-17	0,0073	-0,0040	-0,0052	2016-12-06	0,0007	0,0081	0,0025
2016-10-18	0,0019	0,0105	-0,0040	2016-12-07	-0,0013	-0,0012	-0,0015
2016-10-19	-0,0008	-0,0151	0,0032	2016-12-08	0,0016	0,0014	0,0012
2016-10-20	0,0031	0,0062	-0,0016	2016-12-09	-0,0023	-0,0007	-0,0013
2016-10-21	-0,0031	0,0051	0,0090	2016-12-12	0,0006	-0,0189	-0,0027
2016-10-24	0,0084	-0,0086	0,0085	2016-12-13	0,0021	-0,0018	0,0014
2016-10-25	0,0102	-0,0099	0,0016	2016-12-14	-0,0021	-0,0041	0,0022
2016-10-26	0,0036	-0,0005	0,0003	2016-12-15	0,0008	0,0073	0,0002
2016-10-27	0,0039	0,0013	-0,0076	2016-12-16	-0,0091	-0,0093	-0,0030
2016-10-28	0,0027	0,0087	0,0021	2016-12-19	-0,0020	0,0070	0,0032

	2016 m. II pusm.		
	EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD
2016-12-20	0,0020	-0,0024	0,0018
2016-12-21	0,0057	-0,0006	-0,0028
2016-12-22	0,0012	0,0042	-0,0076
2016-12-23	0,0062	0,0035	0,0047
2016-12-26	-0,0056	0,0054	-0,0020
2016-12-27	-0,0035	0,0088	-0,0058
2016-12-28	0,0013	-0,0006	0,0013
2016-12-29	0,0047	-0,0126	0,0004
2016-12-30	0,0040	-0,0077	-0,0018

	2017 m.		
	EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD
2017-01-03	-0,0045	0,0008	0,0022
2017-01-04	-0,0085	0,0085	-0,0015
2017-01-05	0,0008	0,0069	0,0030
2017-01-06	0,0052	0,0058	-0,0018
2017-01-09	0,0012	-0,0078	0,0027
2017-01-10	-0,0039	-0,0126	0,0013
2017-01-11	-0,0022	0,0093	-0,0095
2017-01-12	-0,0086	0,0016	0,0038
2017-01-13	0,0032	0,0046	0,0001
2017-01-16	-0,0008	-0,0007	-0,0026
2017-01-17	-0,0003	0,0107	-0,0050
2017-01-18	-0,0033	-0,0110	-0,0060
2017-01-19	-0,0028	0,0143	0,0080
2017-01-20	-0,0020	-0,0048	-0,0047
2017-01-23	-0,0026	-0,0013	0,0029
2017-01-24	0,0005	-0,0050	0,0014
2017-01-25	-0,0016	0,0019	0,0034
2017-01-26	-0,0001	-0,0141	-0,0089
2017-01-27	0,0069	-0,0075	-0,0018
2017-01-30	0,0019	-0,0165	-0,0020
2017-01-31	0,0030	0,0053	0,0022
2017-02-01	0,0030	0,0204	-0,0048
2017-02-02	-0,0002	0,0021	-0,0016
2017-02-03	-0,0042	0,0118	-0,0014
2017-02-06	0,0016	-0,0067	0,0082
2017-02-07	0,0105	-0,0040	-0,0017
2017-02-08	-0,0001	-0,0048	0,0002
2017-02-09	0,0043	0,0080	-0,0021
2017-02-10	0,0037	0,0156	0,0012
2017-02-13	-0,0003	-0,0070	-0,0011
2017-02-14	0,0015	0,0086	-0,0025
2017-02-15	-0,0013	0,0128	0,0001
2017-02-16	0,0023	-0,0057	-0,0002
2017-02-17	0,0050	0,0089	-0,0067
2017-02-20	-0,0047	0,0047	0,0021
2017-02-21	0,0030	0,0027	-0,0046

	2017 m.				2017 m.		
	EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD		EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD
2017-02-22	-0,0043	-0,0023	-0,0063	2017-04-13	0,0021	0,0107	-0,0014
2017-02-23	-0,0012	-0,0018	0,0012	2017-04-14	-0,0077	-0,0028	0,0036
2017-02-24	-0,0058	0,0043	0,0043	2017-04-17	-0,0011	-0,0006	-0,0075
2017-02-27	-0,0063	0,0072	-0,0040	2017-04-18	-0,0035	0,0077	-0,0046
2017-02-28	0,0080	0,0021	0,0012	2017-04-19	0,0073	0,0068	-0,0076
2017-03-01	-0,0018	0,0014	-0,0059	2017-04-20	-0,0008	0,0015	-0,0060
2017-03-02	0,0032	0,0030	-0,0005	2017-04-21	0,0008	-0,0022	0,0062
2017-03-03	0,0036	0,0009	0,0102	2017-04-24	0,0005	0,0018	0,0071
2017-03-06	0,0026	-0,0075	-0,0010	2017-04-25	-0,0003	0,0035	-0,0055
2017-03-07	-0,0049	0,0057	-0,0051	2017-04-26	-0,0038	-0,0080	-0,0077
2017-03-08	-0,0060	0,0032	-0,0065	2017-04-27	0,0026	-0,0021	-0,0067
2017-03-09	-0,0021	0,0217	0,0058	2017-04-28	-0,0043	0,0151	-0,0083
2017-03-10	0,0034	0,0185	0,0097	2017-05-01	-0,0032	0,0014	-0,0049
2017-03-13	-0,0067	-0,0016	-0,0084	2017-05-02	0,0074	-0,0147	0,0022
2017-03-14	-0,0012	-0,0038	-0,0077	2017-05-03	0,0015	0,0027	-0,0022
2017-03-15	0,0082	0,0108	0,0056	2017-05-04	-0,0024	0,0094	0,0046
2017-03-16	0,0031	0,0067	0,0002	2017-05-05	-0,0016	0,0088	0,0005
2017-03-17	0,0044	0,0052	-0,0022	2017-05-08	0,0048	-0,0076	0,0041
2017-03-20	0,0054	0,0065	0,0020	2017-05-09	-0,0033	-0,0056	-0,0057
2017-03-21	-0,0010	0,0042	0,0035	2017-05-10	0,0016	-0,0028	-0,0055
2017-03-22	-0,0034	-0,0112	-0,0083	2017-05-11	0,0062	-0,0011	0,0007
2017-03-23	-0,0074	0,0187	0,0025	2017-05-12	-0,0003	-0,0063	0,0042
2017-03-24	-0,0016	0,0046	-0,0046	2017-05-15	0,0078	0,0135	0,0019
2017-03-27	0,0037	-0,0022	-0,0019	2017-05-16	-0,0038	-0,0097	-0,0053
2017-03-28	-0,0061	-0,0022	-0,0005	2017-05-17	-0,0016	0,0019	-0,0051
2017-03-29	0,0048	0,0043	0,0078	2017-05-18	-0,0090	0,0071	-0,0035
2017-03-30	-0,0017	0,0042	0,0028	2017-05-19	0,0017	-0,0067	-0,0066
2017-03-31	-0,0052	0,0062	0,0038	2017-05-22	-0,0002	0,0007	-0,0010
2017-04-03	-0,0037	-0,0116	-0,0048	2017-05-23	-0,0026	0,0058	0,0014
2017-04-04	-0,0018	-0,0019	0,0119	2017-05-24	0,0008	-0,0098	0,0066
2017-04-05	0,0048	0,0012	0,0006	2017-05-25	-0,0015	-0,0080	0,0052
2017-04-06	0,0054	0,0025	-0,0053	2017-05-26	-0,0018	-0,0015	0,0002
2017-04-07	-0,0025	0,0020	0,0066	2017-05-29	-0,0036	-0,0048	-0,0017
2017-04-10	0,0050	-0,0062	0,0072	2017-05-30	-0,0120	-0,0170	-0,0001
2017-04-11	0,0028	0,0036	-0,0047	2017-05-31	0,0003	-0,0047	0,0014
2017-04-12	0,0040	-0,0057	0,0029	2017-06-01	0,0000	0,0068	-0,0075

	2017 m.				2017 m.		
	EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD		EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD
2017-06-02	-0,0047	0,0017	0,0022	2017-07-24	0,0012	0,0031	0,0002
2017-06-05	-0,0036	-0,0091	0,0000	2017-07-25	-0,0056	0,0119	0,0093
2017-06-06	0,0135	-0,0014	0,0049	2017-07-26	-0,0026	0,0051	0,0049
2017-06-07	0,0040	0,0102	0,0014	2017-07-27	0,0025	0,0002	0,0046
2017-06-08	0,0052	0,0078	-0,0023	2017-07-28	0,0021	0,0000	-0,0026
2017-06-09	-0,0115	0,0009	-0,0072	2017-07-31	0,0043	0,0028	0,0045
2017-06-12	-0,0036	0,0007	0,0013	2017-08-01	0,0043	0,0096	0,0080
2017-06-13	-0,0028	-0,0021	0,0067	2017-08-02	0,0073	0,0101	-0,0026
2017-06-14	0,0004	-0,0017	0,0004	2017-08-03	0,0063	0,0035	-0,0037
2017-06-15	-0,0034	0,0080	-0,0001	2017-08-04	-0,0010	0,0019	0,0015
2017-06-16	-0,0056	0,0087	-0,0005	2017-08-07	0,0056	-0,0018	-0,0051
2017-06-19	0,0022	0,0104	-0,0025	2017-08-08	-0,0087	0,0070	-0,0032
2017-06-20	-0,0009	0,0030	0,0062	2017-08-09	-0,0058	-0,0010	-0,0050
2017-06-21	0,0104	0,0109	0,0034	2017-08-10	-0,0013	-0,0011	0,0089
2017-06-22	-0,0047	-0,0120	0,0065	2017-08-11	0,0001	0,0011	-0,0037
2017-06-23	0,0041	-0,0034	-0,0023	2017-08-14	-0,0013	0,0032	0,0007
2017-06-26	-0,0007	-0,0018	-0,0022	2017-08-15	0,0015	-0,0166	0,0069
2017-06-27	-0,0051	-0,0036	0,0076	2017-08-16	0,0022	-0,0052	0,0115
2017-06-28	0,0038	-0,0111	0,0027	2017-08-17	-0,0023	-0,0047	-0,0073
2017-06-29	-0,0027	0,0059	0,0031	2017-08-18	-0,0011	-0,0106	0,0064
2017-06-30	0,0031	-0,0058	0,0018	2017-08-21	-0,0023	0,0102	-0,0052
2017-07-03	0,0032	0,0035	0,0045	2017-08-22	-0,0012	0,0131	-0,0023
2017-07-04	-0,0045	-0,0063	0,0031	2017-08-23	-0,0048	0,0021	-0,0085
2017-07-05	-0,0057	0,0063	0,0018	2017-08-24	0,0033	0,0027	0,0011
2017-07-06	-0,0089	-0,0019	-0,0008	2017-08-25	0,0050	-0,0069	0,0000
2017-07-07	-0,0014	-0,0012	-0,0067	2017-08-28	0,0034	0,0026	-0,0055
2017-07-10	0,0063	0,0085	-0,0032	2017-08-29	0,0009	0,0024	0,0048
2017-07-11	0,0026	-0,0009	0,0012	2017-08-30	0,0025	-0,0060	-0,0065
2017-07-12	0,0024	0,0009	0,0006	2017-08-31	0,0016	0,0012	-0,0029
2017-07-13	-0,0082	-0,0033	0,0050	2017-09-01	-0,0001	-0,0007	-0,0005
2017-07-14	-0,0042	-0,0095	-0,0061	2017-09-04	0,0000	-0,0004	-0,0032
2017-07-17	-0,0040	0,0040	0,0008	2017-09-05	-0,0046	-0,0067	-0,0081
2017-07-18	0,0060	0,0031	-0,0060	2017-09-06	-0,0075	0,0085	-0,0032
2017-07-19	-0,0071	-0,0055	0,0001	2017-09-07	-0,0029	0,0032	0,0081
2017-07-20	0,0024	0,0075	-0,0077	2017-09-08	-0,0085	0,0078	-0,0073
2017-07-21	0,0044	-0,0055	0,0003	2017-09-11	-0,0006	0,0037	-0,0134

	2017 m.				2017 m.		
	EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD		EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD
2017-09-12	-0,0027	0,0002	-0,0030	2017-11-01	0,0020	-0,0037	0,0047
2017-09-13	-0,0039	-0,0005	0,0075	2017-11-02	0,0002	-0,0068	0,0108
2017-09-14	0,0056	0,0068	0,0000	2017-11-03	0,0051	0,0098	-0,0061
2017-09-15	0,0037	-0,0028	-0,0041	2017-11-06	-0,0075	0,0185	0,0074
2017-09-18	-0,0052	-0,0036	-0,0025	2017-11-07	-0,0018	-0,0070	-0,0013
2017-09-19	0,0058	-0,0122	-0,0073	2017-11-08	0,0018	-0,0102	0,0020
2017-09-20	0,0036	0,0046	-0,0002	2017-11-09	0,0057	0,0012	-0,0057
2017-09-21	0,0018	0,0004	-0,0005	2017-11-10	0,0073	0,0125	0,0003
2017-09-22	-0,0011	0,0159	0,0041	2017-11-13	0,0045	-0,0051	0,0014
2017-09-25	-0,0054	0,0158	0,0031	2017-11-14	-0,0059	-0,0024	0,0076
2017-09-26	-0,0128	0,0040	0,0061	2017-11-15	-0,0026	0,0038	-0,0002
2017-09-27	-0,0043	0,0024	0,0037	2017-11-16	0,0006	-0,0049	0,0019
2017-09-28	0,0044	0,0099	0,0073	2017-11-17	-0,0009	0,0048	0,0066
2017-09-29	-0,0082	0,0118	-0,0025	2017-11-20	-0,0029	-0,0040	0,0046
2017-10-02	-0,0033	0,0051	0,0001	2017-11-21	0,0082	0,0022	0,0018
2017-10-03	-0,0039	0,0110	-0,0031	2017-11-22	0,0023	0,0005	-0,0003
2017-10-04	0,0011	0,0122	-0,0068	2017-11-23	-0,0057	0,0009	0,0041
2017-10-05	-0,0077	-0,0003	-0,0100	2017-11-24	0,0065	0,0022	-0,0016
2017-10-06	0,0018	-0,0008	-0,0036	2017-11-27	-0,0002	0,0246	-0,0023
2017-10-09	-0,0001	-0,0072	0,0025	2017-11-28	0,0003	-0,0054	0,0023
2017-10-10	0,0084	-0,0028	-0,0012	2017-11-29	0,0042	0,0031	0,0039
2017-10-11	0,0068	-0,0071	-0,0075	2017-11-30	-0,0024	-0,0037	-0,0134
2017-10-12	-0,0015	0,0062	0,0060	2017-12-01	0,0055	0,0056	-0,0013
2017-10-13	0,0007	0,0088	0,0056	2017-12-04	0,0028	-0,0108	0,0029
2017-10-16	0,0041	0,0073	-0,0051	2017-12-05	-0,0024	0,0017	-0,0037
2017-10-17	-0,0096	0,0098	-0,0075	2017-12-06	0,0023	0,0002	0,0037
2017-10-18	0,0030	-0,0006	-0,0077	2017-12-07	0,0026	0,0080	0,0048
2017-10-19	-0,0044	-0,0026	-0,0057	2017-12-08	0,0013	0,0066	0,0006
2017-10-20	0,0099	-0,0008	0,0017	2017-12-11	-0,0072	0,0028	-0,0045
2017-10-23	-0,0022	0,0019	-0,0016	2017-12-12	0,0042	0,0060	-0,0015
2017-10-24	-0,0032	0,0073	0,0009	2017-12-13	-0,0005	0,0123	0,0084
2017-10-25	-0,0063	0,0035	-0,0024	2017-12-14	0,0010	0,0064	0,0020
2017-10-26	0,0057	-0,0058	-0,0016	2017-12-15	0,0034	0,0103	-0,0013
2017-10-27	0,0035	-0,0107	0,0021	2017-12-18	0,0027	0,0068	-0,0051
2017-10-30	-0,0051	-0,0173	0,0017	2017-12-19	-0,0032	-0,0116	-0,0044
2017-10-31	-0,0050	-0,0027	-0,0031	2017-12-20	-0,0051	-0,0023	-0,0029

	2017 m.		
	EUR/USD	USD/JPY	GBP/USD
2017-12-21	-0,0020	0,0161	0,0039
2017-12-22	0,0036	0,0000	-0,0016
2017-12-25	0,0034	0,0033	0,0070
2017-12-26	0,0010	0,0026	0,0039
2017-12-27	0,0077	-0,0072	0,0025
2017-12-28	0,0003	0,0014	0,0077
2017-12-29	-0,0022	0,0010	0,0054

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

**Andrius Balčiūnas**

INFORMACIJOS SRAUTŲ POVEIKIO VALIUTŲ  
KURSŲ POKYČIAMS MODELIAVIMAS

Daktaro disertacijos santrauka  
Socialiniai mokslai, Ekonomika (04S)

Vilnius, 2018



Mokslo daktaro disertacija rengta 2014–2018 metais Mykolo Romerio universitete pagal Vytauto Didžiojo universitetui su ISM Vadybos ir ekonomikos universitetu, Aleksandro Stulginskio universitetu, Mykolo Romerio universitetu ir Šiaulių universitetu 2011 m. birželio 8 d. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro įsakymu Nr. V-1019 suteiktą doktorantūros teisę.

*Mokslinė vadovė:*

Prof. dr. Irena Mačerinskienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04S).

Mokslo daktaro disertacija ginama Vytauto Didžiojo universiteto, ISM Vadybos ir ekonomikos universiteto, Aleksandro Stulginskio universiteto, Mykolo Romerio universiteto ir Šiaulių universiteto ekonomikos mokslo krypties taryboje:

*Pirmininkė:*

prof. dr. Valdonė Darškusvienė (ISM Vadybos ir ekonomikos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04S).

*Nariai:*

prof. dr. Gintaras Černius (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04S);

prof. dr. Mindaugas Dapkus (Vytauto Didžiojo universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04S);

prof. dr. Elina Gaile-Sarkane (Rygos technikos universitetas, Latvijos Respublika, socialiniai mokslai, ekonomika, 04S);

prof. dr. Asta Vasiliauskaitė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04S).

Daktaro disertacija bus ginama viešame ekonomikos mokslo krypties tarybos posėdyje 2018 m. lapkričio 8 d. 13 val. Mykolo Romerio universiteto I-414 auditorijoje.

Adresas: Ateities g. 20, 08303 Vilnius, Lietuva.

Daktaro disertacijos santrauka išsiųsta 2018 m. spalio 8 d.

Disertaciją galima pažiūrėti Lietuvos nacionalinėje Martyno Mažvydo bibliotekoje (Gedimino pr. 51, Vilnius) ir Aleksandro Stulginskio universiteto (Studentų g. 11, Akademija, Kauno raj.), ISM Vadybos ir ekonomikos universiteto (Arklių g. 18-101, Vilnius), Mykolo Romerio universiteto (Ateities g. 20, Vilnius), Šiaulių universiteto (Vytauto g. 84, Šiauliai), Vytauto Didžiojo universiteto (K. Donelaičio g. 52, Kaunas) bibliotekose.

## INFORMACIJOS SRAUTŲ POVEIKIO VALIUTŲ KURSŲ POKYČIAMS VERTINIMAS

### SANTRAUKA

**Temos aktualumas.** Valiutų rinka yra sparčiai besiplėtojanti, likvidžiausia ir didžiausia finansų rinkos forma pasaulyje. Be to, ši rinka išskirtinė dalyvių įvairove. Importuotojai ir eksportuotojai, tiesioginiai užsienio investuotojai yra komerciniai rinkos dalyviai, o finansiniai rinkos dalyviai yra tarptautinių portfelinių investicijų valdytojai, rizikos draudimo fondai, kiti spekuliantai. Rinkos dalyviai taip pat yra centriniai bankai, dileriai ir brokeriai. Rinkos dalyvių kiekis ir didėjantis globalizacijos mastas skatina augantį poreikį aiškinti ir prognozuoti valiutų kursų pokyčius. Tyrėjai atkreipia dėmesį į tai, kad trumpalaikių valiutų kursų pokyčių prognozės yra aktualiausios rinkos dalyviams, kuriems reikia priimti investicijų, taupymo ir rizikos valdymo sprendimus.

Valiutų kursų pokyčius prognozuoti bandoma taikant fundamentinius, techninius, alternatyviuosius modelius. Vis dėlto prognozuoti trumpalaikius valiutų kursų pokyčius tiksliau nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį yra sudėtingas uždavinys. Moksliniuose darbuose ir dabar pritariama, kad fundamentiniai modeliai negali pateikti tikslesnių valiutų kursų prognozių nei atsitiktinio klaidžiojimo modelis trumpesniai nei 12 mėn. laikotarpiui. Vis dar cituojamas 1983 m. Meese ir Rogoff atliktas tyrimas, kuriame autoriai parodo, kad trumpuoju laikotarpiu, taikant fundamentinius valiutų kursų pokyčių modelius, neįmanoma prognozuoti valiutų kursų pokyčių tiksliau nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Todėl yra pripažįstama, kad trumpuoju laikotarpiu egzistuoja valiutų kursų atotrūkio problema (angl. *exchange rate disconnect puzzle*), kurią sunku išspręsti valiutų kursų pokyčius prognozuojant remiantis fundamentiniais veiksniais. Antra vertus, siekis paneigti šiuos rezultatus ir trumpalaikių valiutų kursų pokyčių prognozių poreikis lemia tolesnių tyrimų plėtojimą.

Išanalizavus atliktas įvairias valiutų rinkos dalyvių ir prekyautojų apklausas, nustatyta, kad jie vadovaujasi trimis informacijos rūšimis analizuodami ir prognozuodami dienos valiutų kursų pokyčius: fundamentine informacija, praeities kainos dinamikos informacija ir rinkos dalyvių užsakymų srautų duomenimis. Šis pastebėjimas šalia tradicinių fundamentinių ir praeities kainos dinamikos valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių paskatino plėtoti mikrostruktūros modelį, kai akcentuojama, kad valiutos kursas priklauso nuo rinkos dalyvių sprendimų pirkti ar parduoti valiutą. Vis dėlto perspektyvus mikrostruktūros modelis dar tobulintinas, kadangi neįmanoma surinkti visų rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų dėl to, kad valiutų prekybos sandoriai vykdomi nebiržinėje rinkoje. Taigi, taikant ir šį modelį negalima pateikti tikslių trumpalaikių valiutų kursų pokyčių prognozių. Vis dėlto, žinant, kokiais informacijos srautais naudojasi rinkos dalyviai vienos paros valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, valiutų kursų pokyčių prognozavimo problemą tikslinga spręsti taikant kompleksišką sprendimo būdą, t. y. sujungiant visus rinkos dalyvių

naudojamus pagrindinius informacijos šrautus į informacijos šrautų modelį vienos paros valiutų kursų pokyčiams prognozuoti.

**Problemos ištyrimo lygis.** Fundamentinius veiksmius valiutų kursų pokyčiams prognozuoti tiria A. Alexius ir P. Sellin (2012), J. M. Boughton (1997), F. Breedon (1998), F. Breedon et al. (2016), J. Cayen et al. (2010), V. V. Chari et al. (2002), Y. Chen ir K. Tsang (2009), Y. Cheung ir D. Rime (2014), L. Chin et al. (2007), M. D. Chinn (2013), R. Hacker et al. (2012), M. Haque (2010), A. Horobet et al. (2009), Y. Hsing (2015 a, b), B. Kempa ir W. Wilde (2011), C. Yong ir O. W. Ling (2000), C. Yuan (2011), J. Li et al. (2015), T. Molodtsova ir D. H. Papell (2009), M. Srikanth ir B. Kishor (2012), M. Suthar (2008), W. Tu ir J. Feng (2009). J. F. Boschen ir K. J. Smith (2012) pastebi, kad nepadengto palūkanų normos pariteto sąlyga pradeda galioti vis dažniau.

Lygiagrečiai plėtojamas mikrostruktūros modelis valiutų kursų pokyčiams prognozuoti (Andersen et al., 2003; Berger et al., 2005; Bien-Barkowska, 2014; Bionnes ir Rime, 2005; Cao et al., 2009; Carpenter ir Wang, 2003; Chinn ir Moore, 2011; Danielsson et al., 2002; Dunne et al., 2010; Evans, 2009; Evans ir Lyons, 2006, 2005, 2002; Evans ir Rime, 2016; Froot ir Ramadorai, 2005; Gradojevic, 2007; Hau et al., 2002; Hellstrom ir Simonsen, 2009; Jalil ir Feridun, 2010; Killen et al., 2005; Kozhan et al., 2012; Kozhan ir Salmon, 2011; Lyons, 2001; Love ir Payne, 2003; Lovcha ir Perez-Laborda, 2010; Marsh ir Miao, 2012, 2010; Marsh ir O'Rourke, 2004; Michelberger ir Witte, 2016; Mokoena et al., 2009; Moore ir Payne, 2009; Mutafoglu, 2010; Onur, 2008; Osler, 2008; Osler ir Vandrivychm, 2009; Osler ir Wang, 2013; Rime et al., 2007; Rosu, 2016; Sager ir Taylor, 2008; Vitale, 2007), jis taikomas paties trumpiausio ir ilgesnio laikotarpio valiutų kursų pokyčiams prognozuoti.

Praeities kainos dinamikos modeliai valiutų kursų pokyčiams prognozuoti taip pat vis dar sulaukia dėmesio (Cai ir Zhang, 2016; Chan Phooi M'ng ir Zainudin, 2016; Coakley et al., 2016; Deng ir Sakurai, 2013; Frommel ir Lampaert, 2016; Gradojevic ir Lento, 2015; Heiden et al., 2013; Hsu et al., 2016; King et al., 2010; Krishnan ir Menon, 2009; Kuang et al., 2014; Kubinska et al., 2016; Mende ir Menkoff, 2007, 2006; Menkoff et al., 2012; Neely ir Weller, 2013; Ni ir Yin, 2009; Ozturk et al., 2016; Papailias ir Thomakos, 2015; Park ir Irwin, 2007; Perez et al., 2011; Schulmeister, 2008, 2006; Tai-Leung Chong ir Tak Sang Ip, 2009; Tajaddini ir Crack, 2012; Zarrabi et al., 2017; Zwart et al., 2009), nors iš jų sudarytos prekybos strategijos nebėra tokios pelningos kaip anksčiau (Zwart et al., 2009), o J. Kaiser ir S. Kube (2009) nurodo, kad dar stinga tyrimų šioje srityje.

Valiutų kursų pokyčių prognozavimo modeliai nėra plačiai nagrinėjami lietuvių tyrėjų, daugiau dėmesio skiriama investicinių sprendimų priėmimo analizei. Vis dėlto N. Maknickienė (2015), išanalizavusi dirbtinio intelekto ypatumus, savo disertacijoje sudaro dirbtinio intelekto modelį investavimo sprendimams valiutų rinkoje priimti, P. Aniūnas (2008) analizuoja techninės analizės metodą ir sukuria techninės analizės kompleksinį modelį valiutų rinkoje investuoti ir valiutų kursų pokyčių rizikai valdyti. Valiutų kursų pokyčių rizikos valdymą įmonėse nagrinėja R. Bagdonienė (2000), valiutų kursų rizikos draudimo strategijas revalvacinių ir devalvacinių spekuliacinių atakų kontekste pateikia N. Mačiulis (2007). S. Šiaudinis (2003) nagrinėja valiutų valdybos modelį iš centrinio banko pusės. Į investicinio portfelio sudarymą disertacijoje gilinasi J. Marcišauskienė (2016), taktinę turto alokaciją disertacijoje nagrinėjo L. Macijauskas (2015).

**Mokslinė problema** – kokie yra informacijos srautai valiutų rinkoje ir kaip informacijos srautai lemia valiutų kursų pokyčius.

**Tyrimo objektas** – informacijos srautų poveikis valiutų kursų pokyčiams.

**Tyrimo tikslas** – išnagrinėjus mokslinę literatūrą apibrėžti informacijos srautus valiutų rinkoje, sudaryti ir empiriškai patikrinti informacijos srautų modelį vertinant valiutų kursų pokyčius.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Išanalizavus mokslinę literatūrą, atskleisti valiutų kursų pokyčių aiškinimo teorijas ir valiutų kursų pokyčių analizavimo metodus.
2. Išanalizavus valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelius, išskirti pagrindinius jų taikymo ribotumus.
3. Išanalizavus mokslinius požiūrius į informacijos srautų poveikį valiutų kursų pokyčiams tirti, atskleisti informacijos srautų taikymo atliekant mokslinius tyrimus ypatumus.
4. Suformuoti informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti modelį ir pagrįsti tyrimo metodiką.
5. Patikrinti informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo modelį.

**Tyrimo hipotezės**

$H_1$ : Valiutų kursų pokyčiams daro įtaką informacijos srautai, sudaryti iš fundamentinio informacijos srauto, praeities kainos dinamikos informacijos srauto ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto.

$H_2$ : Rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų analizė yra atskira analizės rūšis valiutų kursų pokyčiams vertinti.

**Mokslinio tyrimo metodai.** Mokslinės literatūros analizės, apibendrinimo, lyginimo metodai buvo taikomi siekiant nustatyti pagrindinius valiutų kursų pokyčius lemiančius veiksnius, valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių analizei pateikti ir ribotumams išskirti, informacijos srautams apibrėžti.

Mokslinės literatūros analizės, apibendrinimo, lyginimo metodai taikyti atskleidžiant valiutų kursų pokyčių prognozavimo informacijos srautų ypatumus ir išryškinant pagrindinių informacijos srautų taikymo moksliniams tyrimams specifiką. Apibendrinimo metodai taikyti, numatant tyrimo eigą.

Rengiant empirinę tyrimo dalį, taikyti faktorinės analizės, vidurkių lyginimo, ekonometrinių, statistinės analizės metodai. Taikant tiriamosios faktorinės analizės metodą, patikslinta valiutų porų klasifikacija, vidurkių lyginimo metodas, naudojant Leveno kriterijų, taikytas valiutų porų skirtingo kintamumo laikotarpiams išskirti. Apskaičiavus regresijos lygtis, pateiktos valiutų kursų pokyčių prognozės, statistinės analizės metodas leido įsigilinti į modelio prognozių rezultatus.

Duomenims analizuoti buvo naudojamas statistinis paketas SPSS 19 ir programinis paketas *Microsoft Excel*, kuris taikytas ir atsitiktinio klaidžiojimo modelio skaičių sekai sugeneruoti.

Moksliniam tyrimui naudota literatūra iš Sage, Elsevier, Taylor&Francis ir kt. duomenų bazių, valiutų porų sugrupavimui pasirinktos valiutų poros iš Europos Centrinio Ban-

ko informacijos šaltinių, valiutų kursų ir fundamentinių kintamųjų duomenys naudoti iš *Bloomberg* duomenų bazės.

**Tyrimo apribojimai.** Valiutų rinka yra nebiržinė rinka, todėl tyrimą riboja rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų prieinamumas. Tyrimo metu tik vienas iš valiutų rinkos brokerių (*Oanda Corporation*) pateikė istorinius klientų, prekiaujančių pagrindinėmis valiutų poromis, pozicionavimo duomenis, maksimali duomenų eilutės trukmė buvo vieni metai. Kiti valiutų rinkos tarpininkai istorinių duomenų nepateikė, atliekant tyrimą buvo galima stebėti tik konkrečiu metu esančius rinkos dalyvių pozicionavimo duomenis.

Siekiant rezultatų palyginamumo su ankstesniais tyrimais, disertaciniam tyrimui pasirinktos trys populiariausios valiutų poros – EUR/USD, USD/JPY ir GBP/USD. Pasirinktas vienos poros valiutų kursų pokyčių laikotarpis.

Mokslinė disertacijos vertė ir mokslinis darbo naujumas

1. Išanalizavus valiutų kursų pokyčių prognozavimo mokslinę literatūrą, patikslinta valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių klasifikacija, pagrindinėmis grupėmis pateikiant atsitiktinio klaidžiojimo, fundamentinius, praeities kainos dinamikos ir alternatyviuosius modelius. Nustatyti pagrindinių modelių, taikomų valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, privalumai ir trūkumai. Kaip daugiausia privalumų turintys modeliai išskirti šie: mikrostruktūros, nepadengto palūkanų normos pariteto ir praeities kainos dinamikos. Nustatytas pagrindinis mikrostruktūros modelio trūkumas – duomenų prieinamumo problema. Valiutų rinka yra nebiržinė rinka, todėl neįmanoma gauti visų rinkos dalyvių užsakymų srautų duomenų. Praeities kainos dinamikos modelių ribotumas susijęs su adaptyviosios rinkos hipoteze – kuo daugiau rinkos dalyvių taiko konkrečius praeities kainos dinamikos indikatorius, tuo prastesnės prognozės gaunamos. Pagrindinis nepadengto palūkanų normos pariteto modelio trūkumas yra prielaida, kad rinkos dalyviai yra racionalūs – rinkos dalyvių neracionalumas daro įtaką nuokrypiams nuo pariteto ir skatina prekybą valiutomis palūkanų normų skirtumams išnaudoti. Vis dėlto, atlikus mokslinės literatūros analizę, nustatyta, kad, taikant mikrostruktūros, palūkanų normų pariteto, praeities kainos dinamikos modelius valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, gaunamos tikslesnės prognozės, nei taikant kitus modelius.
2. Išanalizavus valiutų kursų pokyčių prognozavimo mokslinius tyrimus, apibrėžta informacijos srauto sąvoka. Informacijos srautas – fundamentinę, praeities kainos dinamikos ar rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informaciją perteikiančių veiksmų visuma. Atlikus mokslinių tyrimų analizę, pateiktos atskirų informacijos srautų sudedamosios dalys: fundamentinės informacijos srauto – trumpos, vidutinės ir ilgos trukmės skolos VP pajamingumų pokyčiai; praeities kainos dinamikos informacijos srauto – praeities kainos impulso ir slankiųjų vidurkių indikatoriai; rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informacijos srauto – mažmeninių rinkos dalyvių pozicionavimo santykio pokyčiai.
3. Suformuotas informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams vertinti modelis. Nustatyta, kad valiutų kursų pokyčius lemia fundamentinės aplinkos, praeities kainos dinamikos ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautai. Šie trys informacijos srautai sudaro informacijos srautų modelį, kuris atliekant tyrimą pri-

taikytas skirtingoms valiutų grupėms priklausančių valiutų porų pokyčiams skirtingais kintamumo laikotarpiais vertinti.

4. Taikant faktorinės analizės metodą, patikslintas valiutų porų klasifikavimas skiriant tris pagrindines valiutų porų grupes: Europos valiutas, rizikingas ir saugias valiutas, Azijos valiutas. Taikant dispersijų palyginimo metodą, nustatyta, kad egzistuoja skirtingi valiutų kursų kintamumo laikotarpiai išskiriant šiuos pagrindinius laikotarpių požymius: to paties valiutų kursų kintamumo laikotarpis gali trukti ilgiau nei vienus metus, didelio kintamumo laikotarpiai sutampa su valiutų kursų judėjimo krypties pasikeitimu, to paties kintamumo laikotarpiai skirtingose valiutų porose gali nesutapti.
5. Atlikus regresinę analizę, nustatyta, kad pagrindiniai valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai yra palūkanų normų ir rinkos dalyvių pozicionavimo pokyčiai. Atskleista, kad mažmeniniai rinkos dalyviai ir smulkieji spekuliantai yra linkę pozicionuoti priešingai valiutų kursų pokyčiams. Nustatyta, kad didėjantis Vokietijos 2 metų skolos VP pajamingumas daro įtaką EUR/USD valiutų kurso kilimui, didėjantis 5 metų JAV skolos VP pajamingumas – EUR/USD valiutų kurso pigimui. Didėjantis 10 metų JAV skolos VP pajamingumas lemia USD/JPY valiutų kurso kilimą, didėjantis 5 metų Didžiosios Britanijos skolos VP pajamingumas – GBP/USD valiutų kurso kilimą, o didėjantis 5 metų JAV skolos VP pajamingumas – GBP/USD valiutų kurso kritimą. Statėjanti Japonijos trumpos ir vidutinės trukmės skolos VP pajamingumo kreivė lemia USD/JPY valiutų kurso pigimą. Nustatytas prieštaravimas palūkanų normos pariteto teiginiui, kad valiutos kurso augimas turi būti kompensuojamas palūkanų normos kritimu.
6. Atlikus informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams empirinį tyrimą, nustatyta, kad rinkos dalyvių pozicionavimo duomenys vertinant valiutų kursus yra reikšmingas kintamasis. Multikolinearumas tarp rinkos dalyvių pozicionavimo kinamojo ir kitų informacijos srautų kintamųjų tyrime nenustatytas, todėl rinkos dalyvių pozicionavimo analizė gali būti taikoma kaip atskira analizės rūšis.

#### **Taikomoji (praktinė) darbo reikšmė**

1. Parengtas informacijos srautų valiutų kursų pokyčiams vertinti modelis, leidžiantis nustatyti fundamentinio, praeities kainos dinamikos, rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautų poveikį valiutų kursų pokyčiams. Valiutų rinkos dalyviai, taikydami informacijos srautų modelį, gali interpretuoti veiksnius, lemiančius valiutų kursų pokyčius. Pasiūlytas modelis empiriškai patikrintas prognozuojant EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD valiutų kursų pokyčius, tačiau jis gali būti taikomas ir kitų valiutų kursų pokyčiams aiškinti skirtingo kintamumo laikotarpiais.
2. Nustatyta, kad rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautas yra vienas reikšmingiausių arba antras pagal reikšmingumą valiutų kursų pokyčius lemiančių veiksnių, atsižvelgiant į tiriamą valiutų porą. Rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų analizė praktiškai gali būti taikoma kaip atskira valiutų kursų pokyčius lemiančių veiksnių analizės rūšis.
3. Išanalizavus mokslinę literatūrą, apibrėžti trumpalaikiai ir ilgalaikiai valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai, atskleistos laisvai svyruojančių valiutų kursų pokyčių

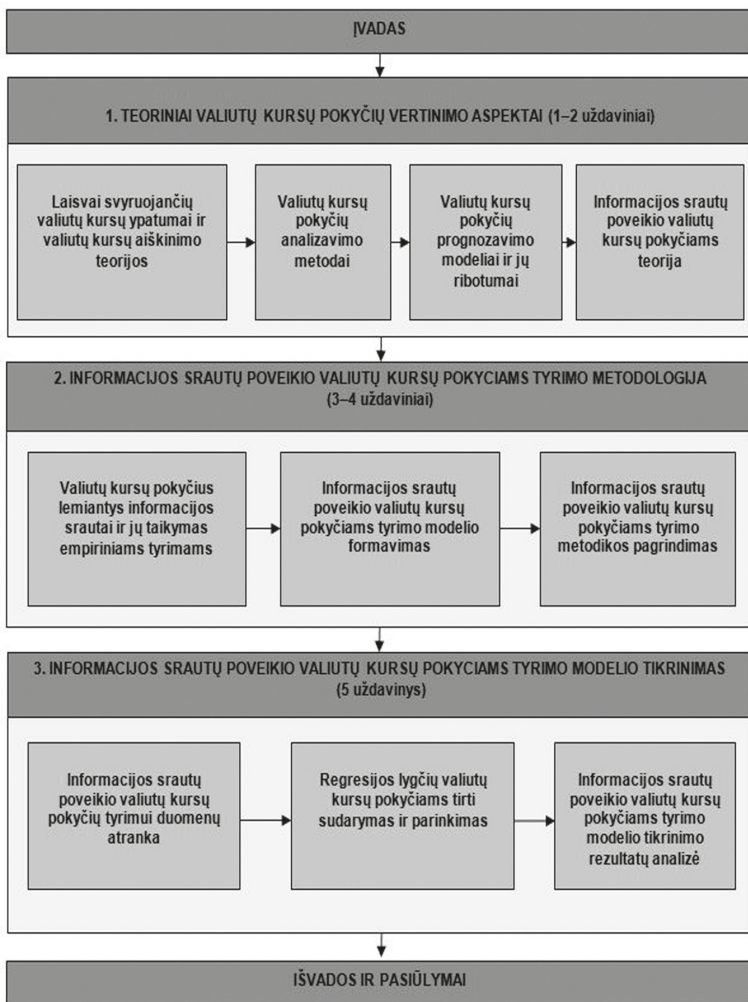
aiškinimo teorijos, apibūdinti valiutų kursų pokyčių analizavimo metodai, skiriant fundamentinę ir techninę analizės rūšis.

4. Išanalizavus valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelius, parengta modelių klasifikacija, skiriant efektyviosios rinkos hipotezės, fundamentinius (makroekonominčius), alternatyviuosius ir praeities kainos dinamikos modelius. Pasiūlytas informacijos srautų modelis atskleidžia pagrindinius veiksnius, lemiančius trumpalaikius valiutų kursų pokyčius, todėl disertacija gali būti naudinga tiek profesionaliesiems, tiek neprofesionaliesiems investuotojams, bankininkystės ir investicijų sričių dėstytojams bei studentams.

**Ginamieji disertacijos teiginiai:**

- Valiutų kursų pokyčiams prognozuoti tikslinga taikyti informacijos srautus, sudarytus iš fundamentinio informacijos srauto, praeities kainos dinamikos informacijos srauto ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto.
- Taikant informacijos srautų modelį valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, gaunamos tikslesnės prognozės, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį
- Rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautas, kaip atskira analizės rūšis, turėtų būti atskirta nuo fundamentinės ir techninės analizės.

**Loginė disertacijos struktūra.** Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai, išvados, literatūros sąrašas ir priedai. Disertacijos apimtis – 132 psl. (su priedais – 142 psl.). Naudotasi 214 šaltinių. Disertacinio tyrimo loginė schema pateikta 1 pav.



*1 pav. Disertacinio tyrimo loginė schema*

Pirmame disertacijos skyriuje, remiantis valiutų kursų pokyčių nustatymo ir prognozavimo moksline literatūra, pristatyti ilgalaikiai ir trumpalaikiai valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai. Pateiktos pagrindinės teorijos valiutų kursų pokyčiams aiškinti. Atskleistos fundamentinė ir techninė analizės valiutų kursų pokyčiams analizuoti, pateikta valiutų rinkos efektyvumo diskusija. Atlikta valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių analizė, išskiriant jų privalumus ir trūkumus. Pateikta valiutų kursų atotrūkio problemos diskusija ir parodyta, kad rinkos dalyviai praktikai, analizuodami ir prognozuodami valiutų kursų pokyčius, taiko tris informacijos rūšis – informacijos srautus. Patikslinta informacijos srautų sąvoka informacijos srautus apibrėžiant kaip tris valiutų kursų pokyčius tuo



pačiu metu lemiančių veiksnių grupes, kurios yra sudarytos iš fundamentinės aplinkos, praeities kainos dinamikos, rinkos dalyvių pozicionavimo veiksnių. Pagrįstas informacijos srautų modelio reikšmingumas valiutų kursų pokyčiams prognozuoti.

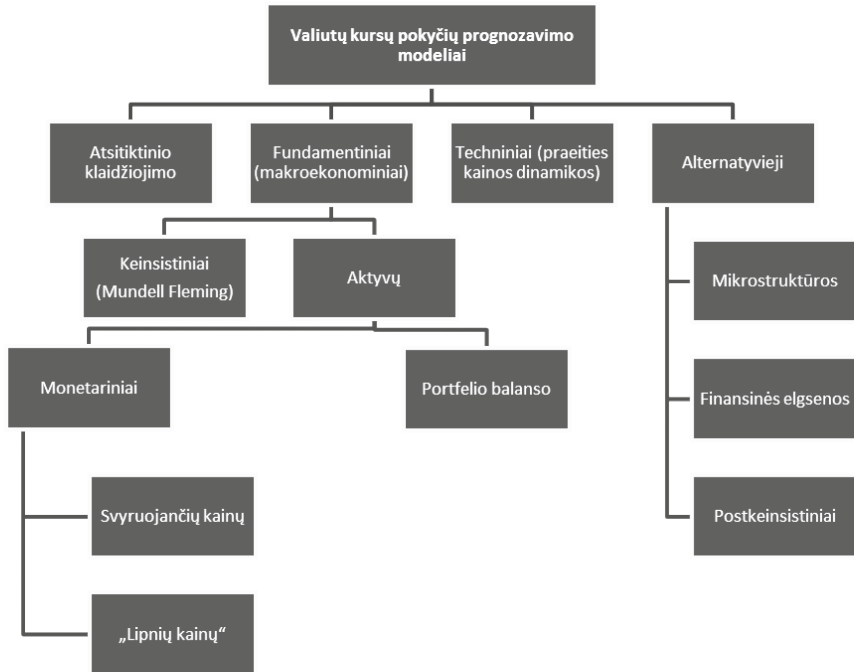
Antrasis disertacijos skyrius skirtas valiutų kursų pokyčių vertinimo, taikant informacijos srautų modelį, tyrimo metodikai parengti. Remiantis mokslinių tyrimų analize, pateikiama informacijos srautų taikymo moksliniams tyrimams specifika, analizuojami informacijos srautų sudedamųjų dalių tyrimai, kreipiant dėmesį į taikomus nepriklausomus kintamuosius, tyrimų metodus ir rezultatus. Pateikta informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti modelio koncepcija, parinktos informacijos srautų modelio sudedamosios dalys ir pagrįsta informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo metodika.

Trečiasis disertacijos skyrius skirtas informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tyrimo modelio tikrinimui. Pirmame empirinio tyrimo etape parenkami duomenys ir atliekama jų analizė: taikant faktorinės analizės metodą, suskirstomos valiutų poros į tris grupes (Europos valiutas, rizikingas ir saugias valiutas, Azijos valiutas), nustatomi skirtingo kintamumo laikotarpiai. Antrame empirinio tyrimo etape valiutų kursų pokyčiai modeliuojami taikant informacijos srautų modelį – apskaičiuojamos ir parenkamos regresijos lygtys valiutų kursų pokyčiams vertinti pagal informacijos srautų modelį. Trečiame empirinio tyrimo etape tikrinamas modelis: prognozuojami 2016 m. antrojo pusmečio ir 2017 m. paros valiutų kursų pokyčiai, apskaičiuojamas koreliacijos tarp prognozuotų ir rinkoje buvusių valiutų kursų pokyčių koeficientas. Prognozuojami valiutų kursų pokyčiai taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį, apskaičiuojamas koreliacijos tarp rinkoje buvusių pokyčių ir prognozuotų koeficientas. Tuomet palyginami gauti koreliacijos koeficientai ir parodoma, kad taikant informacijos srautų modelį, gaunamos tikslesnės valiutų kursų pokyčių prognozės, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Pateikiama mokslinė tyrimo rezultatų diskusija.

**Pagrindiniai disertacijos teiginiai ir išvados.** Tiek pati valiutų rinka, tiek valiutų kursų pokyčiai yra plačiai nagrinėjami mokslininkų, vis dėlto dar yra sričių, dėl kurių ir mokslininkai neranda vienodos nuomonės, o tai apsunkina pačių valiutų kursų pokyčių analizavimą ir prognozavimą. Atlikus mokslinės literatūros analizę, nustatyta, kad valiutos kursą plačiąja prasme lemia valiutos paklausa ir pasiūla, kurioms daro įtaką ilgalaikiai veiksniai (jų įtaka pasireiškia per tarptautinę prekybą) ir trumpalaikiai veiksniai (jų įtaka pasireiškia per tarptautines investicijas). Vis dėlto nėra aišku, per kokį konkrečiai laikotarpį pasireiškia ilgalaikių ir trumpalaikių veiksnių įtaka valiutų kursų pokyčiams, todėl veiksnių skirstymas į trumpalaikius ir ilgalaikius nėra aiškiai apibrėžtas. Nekonkretus veiksnių įtakos pasireiškimo laikotarpis riboja valiutų kursų pokyčių aiškinimą ir prognozavimą. Skirtingas valiutų porų grupes gali lemti skirtingi veiksniai, todėl, prognozuojant valiutų kursų pokyčius, tikslinga suskirstyti valiutų poras į grupes. Kadangi mokslinėje literatūroje pasigendama vienodo valiutų porų grupavimo, galimi atvejai, kai konkrečiai grupei priskiriamos valiutų poros pokyčius bandoma paaiškinti veiksniais, nebūdingais minėtai valiutų porų grupei. Valiutų kursų pokyčių prognozavimą taip pat riboja didelis valiutų kursų kintamumas, pačios rinkos pobūdis, dalyvių poreikių heterogeniškumas. Kadangi valiutų rinkos dalyviai veikia skirtingais tikslais, jų pozicionavimo duomenys ir elgsena valiutų rinkoje neturėtų

būti tiriama vienodai. Atliekant mokslinius tyrimus, nesutariama dėl valiutų rinkos efektyvumo. Nors didelės valiutų prekybos apyvartos galėtų leisti daryti preliminarią išvadą, kad rinka yra visiškai efektyvi, vis dėlto parodoma, jog valiutų rinka yra mažai arba vidutiniškai efektyvi. Abiem atvejais paneigiamas techninės analizės taikymo tikslingumas, tačiau tarp prekyautojų praktikų techninė analizė labiau paplitusi nei fundamentinė. Šie nesutarimai apsunkina valiutų kursų pokyčių prognozavimą.

Pateikti valiutų kursų pokyčių analizavimo metodai: techninė ir fundamentinė analizė. Pagal šiuos metodus patikslinta valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių klasifikacija (žr. 2 pav.).



2 pav. Valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių klasifikacija

Šaltinis: parengta autoriaus remiantis Burkšaitienė (2009), Rasekhi ir Rostamzadeh (2011), Moosa ir Bhatti (2010)

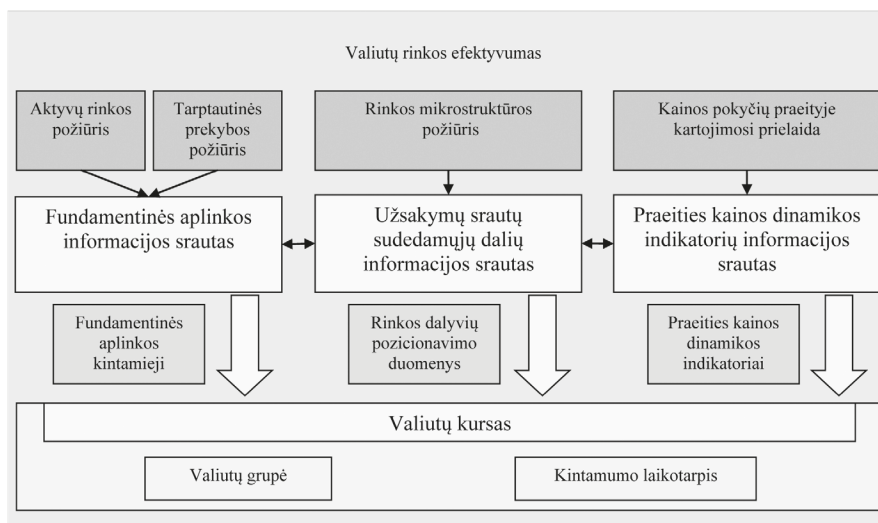
Gilinantis į valiutų kursų prognozavimo modelių ypatumus, nustatyti kiekvienos modelių rūšies taikymo ribotumai. Fundamentiniai modeliai tyrinėjami siekiant išspręsti valiutų kursų pokyčių atotrūkio galvosūkį, atsakyti į klausimą, kodėl, taikant šiuos modelius, negaunamos tikslesnės trumpalaikių valiutų kursų pokyčių prognozės, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Praeities kainos dinamikos modelių tyrimai suskirstyti į keturias grupes: bendri tyrimai, susiję su techninės analizės taikymu praktikoje; tyrimai, kurių metu nagrinėjamas praeities kainos dinamikos modelių pelningumas; tyrimai, kai apibendrinami ankstesni praeities kainos dinamikos indikatorių tyrimų rezultatai ir

konkrečių kainos dinamikos modelių tyrimai. Atsitiktinio klaidžiojimo modelio taikymu abejojama, kadangi nustatyta, kad valiutų rinka yra mažai arba vidutiniškai efektyvi. Iš alternatyviųjų modelių daugiausia dėmesio skiriama mikrostruktūros modeliui, tačiau jį taikyti sudėtinga dėl valiutų rinkos pobūdžio – nebiržinė rinka reiškia, kad neįmanoma surinkti visų valiutų rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų.

Išanalizavus pagrindinius valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelius, nustatyta, kad kiekvienas iš modelių turi tam tikrų trūkumų, galinčių daryti neigiamą įtaką prognozavimo rezultatams. Tie trūkumai gali būti priskiriami konkrečiam modeliui, taip pat gali būti susiję ir su kitais modeliais, kai daroma prielaida, kad tam tikri paritetai galioja, taip pat yra klaidingų, su kuriomis susiduriama aiškinant ir prognozuojant valiutų kursus: duomenų tinkamumo problema, prieš prognozuojant valiutų kursą, reikia prognozuoti nepriklausomus kintamuosius, kai kurie modeliai pagrįsti prielaida, kad valiutų kursai prie paskelbtų naujienų prisitaiko iš karto. Tai yra priežastys, dėl kurių, taikant fundamentinius modelius, nepavyksta prognozuoti trumpojo laikotarpio valiutų kursų pokyčių. Kita vertus, nustatyti modeliai, kuriuos taikant gaunami tikslesni prognozių rezultatai. Tai mikrostruktūros ir nepadengto palūkanų normos pariteto modeliai. Taikant praeities kainos dinamikos indikatoriais pagrįstus modelius, taip pat galima gauti pasitvirtinančias prognozes, tačiau, remiantis moksliniais tyrimais, tai vertinti sudėtinga, kadangi minėti tyrimai pagrįsti iš praeities kainos dinamikos indikatorių sudarytų prekybos strategijų rezultatų analize.

Remiantis valiutų kursų pokyčių aiškinimo ir prognozavimo empirinių tyrimų analize, daroma išvada, kad rinkos dalyviai valiutų kursų pokyčiams analizuoti taiko tris pagrindinius veiksnius: fundamentinius kintamuosius, praeities kainos dinamikos indikatorius ir rinkos dalyvių pozicionavimo duomenis. Nors šie pagrindiniai veiksniai yra tarpusavyje susiję, praeities kainos dinamikos veiksniai leidžia analizuoti fundamentinių veiksmių nulemtą rinkos dalyvių pozicionavimą, vis dėlto atliekant tyrimus jie analizuojami kaip atskiri kintamieji. Pastebėta, kad taikoma nevienoda informacijos srautų sąvoka, bet, atlikus tyrimų sintezę, daroma išvada, kad informacijos srautai apima fundamentinius valiutų kursų pokyčių veiksnius, jie yra susiję su ankstesniais kainos pokyčiais, praeities kainos dinamikos indikatoriais ir rinkos dalyvių užsakymų srautu. Atsižvelgiant į tai, kad neišplėtoti tyrimai, kai analizuojami kartu visi trys informacijos srautai kaip atskiri valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai ir taip pat pastebint, kad yra laikotarpiai, kai visi trys informacijos srautai lemia valiutų kursų pokyčius kartu, tikslinga apibrėžti informacijos srautus kaip valiutų kursų pokyčius lemiančius veiksnius, sudarytus iš trijų pagrindinių sudedamųjų dalių – fundamentinių veiksmių, praeities kainos dinamikos veiksmių ir užsakymų srautų, ir plėtoti informacijos srautų modelio tyrimus siekiant išsiaiškinti, kaip kiekviena informacijos srautų dedamoji paveikia trumpalaikius valiutų kursų pokyčius.

Apibendrinus ekonomikos teorijas ir empirinius tyrimus, susijusius su atskirų veiksmių taikymu valiutų kursų pokyčiams aiškinti ir prognozuoti, sudarytas conceptualus teorinės dalies informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti modelis. Modeliu siekiama nustatyti, kaip valiutų kursų pokyčius lemia teorinėje dalyje pateikti fundamentinis, praeities kainos dinamikos ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautai.



**3 pav.** Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti konceptualus modelis

Disertacinio tyrimo autoriaus požiūrį į valiutų kursų pokyčių prognozavimą iliustruoja 3 pav., parodantis, kokiomis teorinėmis koncepcijomis remiamasi formuojant disertacinio tyrimo modelį. Valiutų kursų pokyčių prognozavimo galimybė pagrįsta efektyviosios rinkos teorija. Išskirtą fundamentinės aplinkos informacijos srautą lemia aktyvų rinkos požiūris, kurį viena labiausiai atspindinčių teorijų yra palūkanų normos pariteto teorija, tarptautinės prekybos požiūris, kuris apima pirkimo galios pariteto teoriją. Rinkos mikrostruktūros požiūris sudaro prielaidas užsakymų srautų informacijos srautui taikyti. Kainos pokyčių praeityje kartojimosi prielaida yra pagrindinė techninės analizės sąlyga, atliekant techninę analizę remiamasi praeities kainos dinamikos informacijos srautu.

Fundamentinės aplinkos informacijos srautas, užsakymų srautų sudedamųjų dalių informacijos srautas ir praeities kainos dinamikos indikatorių informacijos srautas per kiekvienam informacijos srautui priskiriamus kintamuosius daro įtaką valiutų kursų pokyčiams. Remiantis teorinėje dalyje pateiktomis diskusijomis, daroma išvada, kad valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai ar jų reikšmingumas turėtų skirtis priklausomai nuo to, kokiai valiutų grupei konkreti valiuta priklauso ir koks kintamumo laikotarpis yra nagrinėjamas.

Informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams modelio privalumas tas, kad jį formuojant atsižvelgiama į visus tris trumpalaikius valiutų kursų pokyčius lemiančius veiksniai – to trūksta ankstesniems moksliniams tyrimams (Evans ir Lyons (2002), Rime et al. (2007), Mokoena et al. (2009), Cerrato et al. (2011) nagrinėja rinkos dalyvių užsakymų duomenų informacijos srautą su fundamentinės aplinkos informacijos srautu; Bask (2007), Zwart et al. (2009) valiutų kursų pokyčių prognozėms taiko fundamentinės aplinkos informacijos srautą ir praeities kainos dinamikos informacijos srautą). Kita vertus, rinkos prak-

тікų apklausos, atliktos Gehrig ir Menkoff (2006), Menkoff (2010), Dick ir Menkoff (2013) parodo, kad fundamentinės analizės kintamieji, praeities kainos dinamikos kintamieji ir rinkos dalyvių pozicionavimo duomenys yra naudojami rinkos praktikų trumpalaikiams, vienos dienos valiutų kursų pokyčiams analizuoti ir prognozuoti.

Atlikus trijų valiutų kursų pokyčius lemiančių informacijos srautų tyrimų analizę, daroma išvada, kad mokslininkai taiko skirtingus metodus valiutų kursų pokyčiams prognozuoti pagal fundamentinės aplinkos, praeities kainos dinamikos, rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informacijos srautus. Kaip fundamentiniai valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai tiriami tos pačios trukmės skirtingų valstybių skolos VP pajamingumų pokyčiai, tos pačios valstybės skirtingų trukmių skolos VP pajamingumų pokyčiai. Nustatyta, kad palūkanų normų pokyčių ir valiutų kursų pokyčių ryšys gali būti tiek neigiamas, kaip numatyta nepadengto palūkanų normos pariteto modelyje, tiek teigiamas, leidžiantis panaudoti atotrūkį nuo palūkanų normos pariteto taikant tam tikras prekybos valiutomis strategijas. Šio informacijos srauto tyrimams dažniausiai taikomas regresijos metodas. Analizuojant praeities kainos dinamikos indikatorių tyrimus, nustatyta, kad dažniausiai iš šių indikatorių formuojamos prekybos strategijos ir, analizuojant strategijų pelningumą, siekiama įvertinti indikatorių tinkamumą valiutų kursų pokyčių prognozėms. Dažniausiai naudojami įvairių laikotarpių slankiųjų vidurkių indikatoriai. Tiriant mikrostruktūros modelį, užsakymų srautai dažnai derinami su makroekonominiais kintamaisiais pastebint, kad pirmasis informacijos srautas paaiškina daugiau valiutų kursų pokyčių nei antrasis. Užsakymų srautų tyrimams naudojami įvairaus laikotarpio duomenys – nuo ketvirtinių iki pačių smulkesnių sekundės dalį trunkančių kainos pokyčių. Pastaruosius tyrimus pagal duomenų laikotarpį galima suskirstyti į trumpesniojo laikotarpio (minėti sekundės dalies, minutės, valandos) ir ilgesniojo laikotarpio (vienos dienos ir ilgiau) tyrimus. Pirmieji aktualūs valiutų rinkos dileriams, antrieji – investicinių fondų valdytojams ir kitiems dalyviams, kurių investavimo ar prekybos horizontas ilgesnis nei kelios valandos.

Nustačius bendro valiutų porų klasifikavimo trūkumą, buvo pritaikytas faktorinės analizės metodas 31 valiutų porai, kotiruojamai su JAV doleriu, sugrupuoti. Išskirti trys pagrindiniai veiksniai, pagal kuriuos buvo sugrupuotos minėtos valiutų poros. Išskirtos Europos valiutos, rizikingos ir saugios valiutos, Azijos valiutos. Atliekant faktorinę analizę, žaliavų valiutos neišskirtos kaip atskira grupė, nors ši grupė dažnai tiriama atliekant įvairius mokslinius tyrimus kaip atskira. Pasirinkus tris labiausiai prekiaujamas valiutų poras, atlikta dispersijų analizė siekiant nustatyti, ar valiutų kursų svyravimams būdingi skirtingo kintamumo laikotarpiai. Dispersijų palyginimo analizė taikant Leveno kriterijų patvirtino, kad valiutų kursų pokyčių kintamumas statistiškai reikšmingai skiriasi priklausomai nuo tiriamo laikotarpio. Skirtingų valiutų porų to paties kintamumo laikotarpiai nebūtinai turi sutapti. Atskleista, kad valiutų kursų kintamumas padidėja, kai pasikeičia kainos judėjimo kryptis. To paties kintamumo laikotarpis gali trukti ilgiau nei vienus metus, taip pat gali sutapti atskirų, ne būsimų ar prieš tai buvusių, metų kintamumo laikotarpiai. Tai svarbu

atliekant tolesnį tyrimą, kadangi nuo kintamumo laikotarpio priklauso ir sudaryto valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelio rezultatai.

Atlikus daugialypę regresinę analizę sudarytos šios regresijos lygtys trimis valiutų poroms (pateikti standartizuoti *beta* koeficientai):

$$chEUR/USD = -0,174chFX((d - 1) - (d - 2)) - 0,499chPPPS - 0,288chUS5 + 0,325chGE2; \quad (21)$$

$$chUSD/JPY = 0,044 + 0,079chMA10 - 0,098chMA20 - 0,368chPPPS + 0,390chUS10 - 0,152(JP5 - JP2); \quad (22)$$

$$chGBP/USD = 0,041chMA30 - 0,266chPPPS - 0,466chUS5 + 0,307chUK5; \quad (23)$$

Čia: *chFX* – valiutos kurso pokytis, *chPPPS* – pirkėjų ir pardavėjų pozicionavimo santykio pokytis, *chUS5*, *chUS10*, *chGE2*, *chUK5* – atitinkamai JAV 5 m. ir 10 m., Vokietijos 2 m., Didžiosios Britanijos 5 m. skolos VP pokyčiai, *JP5 - JP2* – Japonijos 5 m. ir 2 m. skolos VP pajamingumų skirtumas, *MA20* ir *MA30* – atitinkamai 20 ir 30 laikotarpių slankiųjų vidurkių pokyčiai).

Atlikus daugialypę regresinę analizę, nustatyta, kad valiutų kursų pokyčiams didžiausią įtaką daro rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų ir vyriausybės skolos VP pajamingumų pokyčiai. Praeities kainos dinamikos indikatoriai darė statistiškai reikšmingą įtaką tik EUR/USD valiutų kurso pokyčiams. Nustatyti tokie dėsniniai: praeities kainos dinamikos veiksniai rodė judėjimą konsoliduotoje rinkoje, rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto (pirkėjų ir pardavėjų pozicionavimo) koeficiento ženklas buvo neigiamas, o tai reiškia, kad rinkos dalyviai yra linkę pozicionuoti priešingai nei valiutų kursų pokyčiai. Atlikus fundamentinių kintamųjų poveikio valiutų kursų pokyčiams regresinę analizę, apskaičiuota, kad kylantis valstybės skolos VP pajamingumas lemia tos pačios valstybės valiutos brangimą. Vis dėlto skolos VP trukmė gali būti skirtinga. EUR/USD valiutų kurso kilimą lėmė didėjantis Vokietijos 2 metų skolos VP pajamingumas ir mažėjantis JAV 5 metų skolos VP pajamingumas. GBP/USD valiutų kurso kilimą lėmė didėjantis Didžiosios Britanijos 5 metų skolos VP pajamingumas ir mažėjantis JAV 10 metų skolos VP pajamingumas. USD/JPY valiutų kurso kilimą lėmė didėjantis JAV 10 metų skolos VP pajamingumas ir Japonijos trumpos ir vidutinės trukmės skolos VP pajamingumo kreivės statėjimas. Šie rezultatai nesutampa su palūkanų normos pariteto išvada, kad valiutos kursui kylant palūkanų normos turėtų kristi. Atlikus tyrimą, hipotezė, kad valiutų kursų pokyčiams daro įtaką informacijos srautai, sudaryti iš fundamentinio informacijos srauto, praeities kainos dinamikos informacijos srauto, rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srauto, priimta.

Rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų informacijos srautas daro reikšmingą įtaką valiutų kursų pokyčiams ir yra arba antras pagal svarbumą nepriklausomas kintamasis, arba pats svarbiausias priklausomas nuo tiriamos valiutų poros. Todėl būtina į valiutų kursų pokyčių prognozes įtraukti šį kintamąjį. Tokio taikymo stinga moksliniuose tyrimuose. Rinkos dalyvių pozicionavimas turėtų būti suprantamas kaip atskiras valiutų kursų pokyčius lemiantis veiksnys, kuris yra atskiras nuo praeities kainos dinamikos veiksnį ar funda-

mentinių kintamųjų. Tai patvirtina ir regresijos lygčių skaičiavimo rezultatai, atskleidę, kad tarp rinkos dalyvių užsakymų srauto duomenų ir kitų regresijos kintamųjų multikolinearumas nenustatytas. Užsakymų srautų analizė turėtų būti išskirta kaip atskira valiutų kursų pokyčių analizės rūšis, įtraukianti ir rinkos psichologijos veiksnius, kadangi šiuo atveju nustatyta, kad rinkos dalyvių pozicionavimo duomenys daro priešingą įtaką valiutos kurso pokyčiams – smulkieji spekuliantai yra linkę pozicionuoti prieš tuo metu esančią kryptį.

Sudarytų regresijų determinacijos koeficientai atitiko ankstesnių mikrostruktūros modelio tyrimų determinacijos koeficientus, išskyrus atvejį, kai buvo tiriami USD/DEM valiutų kursų pokyčiai ir determinacijos koeficientas sudarė 60 proc. Nors determinacijos koeficientai panašūs, vis dėlto atliekant kitus mokslinius tyrimus dažnai atmetami fundamentiniai veiksniai kaip statistškai nereikšmingi, o atliekant šį disertacinį tyrimą palūkanų normos veiksnys buvo arba pats reikšmingiausias kintamasis, arba antras pagal reikšmingumą priklausomai nuo tirtos valiutų poros. Nustatyta, kad praeities kainos dinamikos veiksniai yra arba statistškai nereikšmingi, arba valiutų kursų pokyčius paveikia nereikšmingai. Šiuos rezultatus sudėtinga lyginti su iki šiol buvusiais moksliniais tyrimais, kadangi juose vyravo kitoks analizės metodas – praeities kainos dinamikos indikatoriai nebuvo taikomi regresijų lygtyse, jie buvo naudojami kaip prekybos strategijos dalis, leidžianti priimti sprendimą pirkti ar parduoti finansinę priemonę.

Patikrinus informacijos srautų modelio prognozes taikant koreliacijos koeficientą, nustatyta vidutinė koreliacija tarp rinkoje buvusių EUR/USD ir USD/JPY valiutų kursų pokyčių ir prognozuotų valiutų kursų pokyčių abiem skirtingo kintamumo laikotarpiais. GBP/USD valiutų kursų pokyčių prognozavimo atveju prognozuotų ir rinkoje buvusių valiutų kursų pokyčių koreliacijos koeficientas buvo skirtingas priklausomai nuo kintamumo laikotarpio. EUR/USD ir GBP/USD valiutų porų atveju, taikant informacijos srautų modelį, prognozuoti mažesni valiutų kursų pokyčiai, nei jie iš tiesų buvo, USD/JPY valiutų poros atveju prognozuoti didesni valiutų kurso kilimai ir mažesni kritimai.

Palyginus informacijos srautų modelio koreliacijos koeficientą su atsitiktinio klaidžiojimo modelio koreliacijos koeficientu, nustatytos tikslesnės informacijos srautų modelio prognozės. Taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį, gautos prognozės su valiutos kurso pokyčiais beveik nekoreliavo, o informacijos srautų modelio koreliacijos koeficientas daugeliu atvejų rodė vidutinę arba silpną koreliaciją. Taigi, nors taikant informacijos srautų modelį gaunamos tikslesnės prognozės, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį, informacijos srautų modelis yra tobulintinas.

### **Tolesnių tyrimų kryptys**

Tolesni tyrimai turėtų būti skirti informacijos srautų modelio ribotumams panaikinti. Šiame tyrime informacijos srautų modelis taikytas paros valiutų kursų pokyčiams prognozuoti, todėl tikslinga ištirti modelį ir kitų laikotarpių prognozėms pateikti. Modelis taikytas dviem pagal faktorinę analizę parinktomis valiutų grupėms priklausančioms valiutų poroms, todėl tolesni tyrimai galėtų būti atlikti nagrinėjant daugiau valiutų porų. Apskaičiavus informacijos srautų modelio regresijos lygtis, EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD valiutų porų determinacijos koeficientai sudarė atitinkamai 0,448, 0,368, 0,283. Siekiant geresnių modelio rezultatų, numatytos praeities kainos dinamikos indikatorių informacijos srauto

įtraukimo į skaičiavimus galimybės atliekant tolesnius tyrimus. Praeities kainos dinamikos informacijos srauto duomenys plačiai taikomi rinkos dalyvių, todėl juos tikslinga nagrinėti toliau ieškant būdų, kaip šio informacijos srauto duomenis įtraukti į informacijos srautų modelį valiutų kursų pokyčiams prognozuoti. Vienas iš būdų galėtų būti kompleksinio valiutų kursų pokyčių prognozavimo metodo taikymas, kai fundamentinio ir užsakymų srauto informacijos srautų prognozė apskaičiuojama pagal regersijos metodą, o kainos dinamikos užsakymų srauto prognozė apskaičiuojama sudarant prekybos strategijas. Tačiau tokiu atveju reikėtų numatyti ir įtraukti prekybos strategijos taisykles, kurios, keičiantis valiutų kursų pokyčių kintamumo laikotarpiui, turėtų keistis taip pat. Sudarant prekybos strategijos taisykles, kreiptinas dėmesys ir į rizikos valdymo principus.

Atliekant disertacinį tyrimą taikytas regresijos metodas informacijos srautų poveikiui valiutų kursų pokyčiams įvertinti ir informacijos srautų modelis patikrintas prognozuojant valiutų kursų pokyčius. Vis dėlto finansinių priemonių pokyčiai gali būti prognozuojami taikant ir kitus metodus, todėl, šiame tyrime nustatius konkrečius informacijos srautus, lemiančius valiutų kursų pokyčius, tikslinga atliekant tolesnius tyrimus daugiau dėmesio skirti valiutų kursų pokyčių prognozavimui taikant informacijos srautų modelį ir prognozavimui skirtus metodus.

Valiutų rinka yra nebiržinė rinka, todėl tyrimą riboja rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų prieinamumas. Tyrimo rengimo metu tik vienas iš valiutų rinkos brokerių (*Oanda Corporation*) pateikė pagrindinėmis valiutų poromis prekiaujančių klientų praeities pozicionavimo duomenis, o maksimali duomenų eilutės trukmė buvo vieni metai. Kiti valiutų rinkos tarpininkai praeities duomenų nepateikė. Dėl rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų prieinamumo problemos tyrimui pasirinktos trys populiariausios valiutų poros. Atsiradus galimybei gauti kitomis valiutų poromis prekiaujančių rinkos dalyvių pozicionavimo duomenis, tikslinga pakartoti šį tyrimą siekiant nustatyti, ar informacijos srautų modelio sudedamųjų dalių reikšmės skiriasi tiriant skirtingas valiutų porų grupes. Taip pat, atsiradus galimybei gauti ilgesnių laiko eilučių rinkos dalyvių pozicionavimo duomenis, tikslinga atlikti tyrimą, ar rinkos dalyvių pozicionavimas skiriasi esant skirtingiems kintamumo laikotarpiams.

Iš rinkos dalyvių pozicionavimo duomenų matyti, kad smulkieji prekiautojai pozicionuoja prieš tuo metu esančią kainos judėjimo kryptį, todėl tikslinga šiuos duomenis naudoti tolesniems finansinės elgsenos tyrimams, siekiant išvelgti kitus smulkiųjų rinkos dalyvių pozicionavimo ypatumus.

Informacijos srautų modelis taikytas vienos paros valiutų kursų pokyčiams prognozuoti. Atliekant tolesnius tyrimus, tikslinga panagrinėti informacijos srautų modelio tinkamumą prognozuojant trumpesniojo ir ilgesniojo laikotarpių valiutų kursų pokyčius, siekiant nustatyti modelio tinkamumą skirtingų laikotarpių valiutų kursų pokyčių prognozėms.

### **Mokslinių publikacijų disertacijos tema sąrašas**

1. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Exchange rate forecasting with information flow approach // *Verslas : teorija ir praktika = Business : theory and practice*. Vilnius : Technika. ISSN 1648-0627. 2016, t. 17, Nr. 2, p. 109-116. DOI: 10.3846/



- btp.2016.554. [DOAJ; Scopus; ICONDA] [CiteScore: 0,41, SNIP: 0,307, SJR: 0,165 (2016, Scopus Journal Metrics)] [M.kr.: 04S, 03S];
2. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. The evidence of social responsibility in foreign exchange brokers' activities // *Procedia - Social and behavioral sciences : 20th International Scientific Conference "Economics and Management 2015 (ICEM-2015)"*. Amsterdam : Elsevier Science Ltd. ISSN 1877-0428. 2015, vol. 213, p. 552-556. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.11.622. [Conference Proceedings Citation Index - Science (Web of Science); ScienceDirect] [M.kr.: 04S, 03S];
  3. Lace, Natalja; Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Determining the EUR/USD exchange rate with U.S. and German government bond yields in the post-crisis period // *Intelektinė ekonomika = Intellectual economics : scientific reserch journal / Mykolo Romerio universitetas*. Vilnius ; Amsterdam : Mykolo Romerio universitetas ; Elsevier B.V. ISSN 1822-8011. 2015, t. 9, Nr. 2, p. 150-155. DOI: 10.1016/j.intele.2016.02.006. [TOC Premier; ProQuest Central; ScienceDirect] [M.kr.: 04S, 03S];
  4. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Composing a technical analysis based trading strategy in foreign exchange market // *Edukacija i ekonomia : wiedza, edukacja, rozwój / redakcja naukowa V. Rajangu, T. Trocikowski*. Włocławek : Krukowiak, 2015. ISBN 9788364217548. p. 462-472. [M.kr.: 04S, 03S];
  5. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Exchange rate forecasting with modified microstructure approach model // *SGEM2014 : international multidisciplinary scientific conferences on social sciences and arts "Political sciences, law, finance, economics and tourism"* : 3-9 September 2014, Albena, Bulgaria : conference proceedings. Vol. 2 : Finance. Sofia : STEF92 Technology, 2014. ISBN 9786197105261. p. 257-264. DOI: 10.5593/sgemsocial2014B22. [Conference Proceedings Citation Index - Science (Web of Science)] [M.kr.: 04S];
  6. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Exchange rate determination with technical analysis indicators and microstructure approach // *Ekonomické a manažérske výzvy podnikateľského prostredia = Economic and managerial challenges of business environment : proceedings of the scientific papers / Comenius university in Bratislava*. Faculty of management. Department of Economics and Finance. Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 2014. ISBN 9788022337687. P. 56-64. [M.kr.: 04S];
  7. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Fundamental exchange rate forecasting models. Advantages and drawbacks // *KSI transactions on knowledge society : a publications of the Knowledge Society Institute. Seven years of Bulgaria's membership in the European Union 2007-2013*. Sofia : Knowledge Society Institute. ISSN 1313-4787. 2013, vol. 6, no. 3 (September), p. 9-17. [IndexCopernicus] [M.kr.: 03S, 04S];
  8. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Theoretical advantages and drawbacks of fundamental exchange rate forecasting models // *Whither our economies – 2013 : 3nd international scientific conference : conference proceedings [Elektroninis išteklis] / Mykolas Romeris University*. Vilnius : Mykolas Romeris University. ISSN 2029-8501. 2013, p. 201-208. [Business Source Corporate Plus] [M.kr.: 03S, 04S].

### **Pranešimai mokslinėse konferencijose disertacijos tema**

1. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Composing a trading strategy in foreign exchange market“. XII International scientific conference „Education and economy“, Wloclawek, Lenkija, 2015, gegužės 21-24 d.;
2. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „The evidence of social responsibility in foreign exchange broker's activities“. International scientific conference „Economics and Management, ICEM- 2015“, Kaunas, Lietuva, 2015 gegužės 6-8 d.;
3. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Exchange rate determination with technical analysis indicators and microstructure approach“. „Business environment horizons III“, Bratislava, Slovakija. 2014 gruodžio 5 d. ;
4. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Exchange rate forecasting with modified microstructure approach model“. „SGEM International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts“, Albena. Bulgarija, 2014 rugsėjo 2-7 d. (poster presentation);
5. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Theoretical advantages and drawbacks of fundamental exchange rate forecasting models“. Whither Our Economies – 2013: 3rd scientific conference. Vilnius, Lietuva. 2013 spalio 24-25 d.;
6. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Exchange rate forecasting with information flow approach“. „Contemporary Issues in Business, Management and Education, 2014“. 2014 lapkričio 13-14 d., Vilnius, Lietuva.

## INFORMACIJA APIE DISERTACIJOS AUTORIŲ

**Vardas, Pavardė** Andrius Balčiūnas

**El. paštas** abalci@mruni.eu

### **Išsilavinimas:**

2017 kovo 1 – rugpjūčio 31 stažuotė Rygos Technikos Universitete.

2016 kovo 1 – rugpjūčio 31 stažuotė įmonėje Analisis de Mercados y Servicios Auxiliares Espana, S. I., Madridas, Ispanija.

2011 – 2013 Mykolo Romerio universitete pagal Finansų rinkų studijų programą įgytas ekonomikos magistro laipsnis.

2007 – 2011 Mykolo Romerio universitete pagal Finansų ekonomikos studijų programą įgytas ekonomikos bakalauro laipsnis.

### **Darbo patirtis:**

Nuo 2017 Lietuvos banko Eurosistemos operacijų skyrius – vyresnysis analitikas.

Nuo 2014 Mykolo Romerio universiteto Ekonomikos Institutas – lektorius.

2007 – 2017 Nepriklausomas analitikas, prekiautojas valiutų rinkoje.

2011 spalio – 2012 rugsėjis Lloyds Bank, Private Banking Investment Advisory Group. Stažuotojas analitiko pareigose.

MYKOLAS ROMERIS UNIVERSITY

**Andrius Balčiūnas**

VALUATING THE IMPACT OF INFORMATION  
FLOWS ON THE MOVEMENTS OF EXCHANGE  
RATES

Summary of Doctoral Dissertation  
Social Sciences, Economics (04S)

Vilnius, 2018

This doctoral dissertation was prepared at Mykolas Romeris University during 2014–2018 under the right to organise doctoral studies granted to Vytautas Magnus University in cooperation with ISM University of Management and Economics, Aleksandras Stulginskis University, Mykolas Romeris University and Šiauliai University by the order of the Minister of Education and Science of the Republic of Lithuania No. V-1019 dated on June 8, 2011.

*Scientific Supervisor:*

Prof. Dr. Irena Mačerinskienė (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Economics, 04S).

The doctoral dissertation will be defended in the Council of Economic Science of Vytautas Magnus University, Aleksandras Stulginskis University, ISM University of Management and Economics, Mykolas Romeris University and Šiauliai University:

*Chairman:*

Prof. Dr. Valdonė Darškvienė (ISM University of Management and Economics, Social Sciences, Economics, 04S).

*Members:*

Prof. Dr. Gintaras Černius (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Economics, 04S);

Prof. Dr. Mindaugas Dapkus (Vytautas Magnus University, Social Sciences, Economics, 04S);

Prof. Dr. Elina Gaile-Sarkane (Riga Technical University, Latvia, Social Sciences, Economics, 04S);

Prof. Dr. Asta Vasiliauskaitė (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Economics, 04S).

The doctoral dissertation will be defended in the public session of the Council of Economic Science at Mykolas Romeris University, held at 13:00 on November 8th, 2018 at Mykolas Romeris University, Room I-414.

Address: Ateities str. 20, LT-08303 Vilnius, Lithuania.

The summary of doctoral dissertation was sent on October 8th, 2018.

The doctoral dissertation is available in Martynas Mažvydas National Library of Lithuania (Gedimino pr. 51, Vilnius) and libraries of Aleksandras Stulginskis University (Studentų str. 11, Akademija, Kaunas district), ISM University of Management and Economics (Arklių str. 18-101, Vilnius), Mykolas Romeris University (Ateities str. 20, Vilnius), Šiauliai University (Vytauto str. 84, Šiauliai), Vytautas Magnus University (K. Donelaičio str. 52, Kaunas).

## VALUATING THE IMPACT OF INFORMATION FLOWS ON THE MOVEMENTS OF EXCHANGE RATES

### SUMMARY

**Relevance of the topic.** Foreign exchange (FX) market is a rapidly expanding, the most liquid and the largest form of financial market in the world. This market is also unique in the diversity of its participants. Importers and exporters, foreign direct investors are commercial participants, while financial market players are managers of the international investment portfolios, hedge funds and other speculators. Central banks, broker-dealers, market makers are also among the most significant market participants. The number of market participants and increasing levels of globalization are among the main incentives fostering the demand for explanation and forecasting of exchange rates. Researchers emphasize that forecasts for the short run exchange rate movements are most relevant to market participants who need to make investment, saving and risk management decisions.

The forecasting of changes in exchange rates is carried out by using fundamental, technical, and alternative exchange rate forecasting models. However, the relevance of models' forecasting results is under great discussion. There is no unanimous agreement whether these models can forecast short term changes better than the random walk (RW). Even until now the research conducted in 1983 by Meese and Rogoff, which proves that fundamental models cannot predict the exchange rate in the short run better than RW, is being widely quoted. Therefore, it is recognized that the exchange rate disconnect puzzle exists, meaning that fundamental models are unable to beat the forecasts of RW in forecasting horizons of up to 12 months. On the other hand, the urge to deny these results and the demand for the forecasts of exchange rate movements in the short run lead to further researches.

After analyzing various FX market participants' surveys, it was found that their currency trading decisions are based on three sources of information: fundamental factors, historical price indicators, and market participants' positioning data. In addition to the traditional fundamental and past price dynamics' exchange rate forecasting models, this discovery encouraged a development of microstructure model, which highlights the dependency of exchange rate on market participants' order flow to buy or sell a particular currency. However, the promising microstructure model is still to be improved, because FX transactions are made in an over-the-counter market and that makes it hard or even impossible to collect all the order flow data for a particular period of time. Therefore, this model cannot provide exact forecasts for the exchange rate movements in the short run. Nevertheless, knowing the information flows used by the market participants, it is purposeful to determine and forecast exchange rate movements by applying a complex approach, i.e. to combine the information flows used by the market participants into an information flow model.

**Problem research level.** The fundamental models for forecasting the exchange rates are researched by A. Alexius and P. Sellin (2012), J. M. Boughton (1997), F. Breedon (1998), F.

Breedon et al. (2016), J. Cayen et al. (2010), V. V. Chari et al. (2002), Y. Chen and K. Tsang (2009), Y. Cheung and D. Rime (2014), L. Chin et al. (2007), M. D. Chinn (2013), R. Hacker et al. (2012), M. Haque (2010), A. Horobet et al. (2009), Y. Hsing (2015 a, b), B. Kempa and W. Wilde (2011), C. Yong and O. W. Ling (2000), C. Yuan (2011), J. Li et al. (2015), T. Molodtsova and D. H. Papell (2009), M. Srikanth and B. Kishor (2012), M. Suthar (2008), W. Tu and J. Feng (2009). J. F. Boschen and K. J. Smith (2012) notice that the validity of the uncovered interest rate parity model is increasing.

In parallel, the microstructure model for forecasting the exchange rates is being developed (Andersen et al., 2003; Berger et al., 2005; Bien-Barkowska, 2014; Bionnes and Rime, 2005; Cao et al., 2009; Carpenter and Wang, 2003; Chinn and Moore, 2011; Danielsson et al., 2002; Dunne et al., 2010; Evans, 2009; Evans and Lyons, 2006, 2005, 2002; Evans and Rime, 2016; Froot and Ramadorai, 2005; Gradojevic, 2007; Hau et al., 2002; Hellstrom and Simonsen, 2009; Jalil and Feridun, 2010; Killen et al., 2005; Kozhan et al., 2012; Kozhan and Salmon, 2011; Lyons, 2001; Love and Payne, 2003; Lovcha and Perez-Laborda, 2010; Marsh and Miao, 2012, 2010; Marsh and O'Rourke, 2004; Michelberger and Witte, 2016; Mokoena et al., 2009; Moore and Payne, 2009; Mutafoglu, 2010; Onur, 2008; Osler, 2008; Osler and Vandrivych, 2009; Osler and Wang, 2013; Rime et al., 2007; Rosu, 2016; Sager and Taylor, 2008; Vitale, 2007). In terms of the microstructure model, researchers focus on determination of both the shortest term exchange rates, like tick-by-tick movements, and longer term exchange rates, i.e. daily, weekly, monthly movements.

Indicators of the past price movements also gain attention from the academia (Cai and Zhang, 2016; Chan Phooi M'ng and Zainudin, 2016; Coakley et al., 2016; Deng and Sakurai, 2013; Frommel and Lampaert, 2016; Gradojevic and Lento, 2015; Heiden et al., 2013; Hsu et al., 2016; King et al., 2010; Krishnan and Menon, 2009; Kuang et al., 2014; Kubinska et al., 2016; Mende and Menkoff, 2007, 2006; Menkoff et al., 2012; Neely and Weller, 2013; Ni and Yin, 2009; Ozturk et al., 2016; Papailias and Thomakos, 2015; Park and Andwin, 2007; Perez et al., 2011; Schulmeister, 2008, 2006; Tai-Leung Chong and Tak Sang Ip, 2009; Tajaddini and Crack, 2012; Zarrabi et al., 2017; Zwart et al., 2009), however, trading strategies, composed of these indicators, are not as profitable as they were in the past (Zwart et al., 2009). J. Kaiser and S. Cube (2009) state there is still room for further research in the field.

Exchange rate determination and forecasting models do not attract much attention from Lithuanian researchers; instead, greater emphasis is given to the analysis of investment decision-making and risk management. However, N. Maknickienė (2015), in her dissertation, provides an artificial intelligence model for investing into the foreign exchange market, P. Aniūnas (2008) analyses exchange rate movements from technical analysis perspective and composes a technical analysis model for trading currencies and FX risk management. R. Bagdonienė (2000) researches FX risk management in companies, N. Mačiulis (2007) provides exchange rate risk hedging strategies in the context of speculative revaluation and devaluation attacks. S. Šiaudinis researches FX market from a central bank's perspective. J. Marcišauskienė (2016) discusses the process of composing an investment portfolio in her dissertation, tactical asset allocation is researched in L. Macijauskas' (2015) dissertation.

**Scientific problem.** What information flows are in the foreign exchange market and how information flows determine the movements of exchange rates.

**Object of the research.** The impact of information flows to the movements of exchange rates.

**Aim of the research.** After performing analysis of the exchange rate forecasting theories, to define information flows in the foreign exchange market and empirically test the information flow model in valuating the movements of exchange rates.

**Objectives of the research.**

1. Upon the study of researches, to identify the exchange rate determination theories and distinguish the main methods for analysing the movements of exchange rates;
2. Based on the analysis of exchange rate forecasting models, to identify advantages and drawbacks of their application;
3. Upon the study of researches on the valuation of exchange rate movements with information flows, to highlight the specifics of the use of information flows in scientific researches;
4. To structure the model for valuating the impact of information flows on the movements of exchange rates;
5. To empirically test the model for valuating the impact of information flows on the movements of exchange rates.

**Hypothesis of the research.**

H<sub>1</sub>: Exchange rate movements are determined by information flows, which are composed of fundamental information flow, historical price indicators' information flow, and market participants' positioning information flow.

H<sub>2</sub> Analysis of market participants' positioning data should be used as a separate source of information to valuate the movements in exchange rates.

**The research methods.** Analysis, generalisation, comparison methods were used for the purpose of distinguishing the main factors affecting exchange rates, preparing the analysis of exchange forecasting models, determining the advantages and drawbacks of the models, and in order to distinguish the information flows.

Analysis, generalisation, comparison methods were also widely applied in the second part of the dissertation, where peculiarities of the application of information flows to exchange rate forecasting are distinguished, and the usage of information flows in scientific researches is discussed. The method of generalisation was applied when justifying the exchange rate valuating methods based on the application of the information flow model.

When preparing the empirical research part, factor analysis, mean comparison, econometrical and statistical analysis methods were applied. Currency pairs' classification is specified after the application of exploratory factor analysis, Levene's test was used for distinguishing different volatility periods in selected currency pairs. After performing multiple regression analysis, exchange rate forecasts were provided; statistical analysis method enabled the research of the model's forecasting results.

Statistical packet SPSS 19 and "Microsoft Excel" were used for data analysis, the latter was also used for generating random walk numbers.

Scientific research papers were obtained from Sage, Elsevier, Taylor & Francis and other databases, currency pairs for classifications were selected from European Central Bank website, exchange rate data and interest rates were obtained from "Bloomberg" database.



**Research limitations.** While FX is an OTC exchange market, the accessibility of market participants' positioning data is very limited. While performing the research only one FX broker (*Oanda Corporation*) provided historical clients' positioning data in the most popular currency pairs. The maximum length of daily data series was one year. Other FX intermediaries did not provide any historical positioning data, only real-time live data could be observed in the intermediaries' websites or trading platforms.

For the purpose of comparison with previous researches, the daily data of EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD currency pairs were chosen. The daily exchange rate movements were forecasted for the second half of 2016 and the year of 2017.

### **Scientific novelty of the dissertation, its theoretical significance**

1. After performing scientific literature analysis, the classification of exchange rate forecasting models was specified by distinguishing random walk, fundamental, technical and alternative models. Advantages and drawbacks of the main exchange rate determination models were identified. Uncovered interest rate parity, microstructure and historical price indicators' models were defined as the ones having the most significant advantages. On the other hand, the main drawback of the uncovered interest rate parity model is the assumption that market participants are rational – the market participants' irrationality causes the deviation from the equilibrium exchange rate determined by the uncovered interest rate parity and lead to emergence of carry trade. The main drawback for the microstructure model is the fact that FX market is an over-the-counter market, so it is impossible to collect all the participants' order flow data, while order flow data is the main variable of the model. Historical price indicators' models suffer from the adaptive market hypothesis, which assumes that the wider the particular technical analysis indicator is used, the poorer its' predictions are. However, scientific literature analysis revealed that these three models provide better forecasting results than the rest.
2. The concept of information flow approach was clarified, stating that information flows reflect all the major exchange rate factors influencing exchange rate movements, and are composed of three kinds of information, i. e. fundamental factors, historical price indicators, and market participants' positioning data. The specifics of the application of information flows in the empiric research were indicated, highlighting the research methods and the most significant determinants of each information flow. The fundamental information flow is composed of short, medium and long term government bond yields; the historical price indicators' information flow is composed of impulse and moving average indicators; the market participants' positioning information flow is composed of retail traders' long-short positioning ratio.
3. The information flow model for exchange rate forecasting was formulated. It was distinguished that exchange rate movements are determined by fundamental, historical price indicators' and market participants' positioning order flows. These three order flows compose information flow model which is applied for different groups of currency pairs in different volatility periods.

4. Currency pair classification was prepared by performing factor analysis. Three main groups of currency pairs were distinguished: European currencies, risky and safe currencies, and Asian currencies. By applying dispersion comparison method – Levene's test – different exchange rate volatility periods were identified. Moreover, certain peculiarities of the volatility periods were distinguished: the particular volatility period can last for more than one year, high volatility periods coincide with changes in the currency price trends, and the occurrence of the same volatility periods might not match in different currency pairs.
5. Analysis of exchange rate movements was done based on the information flow model. The main factors and their influence on currency pairs' fluctuations were distinguished by performing multiple regression analysis. A conclusion is made that exchange rate fluctuations are mostly influenced by government bond yield changes and changes in market participants' positioning data. It is showed that retail market participants tend to position against the market trend. The changes of government bond yields affect exchange rate fluctuations differently, the maturity of government bonds also matters, i.e. an increase of German two-year bond yield positively affects the appreciation of EUR/USD exchange rate, while an increase of U.S. five-year government bond yield leads to depreciation of EUR/USD exchange rate. Similar tendencies are noticed in the latter currency pairs. When ten-year U.S. government bond yield increases, USD/JPY tends to appreciate, increase in five-year U.K. government bond yield is related to appreciation of GBP/USD exchange rate, an increase of five-year U.S. government bond yield leads to a drop of GBP/USD exchange rate. The steepening of Japanese short-mid term government bond yield curve is related to USD/JPY exchange rate depreciation. Therefore, although it is showed that interest rate fluctuations are related to exchange rate movements, the conclusions go against what is told in uncovered interest rate parity condition – an increase of interest rates lead to appreciation of the currency, while the appreciation of the currency is not offset by a drop in interest rates, as proposed by uncovered interest rate parity, and vice versa.
6. The empirical research revealed that market participants' positioning data is either the most significant source or the second most significant source of movements in the exchange rates depending on the currency pair being researched. Multicollinearity between participants' positioning data and other information flows was not noticed; therefore analysis of participants' positioning data can be performed as a separate source of analysis of movements in the exchange rates.

#### **Practical significance of the dissertation**

1. The proposed information flow model allows identifying the significance of each information flow to the movements of exchange rates. FX market participants, by applying this model, can interpret the factors of exchange rate movements more clearly. The proposed model was empirically tested in EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD currency pairs, although it can be applied for other currency pairs and in different volatility periods.

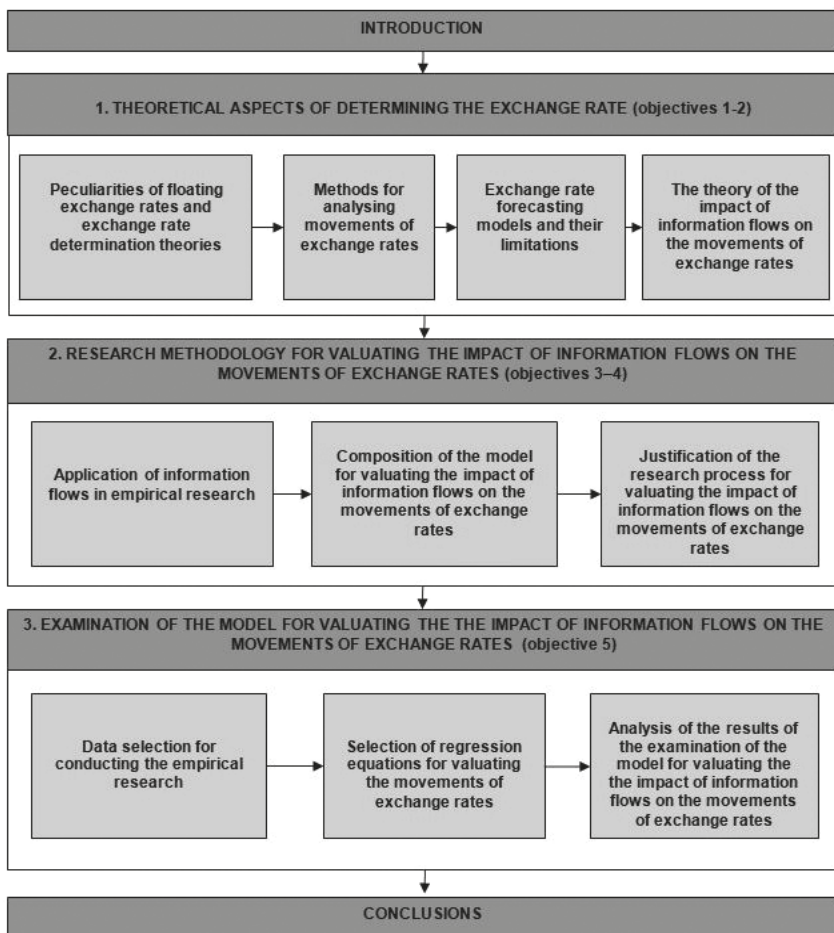
2. It was distinguished that market participants' positioning data is either the most significant or the second most significant information flow affecting the movements in exchange rates depending on the currency pair being researched. Moreover, this information flow is not related to the other two information flows distinguished; therefore, market participants' data can be used as a separate source of analysis for exchange rate determination.
3. After performing the scientific literature analysis, short run and long run determinants of exchange rates were distinguished, exchange rate determination theories provided, and exchange rate analysis methods described, differentiating fundamental and technical types of analysis.
4. Exchange rate forecasting models were analysed in the dissertation, their classification was clarified. The proposed information flow model reveals the main factors affecting the short term movements of exchange rates; therefore, the dissertation can be useful for professional, non-professional investors, teachers and students of the fields of banking and investments.

**Defendable claims of the dissertation:**

- It is reasonable to forecast short term exchange rate fluctuations by applying information flows, composed of fundamental variables, historical price indicators and market participants' positioning data.
- Information flow model provides more precise forecasts of short term exchange rates than the random walk.
- Analysis of market participants' positioning data should be detached from technical and fundamental analysis and assumed as a separate type.

**Logical structure of the doctoral dissertation.** The doctoral dissertation is composed of an introduction, three main parts, conclusions, references, and appendices. The dissertation is 132 pages (142 p. including appendixes) long, 214 literature sources are referenced.

The logical structure of the dissertation research is presented in Figure 1.



*Fig 1. The logical structure of the dissertation*

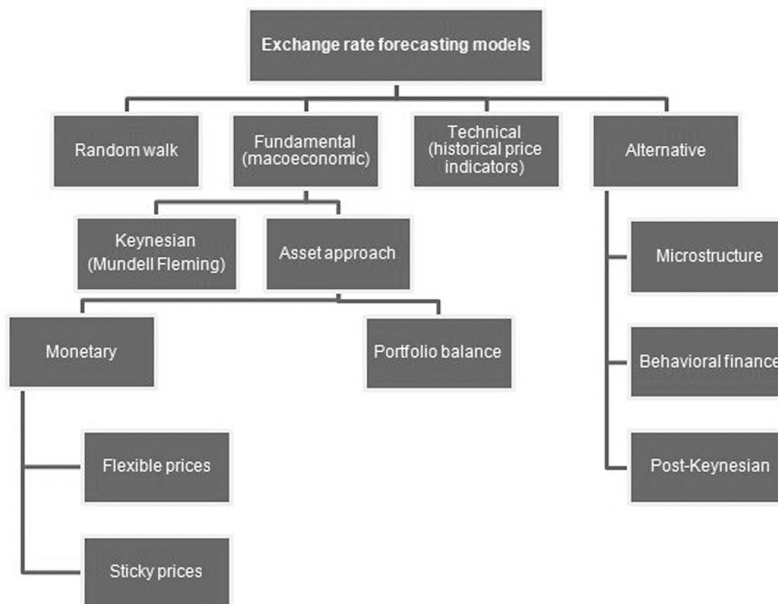
First part of the thesis discusses scientific research literature on currency rates' analysis and forecasting. Long term and short term exchange rate determinants are defined. Fundamental and technical analysis are presented as sources for analyzing the movements of exchange rates, discussion on market efficiency is given. Exchange rate determination models are provided, their advantages and drawbacks determined. Exchange rate disconnect puzzle is presented and it is pointed out that market practitioners are using three sources of information in trading and forecasting exchange rates. The definition of information flows is pointed out defining information flows as three sources of information affecting exchange rates at particular point of time. These sources are composed of fundamental, historical price indicators' and market participants' positioning information flows. The significance of information flows for forecasting exchange rates is justified.

The second part of the dissertation is dedicated to composing research method for valuating exchange rates with information flow model. Components of information flows are analyzed by putting emphasis on the instruments, methods and results obtained in the previous related research. Conceptual model for valuating the impact of information flows on the movements of exchange rates is composed, components of information flows are selected, and the research process is presented.

The empirical research, composed of three parts, is carried out in third part. Firstly, the data was selected. 31 currency pairs were classified into three groups by applying factor analysis: European currencies, Asian currencies, and risky-safe haven currencies. Different volatility periods were distinguished by applying Levene's test. In the second part of the empirical research, exchange rate modelling with information flow model is performed. Multiple regression equations are calculated and selected for the purpose of valuating the movements in exchange rates. In the third part of the research, the model is tested: exchange rate changes are being forecasted and correlation coefficient between the forecasted exchange rates and the market exchange rates is calculated. In order to test the model forecasts, the movements of exchange rates are also forecasted with the random walk model, and correlation coefficient between the market exchange rates and the RW forecasted exchange rates is calculated. Then both correlation coefficients are compared for the purpose of evaluating which model provided better results. It shows that the information flow model provides better forecasts than random walk. Discussion on the results of research is presented.

**Main thesis statements and conclusions of the dissertation.** The foreign exchange market and exchange rate fluctuations attract great attention from the researchers. There are many research papers written, although there are some fields left under discussion, where researchers do not find unanimous conclusions making exchange rate forecasting even more challenging. After performing literature analysis it was determined, that, in a broad sense, exchange rate fluctuations are determined by supply and demand, which are affected by long run and short run determinants. The long run determinants are usually distinguished as the ones, which make influence to exchange rate fluctuations through movements of Current Account, while short run determinants affect exchange rates through Capital Account of the Balance of Payments. However, it is not clear under which time frame the influence to exchange rate movements by long and short run determinants is made. Moreover, different currency pairs' groups can be influenced by different factors; therefore, it is essential to have a clear exchange rate classification. Since there is no unilateral classification, there might be cases when it is attempted to explain exchange rate movements by applying determinants, which are not affecting the group of currency pairs. Great exchange rate volatility, OTC market, the heterogeneity of market participants also provide challenges to exchange rate forecasting. There are also discussions on the efficiency of the FX market. Even though the magnitude of currency trading turnover is great, the efficiency is either weak or semi-strong. In both cases, the expedience of technical analysis application is neglected; however, technical analysis is more popular among market practitioners than a fundamental analysis. These are the disagreements which make exchange rate forecasting more challenging in a broad sense.

The following exchange rate analysis methods are presented: technical and fundamental analysis. After determining the exchange rate determination methods, the classification of exchange rate forecasting models is specified (see fig. 2).



**Fig 2.** Classification of exchange rate forecasting models

*Sources:* prepared by the author and adapted from Burkšaitienė (2009), Rasekhi and Rostamzadeh (2011), Moosa and Bhatti (2010)

It is showed that each type of models face different challenges for their application. Fundamental models are researched for the purpose to solve the exchange rate disconnect puzzle, i.e. to answer the question why these models are unable to forecast the short run exchange rates better than random walk. The research on models of historical price indicators are distinguished into four main parts: broad research on technical analysis application in practice, research on profitability of the models, research on previous findings, and research on particular models of historical price indicators. The application of RW is doubtful, because the researches show that FX market's efficiency is either weak or semi-strong. Regarding the alternative models, a lot of attention is givent to microstructure approach, although its application is challenging due to the fact that FX is an OTC market, i.e. making it almost impossible to obtain the order flow data from all of the market's participants.

After analyzing the key models of exchange rate determination and forecasting, it is distinguished, that every model has particular drawbacks, which can lead to poor forecasting results. These drawbacks can be attributed to particular model, also they can be related to application of particular parity conditions to the model. Moreover, there are other obstacles which are faced while attempting to forecast the movements of exchange rates: data insufficiency, forecasting of determinants prior to forecasting the exchange rate, some models assume that exchange rates react to the changes in factors immediately. These are the reasons why forecasts of fundamental models can lead to poor results. However, models that can make better forecasts in the future are identified. These are microstructure approach and

interest rate parity models. Models of historical price indicators can also provide significant forecasting results, although it is hard to assess them, since the research method applied in researches are different, i.e. the forecasts are evaluated by profits of trading strategies.

Based on the empirical research done by market practitioners it is noticed, that market participants apply three sources of information while analyzing and forecasting the exchange rate: fundamental factors, historical price indicators, and market participants' positioning data. In some cases it is argued that these three factors are inter-related (i.e. historical price indicators allow analyzing the order flow, affected by fundamental factors), but they are analyzed as separate determinants in researches. It is noticed that unanimous definition of information flows is applied. However, after performing synthesis of previous research, it was concluded that information flows are composed of three main sources: fundamental price factors, historical price indicators, and market participants' order flow. The application of information flow approach is backed up by empirical research, where three types of exchange rate factors are interpreted as information affecting exchange rates, and the term "flow" describes the change of the factors in time. Having in mind that there is a lack of research where all three information flows are analysed as separate factors of exchange rate movements, and also noticing that there are periods when all three information flows affect exchange rates, it is concluded that information flows can be defined by the three flows, i. e. fundamental factors, historical price indicators, and market participants' positioning data. Further research for application of information flow approach and determination of particular information flows affecting the exchange rates is advised.

After summarizing economic theories and empirical research, which are related to the application of individual factors for determining and forecasting changes in exchange rates, the conceptual model for valuating the impact of information flows on the movements of exchange rates is composed. The model aims to distinguish how exchange rates are determined by fundamental, order flow, historical price movements' information flows, presented in the theoretical part.

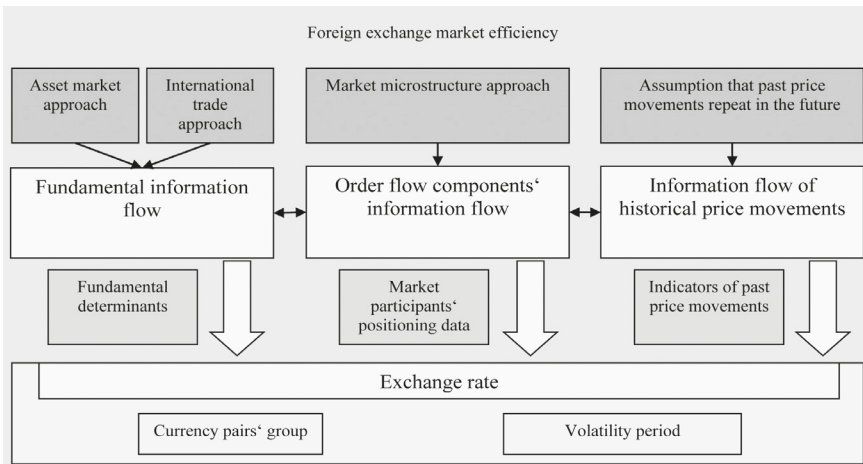


Fig. 3. Conceptual model for valuating the impact of information flows on the movements of exchange rates

The author's approach to exchange rate determination is illustrated in fig. 3, which shows the theoretical concepts used to formulate the model for the research. The possibility of forecasting exchange rates arises from the efficient market theory. The fundamental information flow is determined by asset market approach, which is widely reflected by asset market approach, and international trade approach, described by purchasing power parity theory. Market microstructure approach provides preconditions to apply order flow data for forecasting exchange rates. The assumption that past price movements repeat in the future is the main precondition for technical analysis, which is based on information flow of historical price movements.

Fundamental information flow, order flow components' information flow and information flow of historical price movements determine exchange rates through particular variables, assigned to each information flow. Based on the discussions presented in the theoretical part, it is concluded that variables determining the exchange rate changes or their significance should vary depending on which currency group the particular currency belongs to and which volatility period is under consideration.

The main advantage of information flow model is that all three sources of short term exchange rate determinants are included in the model, what is lacking in the previous research (Evans and Lyons (2002), Rime et al. (2007), Mokoena et al. (2009), Cerrato et al. (2011) use only fundamental information flow and order flow components' information flow; Bask (2007), Zwart et al. (2009) forecast exchange rates with fundamental information flow and information flow of historical price movements). However, market participants' surveys, conducted by Gehrig and Menkoff (2006), Menkoff (2010), Dick and Menkoff (2013) show that fundamental, technical, and market participants' order flow determinants are used for determining and forecasting short term movements of exchange rates.

After performing analysis of the three information flows influencing changes in exchange rate, a conclusion is made that researchers apply different determination methods. Variations of differing countries' government bond yields of the same duration are being researched as fundamental factors. The exchange rate is affected by changes in government bond yields, changes in the difference of two countries' government bond yields, changes in the difference of interest rate yield curve. It is noticed that the exchange rate can be positively or negatively affected by above mentioned changes in the government bond yields. In the research of this particular information flow mostly regression method is applied. While analyzing previous research of the historical price indicators, it is noticed that various trading strategies are composed of the indicators and their forecasting results are evaluated by comparing the profitability of the strategies. For the most part, moving average indicators are applied. In the research of microstructure approach, it is common to use order flow data of various time periodicity, beginning from quarterly changes, ending with tick-by-tick data. Therefore, these research, based on the timeframe, can be distinguished to short term (up to one hour) and long term (one day and more) research. The former are important for market makers and broker-dealers, the latter – for investment fund managers and other participants whose trading horizon is longer than few hours.

After noticing a lack of clear distinction between currency pair groups, a factor analysis was applied to classify 31 currency pair. Three factors for the classification were distin-



guished: European currencies (the greatest correlation is among ERM 2 currencies and currencies of countries, which have stated willingness to join the euro area sooner or later), Asian currencies, safe (like USD/JPY, USD/CHF) and risky (emerging markets) currencies. Factor analysis has not distinguished commodity currencies as a separate group, although this group is often mentioned in the research.

After selecting the three mostly traded currency pairs, dispersion analysis was performed for the purpose of distinguishing whether periods of different volatility are common. The Levene's test proved that the return dispersions are significantly different depending on the time period under concern. Volatility periods do not have to be the same in different currency pairs, volatility increases when there is a change in the price trend. The period of the same volatility can last for more than one year, also, the same volatility period can occur not for the preceding year. It is important for further research, because the model's results can depend on the volatility period of the exchange rate.

After performing multiple regression analysis, the following regression equations were distinguished for the selected currency pairs:

$$chEUR/USD = -0,174chFX((d - 1) - (d - 2)) - 0,499chPPPS - 0,288chUS5 + 0,325chGE2; \quad (24)$$

$$chUSD/JPY = 0,004 + 0,079chMA10 - 0,098chMA20 - 0,368chPPPS + 0,390chUS10 - 0,152(JP5 - JP2); \quad (25)$$

$$chGBP/USD = 0,041chMA30 - 0,266chPPPS - 0,466chUS5 + 0,307chUK5; \quad (26)$$

(where  $chFX$  is a change in the exchange rate,  $chPPPS$  is a change of market participants' long/short positioning ratio,  $chUS5$ ,  $chUS10$ ,  $chGE2$ ,  $chUK5$  is a change of U.S. five and ten year government bond yields, German two year government bond yield and U.K. five year government bond yields respectively,  $JP5-JP2$  - is a difference between Japanese five and two year government bond yields,  $chMA20$  and  $chMA30$  - changes in 20 and 30 period moving averages).

After performing regression analysis the main regularities were distinguished: historical price indicators showed movements in consolidated market, the sign of market participants' positioning ratio was negative, meaning that market participants tend to position against the market trend, the increase of a government bond yield is related to appreciation of the same country's currency, while the maturity of the government bond can be different. In EUR/USD case appreciation of the euro was related to increase of 2 year German government bond yield, appreciation of U.S. dollar was related to an increase in U.S. 5 year government bond yield. In GBP/USD currency pair, appreciation of the pound sterling was related to an increase in U.K. 5 year government bond yield, appreciation of U.S. dollar was related to an increase in U.S. 5 year government bond yield. In USD/JPY appreciation of the currency pair was related to an increase of U.S. 10 year government bond yield, while

appreciation of Japanese yen was related to Japanese yield short-medium term curve steepening, i.e. increasing in the difference of 5 and 2 year government bond yields. It is noticed that these results do not follow the conclusion of interest rate parity, where it is stated that an increase in the exchange rate should be offset by a drop in interest rates and vice versa. After performing the research the research hypothesis that exchange rate movements are determined by information flows, which are composed of fundamental information flow, historical price indicators' information flow, market participants' positioning information flow was approved.

The order flow significantly affects the exchange rate and is either the most significant factor, or the second most significant factor in the regression equations. Therefore, it is essential to include this particular information flow to exchange rate analysis and forecasts. Market participants' positioning data should be considered as a separate factor affecting exchange rates. This is backed up by the finding that there is no multicollinearity between order flow data and fundamental, historical price indicators' information flows. Market participants' positioning data could be considered for future analysis in the field of behavioral finance, since it is showed that the data can provide valuable insights into market participants psychology (like acting as contrarians).

The determination coefficients of composed regression equations (0,448 for EUR/USD, 0,368, 0,299 for USD/JPY and GBP/USD respectively) coincide with results of the previous research except the case where it was showed that microstructure flow determinants can explain 60% of the USD/DEM movements. While the determination coefficients are similar, it is noticed that in the previous research fundamental factors are often neglected as statistically not significant, although in this research changes in government bond yields were either most significant or the second significant factor of exchange rate movements. It is also noticed that in this research historical price indicators performed poorly. It is hard to compare these results with the previous research, because in the latter the historical price indicators were used to compose various trading strategies, while in this research it was a part of regression equation.

After calculating of correlation coefficients of the forecasted exchange rates and market exchange rates a medium strength of correlation was noticed in EUR/USD and USD/JPY exchange rates during different volatility periods. In GBP/USD the correlation coefficient was different depending on the volatility period. In EUR/USD and GBP/USD currency pairs the model forecasted lower exchange rate fluctuations than were present in the market, while greater price increases and lower price drops were forecasted in USD/JPY exchange rate.

After comparing the correlation coefficients with the ones calculated with random walk, it was showed that the model provided more significant forecasts than the random walk. The correlation coefficients between market exchange rate and exchange rates forecasted by random walk were close to zero, while the correlation coefficients between forecasts provided by information flow approach and market exchange rates were either medium or weak. Therefore the information flow approach provides better forecasts, although it is still to be improved.

## FUTURE RESEARCH GUIDELINES

By having in mind that historical price indicators are widely used by market participants, it is advisable to further investigate on how to include the particular data to the research of information flow model for forecasting the movements of exchange rates. One of the options could be application of complex exchange rate forecasting method, in which the forecasts of fundamental and market participants' information flows are carried out by calculating regressions and forecasts of historical price information flow are calculated by composing trading strategies. In this case trading strategies would have to be created by having in mind that their performance results might depend on the volatility period distinguished.

In this research regression method was applied to examine how information flows determine exchange rates. The model was tested by comparing forecasted exchange rates with the ones which were quoted in the real market. However, exchange rate forecasts can be performed by applying other methods, which are designed particularly for performing forecasts. Therefore it is expedient to conduct exchange rate forecasting with information flow model by applying particular forecasting methods.

Since FX market is an over-the-counter exchange, the research is limited by issues in collecting market participants' order flow data. Only one FX broker provided historical positioning data for the most popular currency pairs at the time when the research was carried out, and the maximum length of the time series was one year. It would be useful to repeat the research with greater amount of data in the different currency groups defined, for the purpose of providing evidence whether the significance of the components of information flow approach differs depending on the currency group selected. Also, it would be useful to carry out the research for a longer time horizon for the purpose of defining whether the significance of the components of information flow approach differs depending on the volatility period defined.

It is noticed that retail traders tend to position against the price trend. With this finding in mind, it is advised to carry out further research in the field of behavioral finance to find more retail traders' positioning peculiarities.

In this research information flow model is applied for forecasting daily exchange rates. In the future research it would be interesting to examine what would be the model's results for forecasting exchange rate movements for different time periods.

## PUBLICATION OF RESEARCH PAPERS ON THE SUBJECT MATTER OF THE DISSERTATION

1. 1. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Exchange rate forecasting with information flow approach // *Verslas : teorija ir praktika = Business : theory and practice*. Vilnius : Technika. ISSN 1648-0627. 2016, t. 17, Nr. 2, p. 109-116. DOI: 10.3846/btp.2016.554. [DOAJ; Scopus; ICONDA] [CiteScore: 0,41, SNIP: 0,307, SJR: 0,165 (2016, Scopus Journal Metrics)] [M.kr.: 04S, 03S];
2. 2. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. The evidence of social responsibility in foreign exchange brokers' activities // *Procedia - Social and behavioral sciences : 20th International Scientific Conference "Economics and Management 2015 (ICEM-2015)"*. Amsterdam : Elsevier Science Ltd. ISSN 1877-0428. 2015, vol. 213, p. 552-556. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.11.622. [Conference Proceedings Citation Index - Science (Web of Science); ScienceDirect] [M.kr.: 04S, 03S];
3. 3. Lace, Natalja; Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Determining the EUR/USD exchange rate with U.S. and German government bond yields in the post-crisis period // *Intelektinė ekonomika = Intellectual economics : scientific research journal / Mykolo Romerio universitetas*. Vilnius ; Amsterdam : Mykolo Romerio universitetas ; Elsevier B.V. ISSN 1822-8011. 2015, t. 9, Nr. 2, p. 150-155. DOI: 10.1016/j.intele.2016.02.006. [TOC Premier; ProQuest Central; ScienceDirect] [M.kr.: 04S, 03S];
4. 4. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Composing a technical analysis based trading strategy in foreign exchange market // *Edukacija i ekonomia : wiedza, edukacja, rozwój / redakcja naukowa V. Rajangu, T. Trocikowski*. Włocławek : Krukowiak, 2015. ISBN 9788364217548. p. 462-472. [M.kr.: 04S, 03S];
5. 5. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Exchange rate forecasting with modified microstructure approach model // *SGEM 2014 : international multidisciplinary scientific conferences on social sciences and arts "Political sciences, law, finance, economics and tourism" : 3-9 September 2014, Albena, Bulgaria : conference proceedings*. Vol. 2 : Finance. Sofia : STEF92 Technology, 2014. ISBN 9786197105261. p. 257-264. DOI: 10.5593/sgemsocial2014B22. [Conference Proceedings Citation Index - Science (Web of Science)] [M.kr.: 04S];
6. 6. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Exchange rate determination with technical analysis indicators and microstructure approach // *Ekonomické a manažérske výzvy podnikateľského prostredia = Economic and managerial challenges of business environment : proceedings of the scientific papers / Comenius university in Bratislava. Faculty of management. Department of Economics and Finance*. Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 2014. ISBN 9788022337687. P. 56-64. [M.kr.: 04S];
7. 7. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Fundamental exchange rate forecasting models. Advantages and drawbacks // *KSI transactions on knowledge society : a publications of the Knowledge Society Institute. Seven years of Bulgaria's membership in the European Union 2007-2013*. Sofia : Knowledge Society Institute.

ISSN 1313-4787. 2013, vol. 6, no. 3 (September), p. 9-17. [IndexCopernicus] [M.kr.: 03S, 04S];

8. 8. Mačerinskienė, Irena; Balčiūnas, Andrius. Theoretical advantages and drawbacks of fundamental exchange rate forecasting models // Whither our economies – 2013 : 3rd international scientific conference : conference proceedings [Electronic source] / Mykolas Romeris University. Vilnius : Mykolas Romeris University. ISSN 2029-8501. 2013, p. 201-208. [Business Source Corporate Plus] [M.kr.: 03S, 04S].

#### **PRESENTATIONS AT SCIENTIFIC CONFERENCES ON THE SUBJECT MATTER OF THE DISSERTATION**

1. 1. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Composing a trading strategy in foreign exchange market“. XII International scientific conference „Education and economy“, Wloclawek, Poland, 2015, May 21-24;
2. 2. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „The evidence of social responsibility in foreign exchange broker’s activities“. International scientific conference „Economics and Management, ICEM- 2015“, Kaunas, Lithuania, 2015 May 6-8;
3. 3. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Exchange rate determination with technical analysis indicators and microstructure approach“, „Business environment horizons III“, Bratislava, Slovakia. 2014 December 5;
4. 4. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Exchange rate forecasting with modified microstructure approach model“, „SGEM International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts“, Albena, Bulgaria, 2014 September 2-7 (poster presentation);
5. 5. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Theoretical advantages and drawbacks of fundamental exchange rate forecasting models“. Whither Our Economies – 2013: 3rd scientific conference. Vilnius, Lithuania. 2013 spalio 24-25 d.;
6. 6. I. Mačerinskienė, A. Balčiūnas. „Exchange rate forecasting with information flow approach“. “Contemporary Issues in Business, Management and Education, 2014”. 2014 November 13-14, Vilnius, Lithuania.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR OF THE DISSERTATION

**Name, Surname:** Andrius Balčiūnas

**E-mail:** abalci@mruni.eu

### **Education:**

2017 March 1 – August 31 internship at Riga Technical university.

2016 March 1 – August 31 internship at company Analisis de Mercados y Servicios Auxiliares Espana, S. I., Madrid, Spain.

2011 – 2013 Master's degree of Economics at Mykolas Romeris university under Financial Markets study programme.

2007 – 2011 Bachelor's degree of Economics at Mykolas Romeris university under Financial Economics study programme.

### **Professional experience:**

From 2017 Lietuvos bankas, Eurosystem operations division – senior analyst.

From 2014 Mykolas Romeris university, Institute of Economics – lecturer.

2007 – 2017 Independent analyst, currency trader.

2011 October – 2012 September Lloyds Bank, Private Banking, intern at Investment Advisory Group.

INFORMACIJOS SRAUTŲ POVEIKIO VALIUTŲ KURSŲ POKYČIAMS VERTINIMAS: daktaro disertacija. – Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, 2018. 184 p.

Bibliogr. 116 – 132 p.

ISBN 978-9955-19-922-9 (internete)

ISBN 978-9955-19-923-6 (spausdintinis)

*Nors valiutų kursų pokyčius nagrinėti mokslininkų tarpe yra populiaru, vis dar susiduriama su valiutų kursų atotrūkio problema, reiškiančia, kad prognozuojant trumpalaikio laikotarpio valiutų kursų pokyčius pagal fundamentinius valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelius nėra gaunamos geresnės prognozės nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį. Todėl disertacijai keliamas tikslas – išnagrinėjus mokslinę literatūrą apibrėžti informacijos srautus valiutų rinkoje, sudaryti ir empiriškai patikrinti informacijos srautų modelį vertinant valiutų kursų pokyčius. Mokslinė problema – kokie yra informacijos srautai valiutų rinkoje ir kaip informacijos srautai lemia valiutų kursų pokyčius.*

*Disertacijoje atskleisti valiutų kursų pokyčių analizės metodai, patikslinta valiutų kursų pokyčių prognozavimo modelių klasifikacija, išskiriant fundamentinius, praeities kainos dinamikos, alternatyviuosius ir atsitiktinio klaidžiojimo modelius. Nustatyti modelių ribotumai, dėl kurių valiutų kursų pokyčių prognozės gali nepasitvirtinti. Remiantis mokslinių tyrimų analize, apibrėžti informacijos srautai, kaip valiutų kursų pokyčius lemiantys veiksniai, sudaryti iš trijų pagrindinių komponentų: fundamentinių veiksmių, praeities kainos dinamikos veiksmių ir rinkos dalyvių pozicionavimo informacijos srautų. Sudarytas informacijos srautų poveikio valiutų kursų pokyčiams tirti modelis.*

*Empiriniu tyrimu pagrįsta, kad rinkos dalyvių pozicionavimo duomenys turi būti analizuojami kaip atskiras informacijos srautas nuo praeities kainos dinamikos ir fundamentinės informacijos srautų. Nustatyta, kad taikant informacijos srautų modelį, gaunamos tikslesnės valiutų kursų pokyčių prognozės, nei taikant atsitiktinio klaidžiojimo modelį skirtingo kintamumo laikotarpiais prognozuojant skirtingoms valiutų grupėms priklausančias valiutų poras – pagal informacijos srautų modelį prognozuotų valiutų kursų pokyčių koreliacijos su rinkoje buvusiais valiutų kursų pokyčiais koeficientas didesnis, nei valiutų kursų pokyčių prognozių, pagrįstų atsitiktinio klaidžiojimo modeliu. Kita vertus, regresijos lygčių determinacijos koeficientai yra panašūs į gautus ankstesnių mokslinių tyrimų metu.*

*Although exchange rate determination and forecasting is a popular topic among the researchers, the disconnection on exchange rate disconnect puzzle still exists, meaning that fundamental models are unable to provide better short term forecasting results than the random walk. Therefore, the following objective for the dissertation is stated: After performing analysis of the exchange rate forecasting theories, to define information flows in the foreign exchange market and empirically test the information flow model in determining the movements of*

exchange rates. Scientific problem of the research: What information flows are in the foreign exchange market and how information flows determine the movements of exchange rates.

The classification of exchange rate determination and forecasting models was clarified by distinguishing fundamental, historical price indicators', alternative and efficient market hypothesis models. The reasons for possible poor performance of the models were determined. Based on the analysis of previous research in the field, the concept of information flows in the field of exchange rate determination was clarified and research model was composed. Information flows are composed of three sources of information affecting the movements of exchange rates, i.e. fundamental information, historical price indicators' information, and information of market participants's positioning data.

The empirical part proves that market participants' positioning data should be analysed as a separate information flow among fundamental and historical price indicators' information flows. It was determined that the information flow model is able to outperform random walk forecasts in various volatility periods and among various groups of currency pairs. However, the determination coefficients in the regressions were among the ones already researched in the previous researches.



Andrius Balčiūnas  
**INFORMACIJOS SRAUTŲ POVEIKIO VALIUTŲ KURSŲ POKYČIAMS VERTINIMAS**

Daktaro disertacija  
Socialiniai mokslai, ekonomika (04 S)

ISBN 978-9955-19-922-9 (internete)  
ISBN 978-9955-19-923-6 (spausdintinis)

Disertaciją redagavo Eugenija Vilkauskienė  
Santrauką į anglų kalbą vertė Giedrė Kaušienė

Mykolo Romerio universitetas  
Ateities g. 20, Vilnius  
Puslapis internete [www.mruni.eu](http://www.mruni.eu)  
El. paštas [roffice@mruni.eu](mailto:roffice@mruni.eu)  
Tiražas 20 egz. Užsakymo Nr. 19398

Parengė spaudai UAB „Baltic Printing House“  
Svajonės g. 40, LT-94101, Klaipėda  
[www.balticprinting.com](http://www.balticprinting.com)  
Maketavo Laura Tekorienė

Spausdino UAB „Baltijos kopija“  
Kareivių g, 13B, Vilnius  
[www.kopija.lt](http://www.kopija.lt)  
El. paštas [info@kopija.lt](mailto:info@kopija.lt)

ISBN 978-9955-19-923-6



9 789955 199236