

LIGITA GASPARĖNIENĖ
ALIUS SADECKAS

INVESTAVIMO Į AUKSĄ RAIDA, STRATEGIJOS IR PRIEMONĖS

Monografija



LIETUVOS AGRARINĖS EKONOMIKOS INSTITUTAS

Ligita Gasparėnienė,
Ailius Sadeckas

INVESTAVIMO Į AUKSĄ RAIDA,
STRATEGIJOS IR PRIEMONĖS

MONOGRAFIJA

Vilnius
2017

UDK 330+339

Gasp449

Gasparėnienė, L.; Sadeckas, A. 2017. *Investavimo į auksą raida, strategijos ir priemonės* : monografija. – Vilnius : Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. 142 p.

(online) ISBN 978-9955-481-64-5

Pagrindiniu tyrimo tikslu monografijos bendraautorai siekė pabrėžti ne tik aukso populiarumo unikumą istoriniu aspektu, bet ir pateikti aukso, kaip investicinio turto, reikšmę. Pateikiamos išsamios išvalgos, kad renkantis auksą kaip investicinio portfelio diversifikavimo priemonę, svarbu įvertinti, kokią procentinę dalį auksas turi sudaryti portfelyje, kad šis būtų tinkamai subalansuotas skirtingais investavimo laikotarpiais. Monografijoje pateikiamos išsamios analizės, kur galima rasti atsakymus, kada auksas tampa ta priemone, kuri gali apsaugoti tam tikro turto vertę nuo nepageidaujamų pokyčių. Be abejo, tai labai priklauso nuo konkrečios rinkos.

Dr. Ligita Gasparėnienė, Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas,
Alius Sadeckas, UAB „Ekskomisarų biuras“

Recenzentai: doc. dr. Aura Drakšaitė, Kauno technologijos universitetas
doc. dr. Algita Miečinskienė, Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Apsvarstyta ir rekomenduota skelbti

Lietuvos agrarinės ekonomikos instituto Mokslo tarybos posėdyje 2017-12-20
(protokolas Nr. 12-47 (8.2)).

© 2017, Ligita Gasparėnienė

© 2017, Alius Sadeckas

© 2017 Visos teisės priklauso Lietuvos agrarinės ekonomikos institutui <https://www.laei.lt>
Cituoiant būtina nurodyti šaltinį ir interneto svetainės adresą
Autoriaus teisių apsaugota medžiaga

TURINYS

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS.....	5
LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	6
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	8
ĮVADAS	10
1. ISTORINĖ AUKSO, KAIP PINIGINĖS-FINANSINĖS PRIEMONĖS, RAIDA.....	12
2. AUKSO, KAIP INVESTAVIMO ALTERNATYVOS, FORMUOJANT INVESTICINĮ PORTFELĮ	18
2.1. Investicijų į auksą rūšys.....	19
2.2. Pagrindinės investavimo į auksą strategijos	34
2.2.1. Auksas kaip priemonė diversifikuoti investicinį portfelį	35
2.2.2. Auksas kaip priemonė apsaugai nuo infliacijos.....	37
2.2.3. Auksas kaip priemonė apsaugai nuo valiutų kursų rizikos	40
2.2.4. Auksas kaip priemonė užsitikrinti „saugumo rojų“	43
2.3. Lyginamoji aukso ir kitų pagrindinių investavimo priemonių analizė	48
3. METODIKOS, NUSAKANČIOS INVESTAVIMO Į AUKSĄ VERTEĮ.....	55
3.1. Aukso beta rodiklio nustatymas.....	55
3.2. Autoregresinis paskirstomasis atsilikimo modelis (angl. <i>autoregressive distributed lag model</i>).....	58
3.3. Vidutinės dispersijos efektyvios ribos metodas (angl. <i>mean-variance efficient frontier framework</i>).....	59
3.4. Neparametrinis turto paskirstymo metodas.....	61
3.5. Kointegracinė analizė su endogeniniais struktūriniais lūžiais	62
3.6. Dinaminė koreliacija pagal DCC-GARCH modelį.....	64
3.7. Tęstinė bangelių transformacija (angl. <i>the continuous wavelet transformation</i>)	65
4. INVESTICIJŲ Į ŽEMĖS ŪKIO PRODUKTUS IR Į AUKSĄ VERČIŲ LYGINAMOJI ANALIZĖ	67
4.1. Maisto produktų rinkų funkcionavimas ir jų dinamika	67
4.2. Ryšių tarp maisto produktų ir energijos kainų analizė.....	75
4.3. Grūdų rinkos specifiškumas. Investavimo į grūdus priemonės	78
4.4. Investicijų į žemės ūkio produktus ir auksą lyginamoji analizė.....	84
5. EMPIRINIS TYRIMAS AUKSO KAINAI PROGNOZUOTI	88
5.1. Siūlomi modeliai aukso kainai prognozuoti	88
5.2. Aukso kainą veikiančių veiksnių tyrimas	96
IŠVADOS.....	113
SUMMARY	116
LITERATŪRA.....	118
PRIEDAI.....	128

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

BVP	– bendrasis vidaus produktas
COI	– įtakos kūgis
CPI	– maisto vartojimo kainų indeksas
ECM	– klaidų koregavimo modelis
EMS	– Europos monetarinė sąjunga
ETFs	– biržoje prekiaujami aukso fondai
ETNs	– biržoje prekiaujamos skolos obligacijos
FAO	– Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija
FPI	– maisto kainų indeksas
HUI	– neapdraustos rizikos aukso akcijų krepšelio indeksas
IFAD	– Tarptautinis žemės ūkio plėtros fondas
JAV	– Jungtinės Amerikos Valstijos
NVS	– Nepriklausomų valstybių sandrauga
USDA	– Jungtinių Valstijų žemės ūkio departamentas
VaR	– rizikos vertės koeficientas
VKI ir VPI	– vartojimo kainų indeksai
WTC	– bangelių nuoseklumas
XAU	– Filadelfijos aukso ir sidabro indeksas

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Didieji JAV aukso karštinės židiniai	13
2 lentelė. Aukso paklausos tendencijos, 2015 m. duomenimis.....	16
3 lentelė. Auksinių monetų, kaip investicijų į auksą formos, privalumai	21
4 lentelė. Auksinių monetų įsigijimo šaltinių lyginamoji analizė.....	23
5 lentelė. Pagal grynąjį turtą didžiausi aukso fondai 2017 m.....	25
6 lentelė. Populiariausi aukso savitarpio fondai 2015 m.	27
7 lentelė. Aukso pasirinkimo ir ateities sandorių lyginamoji analizė	31
8 lentelė. Su auksu susietų akcijų tipai.....	32
9 lentelė. Populiariausios aukso akcijos pagal gražą nuo 2017 m. pradžios iki 2017 m. liepos 12 d.....	32
10 lentelė. Regioninis aukso paklausos pasiskirstymas, 2015 m. duomenimis.....	41
11 lentelė. Mokslinių tyrimų rezultatų dėl aukso, kaip „saugumo rojus“ užtikrinimo priemonės, patikimumo apžvalga	44
12 lentelė. Pagrindinių turto klasių rizikos ir gražos vertinimas	50
13 lentelė. Koreliacija tarp pagrindinių turto klasių investiciniame portfelyje.....	50
14 lentelė. Vidutinis įvairių turto rūšių svoris efektyviame investiciniame portfelyje, esant tam tikram rizikos lygiui, proc.	51
15 lentelė. Tikimybė pasiekti absoliučios portfelio gražos tikslus 3 m. investavimo laikotarpiu.....	53
16 lentelė. Zivot-Andrews testo rezultatai su duomenų eilutės lūžiais ir tendencijų pertrūkiiais	63
17 lentelė. Didžiausi plataus vartojimo maisto produktų kainų pokyčiai Lietuvoje 2017 m. balandį, palyginti su 2107 m. kovu	74
18 lentelė. Investicijų į įvairias grūdines kultūras ir jų produktus rinkų lyginamoji analizė.....	80
19 lentelė. Šalys – stambiausios tiekėjos kukurūzų rinkoje, 2015–2016 m. duomenimis	81
20 lentelė. Pagrindinių maisto produktų indeksų bei aukso kainų pokyčių 2000–2016 m. analizė.....	84
21 lentelė. Modeliams apskaičiuotos trendo ir AIC reikšmės	93
22 lentelė. Analizuojamų modelių koeficientai	93
23 lentelė. Aukso koeficientai skirtingais mėnesiais	94
24 lentelė. Modelio ARIMA(1,1,1) adekvatumo analizės rezultatai 1.....	95
25 lentelė. Modelio ARIMA(1,1,1) adekvatumo analizės rezultatai 2.....	95
26 lentelė. Koreliacinė intervalinių kintamųjų matrica	96
27 lentelė. Visų turimų kintamųjų apskaičiuotos reikšmės	97
28 lentelė. Įvertinti nauji modelio parametrai.....	97
29 lentelė. Multikolinearumo problemos tikrinimas	99
30 lentelė. Perskaičiuotos VIF reikšmės.....	99
31 lentelė. VIF reikšmės po trečiojo perskaičiavimo	99
32 lentelė. Modelio parametrų reikšmės, pašalinus kintamuosius su didelėmis VIF reikšmėmis	100
33 lentelė. Aukso kainos trendo vertinimas 1980–2003 m. ir 2004–2017 m.....	102
34 lentelė. Modelių standartizuotų ir nestandartizuotų koeficientų reikšmės.....	103

35 lentelė. Koreliacijos tarp aukso kainų bei aukso kainas lemiančių veiksnių pagal Pirsono koreliacijos koeficientus	105
36 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant ankstesnio mėnesio aukso kainų reikšmes, apibendrinamieji duomenys.....	106
37 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant M3 kintamojo reikšmes, apibendrinamieji duomenys	106
38 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant M3 ir EAIR kintamųjų reikšmes, apibendrinamieji duomenys	106
39 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant M3, EAIR ir AAR/NDER kintamųjų reikšmes, apibendrinamieji duomenys.....	106
40 lentelė. Regresinio M3, EAIR ir AAR/NDER kintamųjų modelio kolinearumo statistika	107
41 lentelė. Koreliacijos tarp aukso kainų ir kintamojo M3, esant 1–8 mėnesių laiko poslinkiui.....	107
42 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, kuriame naudoti kintamojo M3 prieš 8 mėnesius buvę duomenys, apibendrinamieji rezultatai.....	108
43 lentelė. Koreliacijos tarp aukso kainų ir kitų rodiklių iki 2004 m.....	108
44 lentelė. Koreliacijos tarp aukso kainų ir kitų rodiklių 2004–2017 m.	109
45 lentelė. Kintamųjų laiko poslinkio poveikis aukso kainai iki 2004 m.....	109
46 lentelė. Kintamųjų laiko poslinkio poveikis aukso kainai 2004–2017 m.....	110
47 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant kintamojo M3 prieš 8 mėnesius reikšmes ir kintamųjų EAIR, AAR ir FFR praėjusio mėnesio reikšmes 2004–2017 m., apibendrinamieji rezultatai	110
48 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant aukso kainų praėjusio mėnesio duomenis 2004–2017 m., apibendrinamieji rezultatai.....	111
49 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant aukso kainų praėjusio mėnesio duomenis 2004–2017 m., kolinearumo statistika.....	111
50 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant praėjusio mėnesio aukso kainų, M3 ir FFR duomenis 1980–2003 m., apibendrinamieji rezultatai	111
51 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant praėjusio mėnesio aukso kainų, M3 ir FFR duomenis 1980–2003 m., kolinearumo statistika	112

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Investicijų į auksą rūšys.....	19
2 pav. Aukso struktūrinė dalis optimaliame investicijų portfelyje skirtingais ekonominio ciklo etapais, esant VPI+5 proc. tikslinei grąžai.....	36
3 pav. Vidutinės metinės nominaliosios aukso vertės ir vertės, reikalingos auksui tapti priemone apsaugai nuo infliacijos, dinamika 1895–1999 m. (ilguoju) laikotarpiu, JAV dol.	38
4 pav. Neigiama koreliacija tarp aukso ir pagrindinių valiutų krepšelių grąžos 1974–2012 m.	42
5 pav. Portfelijų, leidžiančių pasiekti pageidaujamą tikslinę grąžą, detali struktūra*	52
6 pav. Optimali investicijų portfelio struktūra skirtingais investavimo laikotarpiais, esant VPI+5 proc. tikslinei grąžai.....	53
7 pav. Turto paskirstymo investicijų portfelyje efektyvumo neparimetrinio vertinimo schema	61
8 pav. FAO grūdinių kultūrų, augalinio aliejaus, pieno produktų, mėsos produktų ir cukraus kainų indeksų dinamika 2016 m. spalį – 2017 m. spalį.....	68
9 pav. FAO maisto kainų indekso dinamika 2014–2016 m.	69
10 pav. Įvairių maisto produktų kainų dinamika pagal ilgalaikio maisto produktų vartojimo indekso pokyčius 1850–2015 m.	70
11 pav. Maisto produktų kainų dinamika besivystančiose, issivysčiusiose šalyse ir visame pasaulyje pagal vietinį maisto kainų kintamumo indeksą 2000–2014 m.....	71
12 pav. Globalus vidutinių maisto išlaidų vienam gyventojui pasiskirstymas 2015 m., JAV dol. per metus.....	72
13 pav. Globalus bendrųjų vartojimo išlaidų dalies maisto produktams pasiskirstymas 2015 m.	73
14 pav. Kviečių ir kukurūzų globalaus kainų indekso kitimas naftos kainų indekso atžvilgiu 1850–2015 m.....	76
15 pav. Aukso kainų, HUI ir XAU indeksų dinamika 1996 m. birželį – 2016 m. birželį	86
16 pav. Aukso kainos 1970 - 2014 m. pradiniai duomenys	90
17 pav. Aukso kainos tęstiniai duomenys iki 2015 m.....	90
18 pav. 2016 m. aukso kainos kitimo rodikliai.....	91
19 pav. Laiko eilutės	91
20 pav. ADF (<i>Augmented Dickey-Fuller</i>) testo analizė	92
21 pav. Dalinės autokoreliacijos funkcijų (PACF) grafikas.....	92
22 pav. Prognozės ARIMA (0,1,1) modeliui	94
23 pav. Liekamųjų paklaidų grafikas	98
24 pav. Liekamųjų paklaidų ir prognozuojamų aukso reikšmių išsibarstymo grafikas.....	98
25 pav. Kuko mato reikšmių grafikas	99
26 pav. Liekamųjų modelio paklaidų grafikas	100
27 pav. Liekamųjų modelio kvantilių grafikas.....	100
28 pav. Liekamojo modelio Kuko reikšmių grafikas	101
29 pav. Realiųjų reikšmių ir sudaryto modelio prognozuojamos reikšmės	101
30 pav. Mėnesio aukso kainos dinamika 1980–2017 m.....	102

31 pav. Pinigų masės M3 dinamika 1980 m. sausio – 2016 m. rugsėjo mėnesiai	103
32 pav. FFR dinamika 1980 m. sausio – 2016 m. rugsėjo mėnesiai.....	104
33 pav. Kintamojo EAIR dinamika 1980 m. sausio – 2016 m. rugsėjo mėnesiai.....	104
34 pav. Kintamojo AAR/NDER dinamika 1980 m. sausio – 2016 m. rugsėjo mėnesiai.....	104

ĮVADAS

„Niekas iš tikrųjų nesupranta aukso kainų, ir aš taip pat neapsimetinėsiu, kad jas suprantu“.

(Ben Bernanke, pareiškimas JAV Kongrese, 2013 m. liepos 18 d., cituojant pagal Beckmann et al., 2017).

Monografijos aktualumas. Jau šimtus metų aukso vaidmuo žmonių visuomenėje yra unikalus. Nuo pat senovės Egipto laikų iki šių dienų yra buvę mažai metalų, kurie vaidintų tokį svarbų vaidmenį žmonijos istorijoje, kaip auksas. Žmonių žavėjimasis auksu yra toks pat senas, kaip ir rašytinė žmonijos istorija. Nors tiksliai nėra žinoma, kada žmogus pirmą kartą pakėlė aukso grynuolį, aukso liekanų randama jau paleontologiniuose urvuose, kurie, archeologų nuomone, atsirado apytikriai 40000 metų prieš Kristų (Hur, 2017).

Finansų rinkoms auksas yra svarbus ne tik kaip monetarinė, bet ir kaip investicinė priemonė. Investicijos į auksą tapo itin populiarios po Bretton Woods sistemos žlugimo. Nuo pat 1971-ųjų aukso kaina nuolat didėja (1970-aisiais dar veikiant Bretton Woods sistemai aukso kaina buvo 35 JAV doleriai (dol.) už unciją, o 2011-aisiais ji siekė beveik 2000 JAV dol. už unciją). Istorinė 200 m. aukso kainos dinamika JAV dolerio atžvilgiu pateikiama monografijos 1 priede.

Nors auksas šiais laikais ir nebėra svarbus kasdieniniams atsiskaitymams, jo vaidmuo pasaulinėje ekonomikoje vis dar labai didelis. Vienas iš aukso svarbos įrodymų yra centrinių bankų ir kitų finansų organizacijų, tokių kaip Tarptautinis valiutos fondas, balanso duomenys (Balarie, 2017): šios organizacijos kaupia savo aukso rezervus, ir joms priklauso apytikriai viena penktoji pasaulio aukso pasiūlos.

Auksas turi savybę išlaikyti sukaupto turto vertę net tūkstančius žmonijos kartų, o to visiškai negalima pasakyti apie popierinius pinigus. Tarkime, jeigu 1970-aisiais investuotojas būtų nusprendęs laikyti auksą, tuo metu vertą 35 JAV dolerių, o ne paprasčiausiai pasilikti 35 JAV dolerius, šiandien, pardavęs auksą, jis vis dar galėtų nusipirkti gerą naują kostiumą, tačiau geras naujas kostiumas tikrai nebeįšėitų už 35 dolerius. Auksas išlaikė savo vertę laikui bėgant, o popierinių pinigų vertę „sugraužė“ infliacija. Londono aukso rinkos analitikai prognozuoja, kad 2017 m. vidutinė aukso kaina bus 5,3 proc. didesnė nei 2016 m. ir apytikriai sieks 1244 JAV dol. už unciją (t. y. svyruos nuo 1101 iki 1379 JAV dol. už unciją) (Londono aukso rinka, 2017a). Manoma, kad 2017-ieji investuotojams į auksą bus pilni įvykių ir sunkiai prognozuojami dėl didelio geopolitinio netikrumo pasaulyje laipsnio, dėl nacionalistinių pažiūrų JAV prezidento D. Trampo valdymo, dėl požymių, jog Didžiosios Britanijos derybos su ES dėl išstojimo iš Sąjungos bus sunkios, dėl rinkimų Prancūzijoje ir Vokietijoje rezultatų bei dėl potencialios įtampos tarp Jungtinių Amerikos Valstijų (JAV) ir Kinijos.

Auksas taip pat laikomas priemone, leidžiančia apsaugoti turtą nuo infliacijos (Ghosh et al., 2004; Worthington, Pahlavani, 2007; Blose, 2010; Beckman, Czudaj, 2013 ir kt.), politinių neramumų (Coutts, Sheikh, 2002; Jones, Sackley, 2016; Baker et al., 2016; Kohler, 2017; Caldwell, 2017 ir kt.) ir su jais susijusių valiutų kursų svyravimų (Capie et al., 2005; Mashayekhi et al., 2009; Pukthuanthong, Roll, 2011; Pasaulio Aukso Taryba, 2013; Qureshi et al., 2017 ir kt.) bei užtikrinti vadinamąjį „saugumo rojų“ (Baur, Lucey, 2010; Baur, McDermott, 2010; Hood, Malik, 2013; Ciner et al., 2013; Rebodero, 2013a,b; Arouri et al., 2015; Pierdzioch et al., 2016; Beckmann et al., 2017 ir kt.).

Auksas yra pasitelkiamas kaip priemonė, galinti apsaugoti investicijas nuo ekstremalių pasaulio monetarinės sistemos pokyčių. Net jeigu auksas ir nėra tobula pakaitalas besivystančių rinkų valiutoms, aukso įtraukimas į investicijų portfelį dėl subalansuotos rizikos sąlygoja didesnę portfelio grąžą, negu būtų galima gauti apsaugai pasitelkiant kitų valiutų pozicijas.

Atlikus išsamią mokslinės literatūros analizę, buvo nustatyta, kad didelės rizikos investicinių portfelių struktūrai auksas nėra toks svarbus, kadangi didelę riziką dėl didelės grąžos prisiimantiems investuotojams nėra poreikio atsverti galimą riziką, kadangi tai reikštų laukiamos grąžos sumažėjimą. Ekonomikos plėtros, stagfiacijos ir traukimosi etapuose auksas turėtų sudaryti 4–5 proc. investicinio portfelio vertės, o ekonominio atsigavimo etape – net 27 proc. investicinio portfelio vertės. Vertinant aukso, kaip investicijų portfelio diversifikavimo priemonės, naudą, pažymėtina, jog aukso pagrindinis privalumas yra ne tas, kad jis gali padidinti investicijų portfelio grąžą, o tas, kad jis gali padėti sumažinti investicijų portfelio rizikingumą.

Aukso kainos kinta priešingai akcijų ir kitų prekių kainoms. Būtent dėl šios priežasties auksas yra laikomas naudinga priemone kitų turto klasių apsaugai nuo nuvertėjimo. Norėdami investuoti į auksą, investuotojai gali rinktis investicijas į fizinę aukso formą (aukso luitus, sertifikatus, auksines monetas ir juvelyrinius dirbinius), su aukso susijusius vertybinius popierius (aukso fondus, aukso savitarpio fondus, aukso obligacijas, aukso akcijas) ar su aukso susietas išvestines finansines priemones (aukso ateities ir pasirinkimo sandorius). Visų šių investavimo priemonių kaina yra jautri aukso kainos kitimui, tačiau investicijos į aukso akcijas laikomos rizikingiausiomis, kadangi jų kainos kyla ir krinta greičiau nei paties aukso kainos. Investicijos į aukso ir aukso savitarpio fondus dažniausiai laikomos efektyvesnėmis nei investicijos į fizinę aukso formą, kadangi neiškyla aukso sandėliavimo problema. Vis dėlto net ir šios investicijos yra sudėtingos. Jų kainos yra jautrios aukso kainos dienos pokyčiams ir gali kisti proporcingai ar atvirkščiai proporcingai aukso kainos pokyčiams, tačiau ilguoju laikotarpiu aukso fondų ar savitarpio fondų kainos tiksliai neatkartos aukso kainų pokyčių.

Pagrindiniu tyrimo tikslu buvo siekiama pabrėžti ne tik aukso populiarumo unikumą istoriniu aspektu, bet ir pateikti aukso, kaip investicinio turto, reikšmę. Pateikiamos išsamios išvalgos, kad renkantis auksą kaip investicinio portfelio diversifikavimo priemonę, svarbu įvertinti, kokią procentinę dalį auksas turi sudaryti portfelyje, kad šis būtų tinkamai subalansuotas skirtingais investavimo laikotarpiais. Monografijoje pateikiamos išsamios analizės, kur galima rasti atsakymus, kada auksas tampa ta priemone, kuri gali apsaugoti tam tikro turto vertę nuo nepageidaujamų pokyčių. Be abejo, tai labai priklauso nuo konkrečios rinkos.

Trečiajame skyriuje pateikiamos ir lyginamos skirtingų mokslinių tyrimų metodologijos, kuriose vertinama investavimo į auksą nauda, ieškoma ryšių tarp aukso ir kitų turto klasių vertės ir pastebima, kad gauti rezultatai kartais yra priešaringi. Tam įtakos turi skirtingos tyrimams naudojamos metodologijos.

Ketvirtajame monografijos skyriuje pateikiamas emirinis tyrimas ir pasirinktų tyrimų metodologiniai reikalavimai. Pirmajame tyrimo etape buvo pasirinktas laiko eilutės modelis su prognozavimu, kitame etape – metodas aukso kainai prognozuoti – daugialypės regresijos modelis. Kadangi reikalingas visas duomenų rinkinys, tai modeliui sudaryti naudojami duomenys nuo 1997 m. rugpjūčio mėn. iki 2015 m. gruodžio mėn. imtinai. Aukso kaina (Gold) buvo vienintelis priklausomas kintamasis šiame modelyje. Veiksniai, kurie buvo įtraukti į pradinį modelį, darant prielaidą, kad jie turi įtakos aukso kainai: sidabro kaina (Silver), platinos kaina (Platinum), Paladžio kaina (Palladium), *Federal Funds Rate* (FFR), *Euro Area Inflation Rate* (EAIR), M3, AAR, EUR.

1. ISTORINĖ AUKSO, KAIP PINIGINĖS-FINANSINĖS PRIEMONĖS, RAIDA

Archeologiniai tyrinėjimai rodo, jog pirmieji žmogaus sąveikos su auksu įrodymai pastebimi senovės Egipte maždaug 3000 m. prieš Kristų, kai pradėti gaminti auksiniai juvelyriniai dirbiniai (Hur, 2017), tačiau tik apie 560 m. prieš Kristų auksas pradėtas naudoti kaip valiuta (Balarie, 2017). Pirmoji žinoma civilizacija, kurioje auksas buvo naudojamas kaip valiuta, yra Lydijos karalystė vakarų Mažonoje Azijoje (dabartinės Turkijos teritorijoje) (Hur, 2017). Auksas vaidino iš tiesų svarbų vaidmenį ir Egipto mitologijoje, kur buvo labai vertinamas faraonų ir šventyklų kunigų. Senovės egiptiečiai sukūrė pirmą istoriškai žinomą valiutos keitimo kursą, kuriuo auksas buvo keičiamas į sidabrą: viena dalis aukso buvo lygi dviem su puse dalims sidabro. Šis keitimo kursas taip pat yra pirmasis rašytinis matas, parodantis žemesnę sidabro vertę, lyginant su aukso verte. Auksas kaip valiuta pradėtas naudoti, kadangi pirkliai norėjo standartizuoti atsiskaitymus ir turėti lengvai konvertuojamų pinigų formą prekybai supaprastinti (Balarie, 2017). Kadangi auksiniai juvelyriniai dirbiniai jau buvo plačiai pripažinti įvairiuose pasaulio kampeliuose, auksinių monetų nukaldinimas buvo protingas sprendimas. Tačiau senovės egiptiečiai niekuomet nenaudodavo aukso barteriniams mainams. Šiuo tikslu jie rinkosi įvairius žemės ūkio produktus (pvz., miežius).

Vėliau aukso populiarumas tik didėjo. Istorijoje esama daug pavyzdžių, kai auksas turėjo didžiulės įtakos įvairioms imperijoms, tokioms kaip graikų ir romėnų. Senovės Graikijoje auksas taip pat buvo naudojamas kaip valiuta. Vienas visoms senovės civilizacijoms būdingas su aukso naudojimu susijęs bruožas buvo tas, kad auksas simbolizavo aukštą asmens socialinę padėtį ir atskirdavo visuomenės klases vienas nuo kitų. Pasak Hur (2017), tie, kurie turėjo aukso, turėjo ir valdžios. Taigi, auksas palaipsniui tapo turtingumo simboliu tiek Europoje, tiek Azijoje, tiek Afrikoje, tiek abiejuose Amerikos žemynuose.

Didžiojoje Britanijoje metalinė valiuta išleista 1066-aisiais. Britanijos svarų, šilingų ir pensų vertė buvo paremta monetose esančiu aukso ar sidabro kiekiu (Balarie, 2017). JAV taip pat tęsė šią aukso monetų tradiciją: 1792 m. JAV Kongresas išleido Pinigų kalimo ir monetų cirkuliacijos aktą (angl. *The Mint and Coinage Act*), kuriuo buvo nustatyta fiksuota aukso kaina JAV dolerio atžvilgiu. Aukso ir sidabro monetos tapo legalia atsiskaitymo priemone (įtvirtintas vadinamasis dviejų metalų standartas). Tuo metu aukso vertė buvo apytikriai 15 kartų didesnė nei sidabro. Sidabriniai pinigai buvo naudojami mažos vertės, o auksiniai – didelės vertės pirkiniams. JAV pinigų kalykla buvo teisiškai įpareigota pirkti ir parduoti auksą bei sidabrą santykiu 15 dalių sidabro už vieną dalį aukso. Rinkos keitimo kursas svyravo nuo 15,5 dalies sidabro už vieną dalį aukso iki 16 dalių sidabro už vieną dalį aukso (Hur, 2017).

Tačiau šis sidabro – aukso kursas pasikeitė po JAV Pilietinio karo, kurio metu JAV negalėjo grąžinti visų savo skolų panaudojant auksą ar sidabrą. 1862-aisiais popieriniai pinigai buvo paskelbti legalia atsiskaitymo priemone, ir tai buvo pirmasis kartas, kai valiuta nebuvo keičiama fiksuotu kursu pagal pareikalavimą, t. y. ji nebuvo paremta jokių fiziniu turtu (angl. *fiat money*), o valiutos kursas buvo nustatomas, atsižvelgiant į santykį tarp pasiūlos ir paklausos, bet ne pagal materialią pinigų vertę („Investopedia“, 2017b). 1873-aisiais sidabras buvo oficialiai pašalintas iš JAV pinigų kalimo sistemos Monetų cirkuliacijos aktu (angl. *the Coinage Act*), kurį vėliau kritiškai amerikiečiai vadino „1873-ųjų nusikaltimo aktu“ (angl. *the Crime of '73*). Sidabrinis doleris buvo pašalintas iš cirkuliacijos, nors monetos, kurių vertė buvo mažesnė nei vienas doleris, savo sudėtyje vis dar turėjo sidabro. 1900-aisiais auksinis doleris buvo paskelbtas standartiniu JAV apskaitos vienetu, ir išleisti popieriniai doleriai, susieti su šalies aukso rezervais.

Artėjant XIX amžiui (apie 1800-uosius), pasaulyje prasidėjo aukso karštinė – laikotarpis, kai aukso ieškotojai masiškai migruodavo į vietovę, kurioje buvo rasta komerciškai vertingų aukso telkinių (Andrews, 2016). Ekonomikos literatūroje (Starr, 2005; Gates, 2007; „Gold Fever and the Bechtler Mint“, 2016; Walrond, 2017; „Investopedia“, 2017c; Hur, 2017; Harvardo universiteto bibliotekos interneto tinklapis, 2017; Pietų Afrikos istorija internete, 2017) išskiriama keletas svarbiausių aukso karštinės židinių (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. Didieji JAV aukso karštinės židiniai

Židinys	Metai	Situacijos aprašymas
Šiaurės Karolina (JAV)	1799	Aukso karštinė prasidėjo dvylikamečiam berniukui atradus masyvų 17 svarų aukso grynuolį Cabarrus kaime. Vietinis juvelyras auksą nupirko labai pigiai ir vėliau užsidirbo didžiulį pelną. Supratęs apgavystę, berniuko tėvas su partneriais surengė dideles aukso paieškas toje vietovėje
Kalifornija (JAV)	1848	Aukso karštinė prasidėjo amerikiečiui Džeimsui Maršalui radus aukso grynuolį upėje statant malūną. Iki aukso karštinės pradžios San Franciske gyveno tik apie 1000 gyventojų. Per dvejus aukso karštinės metus gyventojų skaičius šiame mieste išaugo iki 25000
Australija	1850	Antrojoje XIX amžiaus pusėje Australija išgyveno keletą aukso karštinių. Aukso buvo rasta Naujajame Pietų Velse bei Viktorijos valstijoje, vėliau – Vakarų Australijoje. Dėl aukso karštinių tuščios tolimosios Australijos geografinės zonos tapo apgyvendintos, pastatyti miestai
Kanada	1896–1899	Aukso atradimas Jukono upėje tapo masinės migracijos į Klondaiko regioną priežastimi. Aukso ieškotojai keliavo toli į šiaurę ir gyveno atšiaurios žiemos sąlygomis. Aukso karštinė sąlygojo Dosono miesto įkūrimą
Naujoji Zelandija	1852–1867	Pirmasis Koromandelio mieste aukso atrado tasmanas Čarlzas Ringas. Vėliau aukso karštinė kilo vakarinėje Naujosios Zelandijos pakrantėje. Auksas slypėjo uolose, ir jį buvo labai sunku iškasti
Pietų Afrika	1886–1899	Aukso rasta Transvaal ūkyje. Vėliau ūkis tapo kalnakasių stovykla ir išaugo iki Johanesburgo miesto. Ši aukso karštinė laikoma Mineralų revoliucijos dalimi bei antrojo Boer karo priežastimi

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kaip matyti 1 lentelėje, XIX amžiaus aukso karštinė sąlygojo itin didelę gyventojų migraciją pasaulio mastu. Anot Starr (2005), 1849-aisiais į Kaliforniją žeme ir vandeniu atvyko apie 90000 žmonių (manoma, kad 50000–60000 iš jų buvo amerikiečiai, likusią dalį sudarė emigrantai iš užsienio). Iki 1855-ųjų į Kaliforniją atvyko apie 300000 aukso ieškotojų iš viso pasaulio. Aukso karštinė turėjo didelės reikšmės miestų ir šalių politiniam bei ekonominiam vystymuisi (Rawls, Orsi, 1999). Ji stimuliuojo pasaulio ekonomiką, salygodama maisto ir lengvosios pramonės (drabužių) šakų vystymąsi, kadangi vietiniai ūkininkai ir drabužių gamintojai nebebuvo pajėgūs aptarnauti staiga padidėjusios rinkos, tad nemaža dalis produktų buvo importuojama iš užsienio (pvz., Britanijos, Kinijos). Taip pat vystėsi aukso gavybos technologijos, teisinės sistemos. Miestų augimą sekė geležinkelių, telegrafo linijų statyba bei daugialypės kultūros plėtra (Andrews, 2016; Walrond, 2017 ir kt.).

Apie 1900-uosius keletas priežasčių paskatino įvairių šalių ekonomikos perėjimą nuo aukso prie piniginių sistemų. 1913-aisiais JAV sukurtas Federalinis rezervas bei pradėti leisti vekseliai (angl. *promisory notes*) (viena iš ankstyvųjų mūsų dabartinių pinigų versijų), kurie garantavo jog vekselių turėtojams jie bus išpirkti auksu pagal paklausą. 1934-ųjų Aukso rezervų aktas (angl. *Gold Reserve Act*) suteikė vyriausybei įgaliojimus leisti į apyvartą monetas ir užbaigti bet kokių

naujų monetų kalybą. Kitaip tariant, šiuo aktu buvo įtvirtinta idėja, jog auksas ir auksinės monetos nebėra reikalingos kaip piniginė priemonė (Balarie, 2017).

Pirmasis ir Antrasis pasauliniai karai visiškai sugriovė aukso standartus bei sužlugdė pasaulio finansų rinkas. Siekiant pagerinti situaciją, 1944-aisiais Bretton Woods sutartimi buvo sukurta nauja tarptautinė monetarinė sistema ir įtvirtinti nauji fiksuoti valiutų kursai. Sutartį pasirašiusios šalys buvo įpareigosos savo valiutų kursus susieti su pasaulio aukso vertės kursu ir neleisti šalies valiutos kursui nukrypti nuo pasaulio aukso vertės kurso daugiau nei 1 proc. JAV doleris buvo paskelbtas rezervine valuta, ir pasaulio aukso kaina buvo susieta su JAV doleriu. Nustatyta aukso kaina – 35 JAV dol. už unciją, taigi, įtvirtintas naujasis aukso standartas. JAV doleris pasirinktas rezervine valiuta, kadangi JAV buvo laikoma stipriausia pasaulio ekonomika po Antrojo pasaulinio karo (anksčiau ekonomiškai stiprios Europos šalys pasaulinių karų metu buvo smarkiai sugriautos, tad joms teko atkūrinėti savo infrastruktūrą). Siekiant subalansuoti laikinus tarptautinių mokėjimų nesklandumus, įkurtas Tarptautinis rekonstrukcijų ir plėtros bankas (viena iš penkių Tarptautinio valiutos fondo institucijų) (Balarie, 2017; Hur, 2017). Tačiau Bretton Woods sistema sužlugo 1971-aisiais, kai įsitraukusios į Vietnamo karą JAV gerokai susilpnino savo biudžetą, ir prezidentas Niksonas sustabdė aukso kovertavimo į JAV dolerius galimybę (šis sprendimas ekonomikoje dar vadinamas Niksono šoku) (Hur, 2017). Laikotarpiu tarp 1971 m. ir 1976 m. kelis kartus dar buvo mėginama išgelbėti aukso standartą, tačiau aukso kaina kilo sparčiau, nei kuri nors valiuta galėjo išlaikyti: 1980-aisiais aukso kaina pakilo iki rekordinių aukštumų – 800 JAV dol. už unciją. Dabartiniu metu aukso standartas niekur pasaulyje nėra naudojamas, t. y. jokios valiutos kursas nėra susietas su aukso verte (remiantis Hur (2017), paskutinė su auksu susieta svarbi valiuta buvo Šveicarijos frankas, kurio vertė buvo paremta 40 proc. aukso rezervų; šis standartas galiojo iki 2000 m.).

Aukso standarto panaikinimas dar nereiškia, jog šalys išpardavė visą savo auksą ar kad šalių valiutos nėra niekuo paremtos. Daugelis šalių visame pasaulyje vis dar turi didelius aukso rezervus apsaugai nuo galimo kritinio valiutų kursų svyravimo (daugiausia aukso rezervų turinčios šalys yra JAV ir Vokietija (Hur, 2017)).

Pasaulinė aukso kaina nustatoma Londono aukso rinkoje (angl. *The London bullion market*), kiekvieną darbo dieną atstovams iš penkių aukso prekybos kompanijų rengiant du pasitarimus (išimties tvarka, didžiųjų švenčių, tokių kaip Kalėdos ir Naujųjų metų išvakarėse, tariamasi tik vieną kartą – ryte). (Londono aukso rinka, 2017b; „BullionVault“, 2017). Kaip matyti 1 priede, istorinis aukso kainos kilimas nebuvo visai tolygus – kaip ir bet kurios kitos investicijos, aukso kaina yra ir kilusi, ir kritusi. Aukso kainų istoriją charakterizuoja reikšmingi ekonominiai pokyčiai, ypač vykę po 1996 m. Dėl ekonominio nuosmukio daugelyje Azijos šalių bei dėl centrinių bankų vykdomos aukso išpardavimo politikos (ypač Belgijoje, Danijoje ir Australijoje) 1997 m., aukso kainos nukrito iki žemiausio istorinio lygio. Suvokimas apie auksą kaip apie nenaudingą investiciją ir prastą priemonę apsaugai nuo infliacijos buvo pagrindinės priežastys, kurios sąlygojo didįjį aukso rezervų išpardavimą (Fang et al., 2007). Toks nepalankus klimatas aukso rinkoje taip pat gerokai sumažino ir investuotojų kuriamą aukso paklausą. Sumažėjusi bendroji (centrinių bankų ir investuotojų kuriama) aukso paklausa anuomet turėjo didžiulį neigiamą poveikį aukso kainoms. Vis dėlto 1999-aisiais aukso kainos vėl pradėjo kilti. Mėginamas atsverti ilgalaikį aukso kainų nuosmukį, kuris buvo rimčiausias per praėjusių 20-ies metų laikotarpį bei kėlė didelių sunkumų aukso gamintojams visame pasaulyje, Europos Centrinis Bankas nutarė stabdyti rezervinio aukso pardavimus ir skolinimą. Atsižvelgiant į tai, kad panašiu metu Tarptautinis valiutos fondas taip pat priėmė sprendimą nebepardavinėti aukso skoloms padengti, bei prisimenant, jog JAV Federalinis rezervų bankas aukso nepardavinėjo nuo pat 1970-ųjų, galima teigti, kad šis Europos Centrinio Banko sprendimas buvo vienas iš svarbiausių, bandant atgaivinti aukso rinką, kadangi Tarptautinio valiutos fondo, JAV Federalinio rezervų banko ir Europos Centrinio Banko bendrosios aukso atsargos sudarė apie 80 proc. visos oficialios aukso rinkos. Smarkiai sumažėjus aukso apyvartai rinkoje, aukso

kainos pradėjo sparčiai kilti. Pavyzdžiui, 1999-ųjų spalio mėnesį aukso kainos Londono biržoje pakilo iki 20,40 JAV dol. už unciją, ir tai buvo didžiausias aukso vertės padidėjimas tiek doleriais, tiek procentiniais punktais per paskutiniųjų 17-os metų laikotarpį.

Šis istorinis intensyvaus aukso kainų kitimo laikotarpis turėjo įtakos tiek aukso gamybos, tiek kalnakasybos pramonei, tiek investicijų srautams į minėtas dvi ūkio šakas. Pasak Maiden (1997), Australijos aukso gamybos įmonės, kurių veikla buvo prastai apdrausta nuo rizikos, nuo 1997-ųjų iki 1998-ųjų patyrė nuostolių, sudariusių apie 40 proc. visų aukso gamybos pramonės nuostolių. Patirti nuostoliai turėjo pražūtingos įtakos ir aukso gamybos įmonių akcijų kainoms: būta nemažai atvejų, kai šių įmonių akcijų vertė krito iki ribinio taško, o įmonių akcijų pelningumas tapo artimas nuliui (pvz., tokių stambių Australijos aukso kasybos įmonių, kaip „Resolute“, „Aurora“ ar „Kidston“) ar net neigiamas (pvz., kompanijų „Lihir“ ar „Goldfields Ltd.“) (Fang et al., 2007). 1999-aisiais, kai aukso kainos vėl pradėjo kilti, aukso gamybos įmonės suklestėjo, o investuotojai į aukso gamybos įmones vėl pradėjo gauti pageidaujamą pelną.

2003-aisiais požiūris į auksą pasikeitė: po JAV invazijos į Iraką investuotojai ėmė laikyti auksą „saugumo rojumi“, tad aukso kaina ėmė kilti. Geopolitinė įtampa nuo 2003 m. iki 2008 m. sudarė palankias sąlygas tolesniam aukso kainos kilimui, o 2008-aisiais prasidėjus pasaulinei ekonominei krizei, aukso kainos pašoko dar labiau. Žinoma, iš dalies istorinį aukso kainos kilimą sąlygojo ir infliacijos lygis. Galiausiai, pasiekusi 1900 JAV dol. už unciją lygį 2011-aisiais, aukso kaina pastaraisiais metais nukrito – 2013 m. ji apytikriai siekė 1204, 2014 m. – 1199, o 2015 m. – 1060 JAV dol. už unciją.

Vis dėlto, net turint galvoje tą faktą, jog JAV dolerio ar kurios nors kitos šalies valiutos kursas šiais laikais nebėra paremtas auksu, kyla klausimas: kodėl auksas išlieka toks svarbus? Ekonomistai (Hur, 2017; Balarie, 2017; Mitchell, 2016 ir kiti) mano, kad didelę aukso vertę istoriškai lėmė keletas veiksnių:

1. *Aukso retumas.* Auksą sunku rasti ir išgauti. XIX amžiuje, vos tik kuriame nors mieste buvo randamas aukso grynuolis, šis įvykis iš karto sukeldavo aukso karštinę. Net ir šiais laikais aukso išgavimas pasaulyje siekia tik apie 3000 tonų per metus (Nacionalinis aukso bankas, 2017), tuo tarpu plieno išgaunama apie 10500 tonų kas valandą vien tik Jungtinėse Valstijose (Hur, 2017).
2. *Aukso fizinės savybės.* Auksui būdingos unikalios fizinės savybės – auksas yra puikus elektros laidininkas, ir joks kitas metalas nėra toks plastiškas ir atsparus kalimui. Tai reiškia, kad net ir maži aukso gabalėliai gali būti padalijami į dar smulkesnius. Be to, auksas yra vienas iš sunkiausių metalų: jo lyginamasis svoris yra lygus 19,3. Tai reiškia, jog auksas sveria 19,3 karto daugiau nei toks pat kiekis vandens (pvz., viena kubinė pėda aukso sveria 1206 svarus, t. y. daugiau nei pusę tonos).
3. *Aukso estitinės savybės.* Auksas patraukliai atrodo, blizga, yra unikalios spalvos. Istorija yra užfiksavusi šalių valdovai ir didikai mėgo rodyti auksą savo menėse, šventyklose ar net kapavietėse.
4. *Turto vertės išsaugojimas.* Laikotarpiai, kai aukso vertė kildavo, beveik visuomet sutapdavo su ekstremaliomis ekonominėmis sąlygomis, kuriomis visuomenė nebepasitikėdavo vietine valiuta ir vietoje pinigų buvo linkusi kaupti konkretesnį turtą – auksą.

Nors auksas šiais laikais ir nebėra svarbus kasdieniniams atsiskaitymams, jo vaidmuo pasaulinėje ekonomikoje vis dar labai didelis. Vienas iš aukso svarbos įrodymų yra centrinių bankų ir kitų finansų organizacijų, tokių kaip Tarptautinis valiutos fondas, balanso duomenys (Balarie, 2017): šios organizacijos kaupia savo aukso rezervus, ir joms priklauso apytikriai viena penktoji pasaulio aukso pasiūlos. Aukso paklausos įvairiems poreikiams tendencijos, 2015 m. duomenimis, iliustruojamos 2 lentelėje.

2 lentelė. Aukso paklausos tendencijos, 2015 m. duomenimis

Paklausos tipas	Aukso paklausa tonomis				Aukso paklausa pinigine išraiška (mln. JAV dol.)			
	2014 m. IV ketv.	2015 m. IV ketv.	5 m. vidurkis	metinis pokytis, proc.	2014 m. IV ketv.	2015 m. IV ketv.	5 m. vidurkis	metinis pokytis, proc.
Juvelyrika	677,4	671,4	585,0	-1	26166,5	23885,4	26659,9	-9
Technologijos	90,3	84,5	93,3	-7	3489,8	3004,8	4314,5	-14
Investicijos	169,3	194,6	298,9	15	6540,4	6922,6	14308,8	6
Aukso luitai ir monetos	260,9	263,5	328,8	1	10075,9	9372,7	15343,6	-7
Aukso fondai ir pan. produktai	-91,5	-68,9	-29,8	-	-3535,5	-2450,0	-1034,8	-
Centrinių bankų ir kt. institucijų sukuriama paklausa	133,9	167,2	133,1	25	5173,5	5948,7	6115,2	15
Bendroji paklausa	1071,0	1117,7	1110,3	4	41370,2	39761,5	51398,4	-4

Šaltinis: Pasaulio aukso taryba, 2016, p. 2.

Kaip matyti 2 lentelėje, bendroji aukso paklausa 2014 m. 4 ketvirtį siekė 1071 toną (pinigine išraiška – 41370,2 mln. JAV dol.), o 2015 m. ketvirtį padidėjo iki 1117,7 tonos (iki 39761,5 mln. JAV dol. sumažėjusi pinigine vertė rodo, kad aukso kainos per analizuojamus metus sumažėjo). Didžiausią dalį aukso paklausos sudaro juvelyrinių dirbinių paklausa, kuri, lyginant 2014 m. ir 2015 m. 4 ketvirčių duomenis, šiek tiek sumažėjo. Antroji pagal dydį aukso paklausos dalis tenka aukso luitams ir monetoms, trečioji – investicijoms. Abiejų šių aukso paklausos struktūrinių komponentų metinis pokytis yra teigiamas.

Auksas turi savybę išlaikyti sukaupto turto vertę net per tūkstančius žmonijos kartų, o to visiškai negalima pasakyti apie popierinius pinigus. Tarkime, jeigu 1970-aisiais investuotojas būtų nusprendęs laikyti auksą, tuo metu vertą 35 JAV dol., o ne paprasčiausiai pasilikti 35 JAV dolerius, šiandien pardavęs auksą jis vis dar galėtų nusipirkti gerą naują kostiumą, tačiau geras naujas kostiumas tikrai nebeišeitų už 35 dol. Auksas išlaikė savo vertę laikui bėgant, o popierinių pinigų vertę „sugraužė“ infliacija. Londono aukso rinkos analitikai prognozuoja, kad 2017 m. vidutinė aukso kaina bus 5,3 proc. didesnė nei 2016 m. ir apytikriai sieks 1244 JAV dol. už unciją (t. y. svyruos nuo 1101 iki 1379 JAV dol. už unciją) (Londono aukso rinka, 2017a). Manoma, kad 2017-ieji investuotojams į auksą bus pilni įvykių ir sunkiai prognozuojami dėl didelio geopolitinio netikrumo pasaulyje laipsnio, dėl nacionalistinių pažiūrų JAV prezidento D. Trampo valdymo, dėl požymių, jog Didžiosios Britanijos derybos su ES dėl išstojimo iš Sąjungos bus sunkios, dėl rinkimų Prancūzijoje ir Vokietijoje rezultatų bei dėl potencialios įtampos tarp JAV ir Kinijos. Vis dėlto, palyginus didelis netikrumo laipsnis investuotojams į auksą gali išeiti į naudą, kaip ir dideli infliacijos mastai, ypač jeigu JAV administracija nutartų vykdyti refliacinę politiką. Iš neigiamų pokyčių prognozuojami šie: JAV valiutos vertės kilimas (galbūt net tris kartus per 2017 m.), vertybinių popierių kainų kilimas akcijų biržose bei maža paklausa iš Kinijos ir Indijos pusės (Londono aukso rinka, 2017a). Kitų klasių turtui jau esant brangiam, egzistuoja kainų korekcijų rinkoje rizika. Todėl kai investuotojai fiksuoja savo pelną, jie turėtų žiūrėti į auksą ne tik kaip į investiciją, bet ir kaip į priemonę, užtikrinančią palyginus pigų „saugumo rojų“.

Apibendrinant galima teigti, kad dėl tokių veiksnių, kaip retumas, fizinės, estetiškos savybės bei visuomenės siekis išsaugoti sukaupto turto vertę, auksas istoriškai tapo viena populiariausių monetarinių ir investicinių priemonių. Pasaulinės aukso karštinės turėjo didelės reikšmės miestų ir šalių politiniam bei ekonominiam vystymuisi, kadangi jos stimuliavo pasaulio ekonomiką (ypač maisto bei lengvosios pramonės šakų augimą), sąlygojo aukso gavybos technologijų tobulėjimą, teisinių sistemų kūrimą, miestų augimą, infrastruktūros bei daugialypės kultūros plėtrą. Finansų srityje auksas pasitarnavo kaip piniginei-finansinei priemonė, leidžianti apsaugoti šalių valiutų kursus nuo nepageidaujamo svyravimo, susiejant juos su auksu ir taip išsaugant finansinės sistemos stabilumą. Investicine prasme auksas naudojamas kaip turto vertės išsaugojimo priemonė. Istorinę aukso kainos dinamiką lemia politiniai bei ekonominiai šalių vyriausybių, centrinių bankų sprendimai, bendrųjų ekonomikos sąlygų pokyčiai. Tačiau net ir remiantis istorine statistika, aukso kainas ateityje yra sunku prognozuoti. Kaip pastebi Vronsky (1997), paprašius penkių finansų analitikų paaiškinti aukso vertės pokyčius, būtų gauti penki skirtingi atsakymai. Vis dėlto fundamentalioji, techninė ir rinkų analizė gali padėti formuoti logika bei matematiniais argumentais paremtus lūkesčius dėl galimos aukso kainų dinamikos.

2. AUKSO, KAIP INVESTAVIMO ALTERNATYVOS, FORMUOJANT INVESTICINĮ PORTFELĮ

Per keletą pastarųjų dešimtmečių pasaulinės finansų rinkos patyrė nemažai finansinių krizių, iš kurių didžiausiomis laikytinos Meksikos peso krizė 1994-aisiais, Azijos „finansinis gripas“ 1997–1998 m., Rusijos krizė 1998-aisiais, Brazilijos krizė 1999-aisiais, Argentinos finansų krizė 2001–2002 m., JAV didžioji krizė 2007-aisiais bei Graikijos krizė 2009-aisiais. Šios krizės neabejotinai padidino investicijų į vertybinius popierius riziką bei sugražino domėjimąsi investicijomis į auksą kaip alternatyvia investavimo priemone, kadangi, kaip žinoma jau nuo seno, auksas visuomet buvo laikomas aukštos vertės standartu ir vis dar yra laikomas visuotinai priimtina vertės išlaikymo priemone. Pasaulinės finansinės krizės tik dar labiau padidino tikėjimą, jog auksas gali užtikrinti investicijų apsaugą bei pasitarnauti kaip tobula rizikos valdymo priemonė. Kaip pastebi Baur ir McDermott (2010), auksas skiriasi nuo kito turto tuo, kad jam būdinga teigiama reakcija į nepageidaujamus šokus finansų rinkose. Aukso vertė pasiekė savo istorines aukštumas XX amžiaus 8-ajame dešimtmetyje, kai pasaulinė ekonomika susidūrė su stagfliacijos grėsme, atsiradusia dėl naftos krizės 7-ajame dešimtmetyje. Panašūs reiškiniai buvo pastebimi JAV didžiosios finansų krizės, kuri itin suintensyvėjo 2008 m. rugsėjį, metu, kai aukso vertė ėmė sparčiai didėti (Baur, McDermott, 2010).

Remiantis prielaida, kad auksas gali būti laikomas vertės išsaugojimo priemone, investuotojams svarbu žinoti, kokį vaidmenį auksas vaidina formuojant investicinį portfelį. Tada jis priskiriamas vienai iš turto kategorijų, juo labiau turint galvoje tai, jog aukso rinkai, kaip ir kitoms finansų rinkoms, būdingas nepastovumas ir vykdomos spekuliacijos. Siekiant išvengti finansinių krizių pasikartojimo, plitimo, o taip pat dėl didėjančio domėjimosi auksu kaip investicija atliekama vis daugiau mokslinių tyrimų, kuriuose analizuojama investavimo į auksą specifiška, kitų investicijų (pvz., vertybinių popierių) ir aukso ryšys bei aukso kaip priemonės, galinčios apsaugoti nuo finansinės rizikos, efektyvumas.

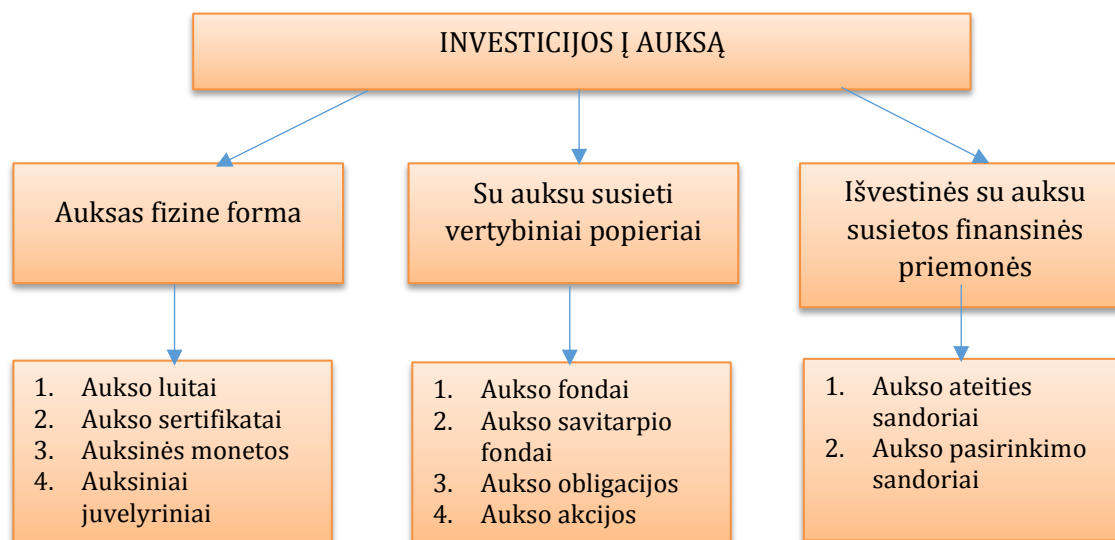
Markowitz (1952, 1959) tyrimai padėjo pagrindus praktiniam investicinio portfelio diversifikavimo naudai vertinimui bei atskleidė, kad kelių rūšių turto kombinavimas gali gerokai sumažinti portfelio vertės svyravimus. Auksas yra viena iš turto rūšių, kuri gali būti įtraukta į investicinį portfelį, siekiant jį diversifikuoti. Aukso, kaip investicinio turto, reikšmę pabrėžia autoriai Jaffe (1989), Michaud et al. (2006), Conover et al. (2009), Riley (2010), Baur (2013), Bradfield, Munro (2016) ir kt. Aukso specifinį vaidmenį diversifikuojant investicinį portfelį akcentuoja Sherman (1982), Adrangi et al. (2000), Smith (2002), Liu ir Chou (2003), Davidson et al. (2003), Lucey ir Tully (2006 a,b), Ibrahim (2012), Makiel (2015), Brycki (2015), Bundrik (2016) ir kt. Hillier et al. (2006), kurie vertino investavimo į brangiuosius metalus (būtent į auksą, platiną ir sidabrą) vaidmenį JAV investicijų rinkoje, nustatė, jog egzistuoja koreliacija tarp minėtų trijų brangiųjų metalų ir vertybinių popierių gražos, tad daroma išvada, kad ši koreliacija patvirtina investicijų į auksą kaip diversifikavimo priemonės naudą.

Auksas taip pat laikomas priemone, leidžiančia apsaugoti turtą nuo infliacijos (Ghosh et al., 2004; Worthington, Pahlavani, 2007; Blose, 2010; Beckman, Czudaj, 2013 ir kt.), politinių neramumų (Coutts, Sheikh, 2002; Jones, Sackley, 2016; Baker et al., 2016; Kohler, 2017; Caldwell, 2017 ir kt.) ir su jais susijusių valiutų kursų svyravimų (Capie et al., 2005; Mashayekhi et al., 2009; Pukthuanthong, Roll, 2011; Pasaulio Aukso Taryba, 2013; Qureshi et al., 2017 ir kt.) bei užtikrinti vadinamąjį „saugumo rojų“ (Baur, Lucey, 2010; Baur, McDermott, 2010; Hood, Malik, 2013; Ciner et al., 2013; Rebodero, 2013a,b; Arouri et al., 2015; Pierdzioch et al., 2016; Beckmann et al., 2017 ir kt.).

Šiame poskyryje, remiantis mokslinės literatūros analizės rezultatais, apžvelgiamos investicijų į auksą rūšys, pateikiamos pagrindinės ilgalaikės investavimo į auksą strategijos bei atliekama aukso ir kitų investavimo priemonių lyginamoji analizė.

2.1. Investicijų į auksą rūšys

Esama daug skirtingų būdų investuoti į auksą, tad investicinių priemonių įvairovė šiuo požiūriu yra labai plati, pradedant nuo investicijų į patį metalą (t. y. jo luitus) ir baigiant investicijomis į su auksu susietas išvestines finansines priemones (pvz., ateities sandorius, pasirinkimo sandorius ir kt.). Investicijų į auksą rūšis, jų rizikos laipsnį bei pasirinkimo tikslumą skirtingoms investuotojų grupėms (pvz., individualiems ir instituciniams investuotojams) analizavo Coulson (2005), Devichand (2011), Blokhin (2015), Mitchell (2016), Clark (2017), Phillips (2017) ir kiti. Nemažai apžvalginės ir lyginamosios informacijos pateikiama daugialypio investavimo bei investavimo į auksą informaciniuose tinklalapiuose internete („Forbes“, „BullionRock“, „BuyGoldBullion“ ir kt.). Pagrindinės investicijų į auksą rūšys susistemintos 1 paveiksle.



1 pav. Investicijų į auksą rūšys

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kaip matyti 1 paveiksle, pagrindinės investavimo į auksą priemonių grupės apima investicijas į auksą jo fizine forma ir su auksu susietus vertybinius popierius bei išvestines finansines priemones. Kiekvieną iš priemonių aptarsime plačiau.

Aukso luitai (angl. bullion). Aukso luitų pirkimas gali būti pelningas būdas investuoti pinigus bei diversifikuoti investicijų riziką. Aukso luitas yra tam tikras aukso kiekis, matuojamas pagal svorį ir išliejamas aukso plytelėmis („BullionRock“, 2017). Aukso rinkoje taip pat prekiaujama smulkiais aukso grūdeliais. Nors privatiems asmenims teisiškai ne visada buvo galima įsigyti ir turėti aukso luitų, šie apribojimai daugelyje šalių panaikinti dar XX amžiaus 7-ajame dešimtmetyje, o Šveicarijoje ir Vokietijoje – dar anksčiau (Coulson, 2005).

Nors esama ir netiesioginių investavimo į auksą būdų (pvz., įsigyti su auksu susietų vertybinių popierių), kai kurie investuotojai renkasi būtent aukso luitus, kadangi jiems patinka laikyti auksą savo rankose, kaip ir patinka turėti šio fizinio produkto nuosavybę. Be to, investicijas į aukso luitus siūlo ir kai kurie finansų analitikai („Forbes“, 2012), argumentuodami tuo, kad jeigu, pavyzdžiui, investuotojas įsigyja aukso kasybos kompanijų akcijų, aukso kainos pakilimas, be abejo, padidins šių kompanijų turto vertę, tačiau kompanijos savo veikloje gali susidurti su tokiomis problemomis, kaip mažėjančios gamybos apimtys, didėjantys kaštai ir pan. Todėl jų akcijų kainos ne visiškai atkartos aukso kainų dinamiką. Be to, jeigu kompanija verčiasi ne tik aukso, bet ir kitų išteklių gavyba (pvz., naftos, dujų, kitų brangiųjų metalų), jos akcijų vertė priklausys ne tik nuo aukso, bet ir nuo kitų išteklių kainų pokyčių rinkoje.

Yra daug būdų, kaip privatūs asmenys gali pirkti ir laikyti auksą jo fizine forma. Pavyzdžiui, galima aukso įsigyti per platintoją ir laikyti jį namuose ar banko seife. Tokiu atveju investuotojas yra pats visiškai atsakingas už aukso kontrolę, tačiau jis prisiima ir riziką, kad auksas gali būti pavogtas. Todėl, priešingai senovės įsitikinimams, kad slėpti auksą po grindimis ar užkasti žemėje yra saugu, šis būdas nėra plačiai naudojamas, kadangi investuotojui yra sunku savo jėgomis užtikrinti aukso saugumą. Antroji galimybė – pirkti auksą ir laikyti jį aukso banke, tačiau, kaip pastebi Coulson (2005), šis būdas yra praktiškas tik stambiems pirkėjams dėl aukso banko taikomų minimalių rezervo reikalavimų ir komisinių. Vis dėlto, pasirinkus šį būdą, auksą banke galima laikyti arba jo fizine forma, arba turint aukso sertifikatą (t. y. dokumentą, liudijantį jo turėtojo teises reikalauti iš banko nurodyti kiekio aukso). Dar vienas būdas – laikyti įsigytą auksą nepriklausomose saugyklose (pvz., First State Depository Company), kurios yra patrauklios kai kuriems investuotojams tuo, jog užtikrina prieigą prie turto 24 val. per parą. Be to, turtas šiose saugyklose yra apdraustas.

Aukso luitų galima įsigyti prekių biržose įvairiose šalyse (Didžiojoje Britanijoje, JAV ir kt.). Tačiau reikia prisiminti, jog įsigijimas gali būti apmokestinamas, tad investuotojui reikėtų palyginti įvairių prekybos biržų sąlygas. Pavyzdžiui, remiantis investuotojų interneto tinklalapio „BullionRock“ (2017) informacija, Guernsey saloje investuotojams į auksą siūlomos ypač geros įsigijimo sąlygos, taikomos mokesčių lengvatos, užtikrinama saugi nuosavybė. Svarbu įsitikinti, jog auksas įsigyjamas iš patikimo tiekėjo skaidrioje, likvidžioje rinkoje palankia kaina. Tarkime, jeigu aukso tiekėjas parduoda auksą, kurio kaina yra tik 2–2,5 proc. žemesnė už aukso rinkos kainą, investuotojas turi gerai apskaičiuoti kaštus, kadangi kai kada įsigijimo mokesčiai gali siekti net 4 proc. sandorio vertės. Perkantiems mažus kiekius aukso investuotojų interneto tinklais „Forbes“ (2012) rekomenduoja pasidomėti aukso tiekimo kompanija „Apmex“, perkantiems didesnius kiekius – „Bank of Nova Scotia“ ar „Scotia Mocatta“. Didesniu kiekiu jau laikomas vieno kilogramo aukso luitas, kitaip vadinamo vieno kilobaro aukso, įsigijimas. Tai sudaro apie 32 aukso uncijas; ir šie kiekiai yra populiarūs Europoje. 100 uncijų aukso luitas yra standartinis pristatomasis dydis, 400 uncijų – įprastinis didesnių užsakymų pristatomųjų aukso luitų dydis (pastarasis yra apytikriai vienos statybinės plytos svorio ir sveria apie 28 svarus. Didelių aukso luitų siūloma/prašoma kaina (angl. bid/ask) gali būti gana maža – 1,50 JAV dol. už unciją („Forbes“, 2017).

Vienas pagrindinių tikslų įsigyti aukso luitus yra pirkti auksą maža, o parduoti didele kaina. Tačiau pokyčius prekybos rinkose ne taip lengva numatyti. Jeigu tai būtų paprasta, visi investuotojai būtų pirkę aukso 2005-aisiais ar tuoj po pasaulinės ekonominės krizės pradžios 2008-aisiais, kai aukso kaina krito. Šiaip ar taip, investicija į auksą yra laikoma ilgalaikė investicija: jeigu investuotojas geba įsigyti aukso, kai jo kaina krinta, tai teigiamas žingsnis („Forbes“, 2012), tačiau gali prireikti laiko, kai investuotojas galės vėl parduoti auksą pageidaujama kaina. Remiantis finansų literatūra (Hood, Malik, 2013; Gurgun, Unalmis, 2014; Arouri et al., 2015; Beckmann et al., 2015a, Beckmann et al., 2017 ir kt.), aukso kainos kinta priešingai akcijų ir kitų prekių kainoms. Būtent dėl šios priežasties auksas ir yra laikomas naudinga priemone kitų turto klasių apsaugai nuo nuvertėjimo. Investicijos į aukso luitus taip

pat rekomenduojamos apsidraudimui nuo problemų bankiniame sektoriuje bei didesniai pelnui, kai pelnas iš obligacijų yra beveik nulinis („Forbes“, 2012). Tačiau svarbu prisiminti, kad, kaip ir atliekant bet kurią kitą investiciją, investicijų į auksą sėkmės lygis priklauso nuo pasirinktos investavimo strategijos sklandumo („BullionRock“, 2017).

Auksinės monetos. Norintys investuoti į fizinę aukso formą gali rinktis auksines monetas. Jų vertė priklauso nuo jose esančio aukso kiekio bei pačių monetų retumo ir gali kisti kiekvieną dieną („Forbes“, 2012). Prekyboje cirkuliuoja daug įvairių auksinių monetų, nors Pietų Afrikos Krugerandas (angl. *Krugerrand*) bei Didžiosios Britanijos suverenas (angl. *Sovereign*) laikomos vienomomis iš populiariausių. Kanada, JAV, Australija, Austrija, Prancūzija, Kinija taip pat leidžia ar yra leidę auksines monetas (Kanados auksinis klevo lapas, JAV auksinis erelis ir kt.). Tarp investuotojų populiariausių septynių auksinių monetų pavyzdžiai pateikiami 2-ame priede.

Kadangi auksinės monetos priskiriamos teisėtoms atsiskaitymo priemonėms, jos yra palankiai vertinamos daugelyje jurisdikcijų. Auksinės monetos dažniausiai perkamos ir laikomos privačiai. Kadangi aukso bankai prekiauja tik dideliais aukso monetų kiekiais, jas galima įsigyti iš smulkesnių platintojų (pvz., „Spink“). XX amžiaus 7-ajame dešimtmetyje aukso monetos buvo pardavinėjamos prašant didelės priemokos, kuri buvo skaičiuojama priklausomai nuo monetoje esančio aukso kiekio, tačiau ši praktika jau seniai nebetaikoma. Dabartiniais laikais auksinės monetos yra patogus būdas smulkiems investuotojams įsigyti aukso. Pasak Clark (2017), investicijos į auksines monetas yra naudingos ne tik dėl galimo aukso kainų didėjimo (žr. 3 lentelę).

3 lentelė. Auksinių monetų, kaip investicijų į auksą formos, privalumai

Savybė	Komentaras
Materialus turtas	Apčiuopiamas turtas, skirtingai nei kai kurios kitos investicijų į auksą rūšys (pvz., vertybiniai popieriai, išvestiniai sandoriai)
Nepriklausomybė nuo kitų sandorio šalių	Tai tuo pat metu nėra jokios kitos sandorio šalies turtas
Itin didelis likvidumas	Auksines monetas prireikus galima labai greit parduoti aukso prekybos agentams
Vertės kompaktiškumas	Saugyklose užima daug mažiau vietos nei, pvz., popieriniai pinigų banknotai
Privatumas ir konfidencialumas	Kadangi tai nėra virtualus ar nekilnojamasis turtas, nėra privalomų pelno mokesčių
Portatyvumas	Lengvai nešiojamos
Turto vertės išsaugojimo priemonė	Turi savybę išlaikyti perkamąją galią, gali būti perduodamos palikuonims
Sąlyginis saugumas	Priešingai nei turtas skaitmenine forma, aukso monetos negali būti ištrintos iš IT sistemų, joms nepavojingas neautorizuotas prisijungimas prie kompiuterinės sistemos
Paprastas įsigijimas	Norint įsigyti aukso monetų, nereikia jokių specialių žinių
Nedideli išlaikymo kaštai	Aukso laikymo saugyklose kaštai santykinai nedideli, palyginus su kitų rūšių turto (pvz., nekilnojamojo) išlaikymo kaštais

Šaltinis: sudaryta autorių remiantis Clark, 2017.

Kaip matyti iš 3 lentelės, vienas iš aukso monetų privalumų yra tas, kad tai yra materialus turtas, kurio negali sunaikinti ugnis, vanduo ir net laikas. Šiam turtui nebūdinga rizika, jog kita sandorio šalis ateityje gali neįvykdyti savo įsipareigojimų, įsigyjant aukso monetų, nereikalingas popierinis kontraktas, nereikia banko ar vyriausybės laidavimo. Auksinės monetos gali būti parduotos aukso prekybos agentams bet kur pasaulyje. Ekonominės krizės metu auksinių monetų paklausa gali būti ypač didelė. Vis dėlto parduoti kolekcinės monetas gali būti sunkiau

dėl mažesnės vartotojų rinkos. Duomenys apie turimų aukso monetų vertę gali būti žinomi tik jų savininkui, nereikia mokėti mokesčių nuo gauto pelno, priešingai nei įsigyjant vertybinius popierius. Nors aukso monetų kaina laikui bėgant kinta, jų vertė nėra pavaldi laikui, kadangi auksas turi savybę išlaikyti savo perkamąją galią, skirtingai nei nacionalinės valiutos, kurių perkamoji galia laikui bėgant mažėja (pvz., JAV doleris prarado net 98 proc. savo perkamosios galios nuo 1913 m.). Dėl ilgalaikės vertės auksinės monetos gali būti perleistos palikuonims kaip palikimas. Kaip pastebi Clark (2017), argumentas, kad auksas nesukuria jokių pajamų, nėra svarus, kadangi aukso funkcija nėra kurti pajamas. Jo funkcija yra tarnauti kaip pinigams bei išlaikyti turto vertę. Todėl aukso monetų nereikėtų laikyti vartojimo prekėmis, kadangi auksas neišnaudojamas kaip nafta ar grūdai. Nors ir išlieka vagystės tikimybė, aukso monetos yra sąlyginai saugus turtas, palyginus su skaitmeniniu turtu, kuris gali būti pasisavintas įsilaužus į kompiuterines sistemas ar sugadintas ištrynus duomenis. Priešingai nei investuojant į vertybinius popierius ar išvestines finansines priemones, investuotojui nereikia jokių specialių žinių įsigyti ir valdyti šį turtą. Net jeigu auksinės monetos laikomos saugyklose ir reikia mokėti komisinius už jų saugojimą, šie kaštai yra nedideli, pavyzdžiui, palyginus juos su nekilnojamojo turto išlaikymo kaštais. Be to, auksinės monetos nepraranda visos savo vertės, kaip, pavyzdžiui, aukso pasirinkimo sandoriai.

Clark (2017) skirsto auksines monetas į dvi pagrindines grupes:

1. Standartinės auksinės monetos;
2. Numizmatinės (retos) auksinės monetos.

Standartinės auksinės monetos yra gaminamos išskirtinai tik iš aukso, kartais dedant priemaišų tvirtumui išlaikyti, nes auksas yra „minkštasis“ metalas. Todėl vienos auksinės monetos yra 22-jų, kitos – 24-rių karatų, tačiau visų jų sudėtyje yra pilna uncija aukso. Monetų aukso turinys ir grynumas yra nurodyti ant pačių monetų. Tai nėra kolekcinės monetos. Jas galima įsigyti iš vyriausybių pinigų kalyklų. Standartinės auksinės monetos turi savo nominalią vertę (išskyrus Pietų Afrikos Krugerandą), nors ši nominali vertė yra gana simbolinė, turint galvoje tai, jog aukso turinys šiose monetose daro jų vertę daug didesnę nei vertė, išspausa ant monetos. Vyriausybinių pinigų kalyklų nukaldintos auksinės monetos yra pačios likvidžiausios. Esama ir auksinių monetų, kaldinamų privačiose pinigų kalyklose (jos vadinamos „raundais“). Nors ir yra aukštos kokybės, šios monetos neturi nominalios vertės ir nėra remiamos šalių vyriausybių. Dėl šios priežasties jos yra mažiau patrauklios nei vyriausybių pinigų kalyklų nukaldintos monetos, tad jų paklausa rinkoje yra mažesnė, t. y. jos yra ne tokios likvidžios.

Numizmatinės monetos yra retos monetos, perkamos ir parduodamos kolekcionierių. Jų vertė nėra paremta aukso turiniu, bet priklauso nuo monetų retumo ir būklės (itin retos monetos gali kainuoti milijonus). Šiai kategorijai priskirtinos ir pusiau numizmatinės monetos (angl. *semi-numismatic coins*), kurios yra kolekcinės, tačiau neturi tikrosios istorinės vertės. Ne kolekcionieriams patariama vengti numizmatinių ir pusiau numizmatinių monetų, kadangi negalint tinkamai nustatyti jų vertės, yra didelė rizika sumokėti daugiau, nei reikėtų. Be to, šio tipo pirkimo sandoriams būdingi dideli komisiniai, nėra paprasta rasti patikimą pardavimo rinką.

Auksinių monetų paprastai įsigyjama iš dviejų šaltinių: iš vietinių platintojų (prie pinigų kalyklų veikiančiose monetų parduotuvėse, iš bankų, iš privačių platintojų) arba internetu. Abiejų šaltinių privalumai ir trūkumai pateikti 4 lentelėje.

Renkantis auksinių monetų įsigijimo šaltinį, pirmiausia reikia palyginti bendruosius monetų įsigijimo iš kiekvieno šaltinio kaštus (pardavimo kainą, komisinius, transportavimo ir draudimo kaštus, piniginių perlaidų mokesčius ir pan.). Tikslinga atsižvelgti ir į pardavėjo dydį (stambesni platintojai paprastai yra patikimesni, kadangi jiems svarbi jų reputacija, jie gali pasiūlyti lankstesnes sandorio sąlygas, didesnę asortimentą, gali priimti didesnius užsakymus). Taip pat svarbu žinoti, ar platintojas vykdo supirkimo politiką, t. y. ar jis ne tik parduoda, bet ir superka

monetas (jeigu platintojas ateityje pats nenori pirkti to, ką parduoda šiandien, jis gali būti nepatikimas), bei kokia yra jo pinigų ar prekių grąžinimo politika, pristačius ne tas prekes, ne taip apiforminus užsakymą ir pan. Pasak Clark (2017), auksinių monetų pirkimas internetu yra rizikingesnis nei pirkimas iš vietinių platintojų, kadangi mokėti prašoma iš anksto. Tad būtina įsitikinti, jog pardavėjas yra patikimas. Nepatyrusiems investuotojams patariama vengti monetų pirkimo iš TV platintojų, mažmeninės prekybos tinklų (pvz., e-Bay) bei aukcionuose. Jiems, visų pirma, rekomenduojama peržiūrėti valstybinių kalyklų ir aukso monetomis prekiaujančių bankų sąrašus (Clark, 2017). Vienas iš auksinių monetų pirkimo internetu privalumų yra tas, kad jos gali kainuoti pigiau, net pridėjus transportavimo ir draudimo kaštus.

4 lentelė. Auksinių monetų įsigijimo šaltinių lyginamoji analizė

Monetų parduotuvės		Platintojai internete	
Privalumai	Trūkumai	Privalumai	Trūkumai
Aukso nuosavybė įsigyjama tuoj pat	Įsigijimo priemokos yra didelės, ir tikėtina, kad jos bus gerokai mažesnės parduodant monetas	Užsakymo metu užfiksuojama pirkimo kaina	Nėra garantijų dėl tiekėjo patikimumo
Nėra transportavimo ir draudimo mokesčių	Ribotas asortimentas	Mažesni bendrieji kaštai	Papildomi kredito kortelių ir internetinių pervedimų mokesčiai
Daugiau privatumo	Gali būti sunkiau įsigyti didesnius kiekius	Didesnis asortimentas	Produktas bus pristatytas tik „suvaikščiojus“ pinigineis perlaidoms

Šaltinis: sudaryta autorių remiantis Clark, 2017.

Auksiniai juvelyriniai dirbiniai. Investicijos į auksą jo fizine forma neprivalo apsiriboti investicijomis į aukso luitus ar auksines monetas. Aukšas yra ypač graži investicija, kalbant apie auksinius juvelyrinius dirbinius. Aukso kainų didžiojo pakilimo laikotarpiais XX amžiaus 7-ojo dešimtmečio viduryje ir 8-ojo dešimtmečio pradžioje auksiniai juvelyriniai dirbiniai buvo perkami kaip vertingi daiktai, kurių vertė tampa itin didelė aukso kainoms kylant.

Kodėl verta investuoti į auksinius juvelyrinius dirbinius? Investuotojų interneto tinklalapyje *BuyGoldBullion.com* (2017) išskiriama keletas privalumų. Pirma, auksiniai dirbiniai gali pasitarnauti asmeniniam naudojimui. Antra, auksiniams juvelyriniams dirbiniams būdinga ne tik turto vertės išlaikymo savybė. Šie dirbiniai taip pat gali turėti meninės ar sentimentaliosios vertės. Trečia, juos lengviau transportuoti, nei, pavyzdžiui, aukso luitus, kadangi juos galima dėvėti. Tačiau esama ir trūkumų. Nustatyti aukso kiekį tam tikrame juvelyriniame dirbinyje gali būti sudėtingiau, nei nustatyti vientiso aukso luito svorį (ypač jeigu ant dirbinio nėra karatais pažymėto aukso kiekio), kadangi daugelis juvelyrinių dirbinių nėra iš gryno aukso, o yra tik padengti aukso.

Aukso kiekis juvelyriniame dirbinyje žymimas karatais. Kuo daugiau karatų, tuo didesnis aukso kiekis yra dirbinyje. 24 karatai reiškia 99,99 proc. gryno aukso. Nemaža dalis auksinių dirbinių yra 10-ies (41,7 proc. gryno aukso), 12-os (50 proc. gryno aukso) ar 14-os (58,3 proc. gryno aukso) karatų (BuyGoldBullion.com, 2017). Mažesnis grynojo aukso kiekis dirbinyje nebūtinai reiškia prastesnę šio dirbinio kokybę. Priešingai, ne gryno aukso dirbinys gali būti patvarėsnis dėvėjimui. Vis dėlto, nors ši savybė yra privalumas naudojant dirbinį, tai nėra privalumas investuojant į jį kaip į aukso šaltinį. Todėl atliekant investicijas į auksą, rekomenduojama rinktis aukštesnės prabos juvelyrinius dirbinius. Kai kurie investuotojai teikia pirmenybę gerai žinomų firmų, tokių kaip „Tiffany“ ar „Cartier“ juvelyriniams dirbiniams, kiti

labiau domisi senoviniais juvelyriniais dirbiniais, kuriems būdinga pridedamoji vertė priklauso nuo gamintojo, dirbinio dizaino bei amžiaus. Tačiau nenorėdami mokėti visos mažmeninės kainos, investuotojai paprastai nevaikšto į juvelyrikos mažmeninės prekybos parduotuves. Jie ieško patrauklių pasiūlymų interneto tinklalapiuose, didmeninės prekybos vietose, lombarduose, aukso laužo (subražytų ar sulūžusių, nebedėvėtinų dirbinių) prekyvietėse.

Deja, auksiniams juvelyriniams dirbiniais Vakaruose būdinga tokia didelė pridedamoji vertė, priklausanti nuo dirbinyje esančio aukso kiekio, kad yra visiškai nenaudinga rinktis auksinius juvelyrinius dirbinius kaip investiciją į auksą. Kitose šalyse, pavyzdžiui, Indijoje ar Turkijoje, situacija yra visai kitokia: čia juvelyriniai dirbiniai yra palyginus paprasti, o pridedamoji vertė – gana kukli, tad privatūs investuotojai, ypač tie, kurie yra linkę nepasitikėti vietine bankine sistema, investuoja į auksinius juvelyrinius dirbinius, siekdami išsaugoti savo turto vertę. Azijoje šeimos investavimo į auksinius dirbinius sprendimas dažnai yra paremtas tradicijomis ir kultūra. Dėl kultūrinių priežasčių Indija jau yra tapusi didžiausia pasaulio aukso rinka, kurioje įtakos aukso kainoms turi sezoninė paklausa (artėjanti *Diwali* šventė bei vedybų sezonas) (Devichand, 2011). Kinijos vidurinioji klasė taip pat aktyviai investuoja į auksą. Maždaug prieš dešimtmetį Kinijos komunistinė vyriausybė panaikino aukso nuosavybės reguliavimą, ir nuo to laiko juvelyrinių dirbinių paklausa padvigubėjo. Vis dėlto, kaip pastebi Devichand (2011), jeigu azijiečių šeimos mano, jog įsigydamos juvelyrinius dirbinius jos atlieka rimtas investicijas, tai jos apgaudinėja save: kaklo papuošalų, apyrankių ar žiedų gamybos kaštai maždaug 30 proc. padidina šių juvelyrinių dirbinių kainas. Žinoma, galima įsigyti auksinių juvelyrinių dirbinių, kurių rinkos vertė didelė, tačiau tai dažniausiai priklauso nuo dirbinio unikalumo, amžiaus ir meniškumo. Tai reiškia, kad unikalūs, seni ir itin meniški auksiniai juvelyriniai dirbiniai bus labai brangūs, ir jų kaina gerokai viršys sudėtyje esančio aukso vertę. Dėl šios priežasties investuoti į auksinius juvelyrinius dirbinius dažnai yra brangiau nei į aukso luitus ar monetas.

Aukso fondai. Pastaruoju metu išpopuliarėjo biržoje prekiaujami fondai (angl. *exchange-traded funds (ETFs)*). Vienas žinomiausių aukso fondų yra Didžiosios Britanijos Pasaulio aukso taryba (angl. *World Gold Council*), kuri leidžia aukso luitų vertybinius popierius (angl. *Gold Bullion Securities*), listinguojamus Londono akcijų biržoje. Akcijas išleidžiantis aukso fondas iš tiesų laiko auksą fizine forma, ir šis auksas yra akcininkų nuosavybė (Mitchell, 2016). Panašūs fondai veikia Australijoje, Kanadoje, JAV.

Aukso fondų struktūra yra tokia pati, kaip ir pasitikėjimo fondų, tad aukso fondų vertybiniai popieriai yra akcijos, paremtos tam tikru fiksuotu aukso kiekiu, dažniausiai dešimtadaliu uncijos vienai akcijai (Coulson, 2005). Dėl šios priežasties šie aukso fondai parduodami už apytikriai 1/10 esamosios aukso vertės (Mitchell, 2016). Kadangi aukso kaina kinta, keičiasi ir šių fondų pardavimo kaina. Prekiaujant viešojoje rinkoje, investuotojų kuriama aukso fondų paklausa gali sąlygoti jų kainos pakilimus ar kritimus atitinkamai aukščiau ar žemiau jų tikrosios vertės, t. y. aukso fondų kaina gali būti šiek tiek didesnė ar mažesnė nei 0,95599 aukso uncijos (Mitchell, 2016). Tačiau realiai investuotojas negauna šios vertės, kadangi fondai iš investuotojų ima apytikriai 0,4 proc. metinių komisinių. Kitaip tariant, mokesčiai laikui bėgant mažina grynąją aukso fondų vertę. Kita vertus, kaip pastebi Mitchell (2016), 0,4 proc. yra daug mažesnis mokesčio tarifas, nei dauguma prekybos agentų taiko perkantiesiems auksą fizine forma. Todėl įsigyti aukso fondų išleistų vertybinių popierių yra labai patogus investavimo į auksą būdas, tuo labiau atsižvelgiant į tai, jog su šių aukso fondų įsigijimu susiję kaštai yra gana maži, nors pačios akcijos parduodamos su nedidele priemoka, kuri nustatoma priklausomai nuo fondo turimo aukso vertės. Be to, aukso fondus valdo profesionalai, tad yra didesnė tikimybė gauti pelną iš investicijų, nei investuotojui pačiam valdant savo investicijas.

5 lentelėje pateikiami duomenys apie penkis pagal grynąjį turtą didžiausius aukso fondus 2017 m.

5 lentelė. Pagal grynąjį turtą didžiausi aukso fondai 2017 m.

Pavadinimas	Veiklos profilis	Privalumai	Trūkumai	Finansiniai duomenys
SPDR Gold Shares (GLD)	Perka aukso luitus, kuriuos parduoda išlaidoms ir išpirkimams apmokėti. Dėl aukso luitų nuosavybės šis fondas yra itin jautrus aukso kainos pokyčiams	Kadangi remiamasi aukso luitų nuosavybe, niekas negali jų pasiskolinti. Kiekviena fondo akcija yra padengta dideliu kiekiu aukso	Dideli mokesčiai, ypač grąžai iš investicijų ilguoju laikotarpiu	Vidut. prekybos apimtis: 7 604 466 Grynasis turtas: 33,3 mlrd. Metinė grąža: 8,31 proc. Sąnaudų lygis (net): 0,40 proc.
iShares Gold Trust (IAU)	Perka auksą fizine forma	Nepardavinėja aukso dėl pelno, kai jo kaina kyla, bet leidžia investuotojams nusipirkti aukso. Tai užtikrina didelį fondo stabilumą. Dėl mažų fondo sąnaudų investuotojai gali pigiai nusipirkti aukso	Dideli aukso laikymo mokesčiai	Vidut. prekybos apimtis: 7 050 520 Grynasis turtas: 8,16 mlrd. Metinė grąža: 8,66 proc. Sąnaudų lygis (net): 0,25 proc.
ETFS Physical Swiss Gold (SGOL)	Saugo auksą saugykloje Ciuriche. Fondo akcijų savininkai yra ir dalies šio aukso savininkai	Fondo akcijos labai likvidžios, greitai parduodamos. Turtas saugomas išimtinai tik Šveicarijos saugyklose	Labai dideli komisiniai mokesčiai	Vidut. prekybos apimtis: 31 776 Grynasis turtas: 1,02 mlrd. Metinė grąža: 8,35 proc. Sąnaudų lygis (net): 0,39 proc.
Power Shares DB Gold ETF (DGL)	Neperka aukso fizine forma. Seka <i>DBIQ Optimum Yield Gold Index Excess Return</i> indekso pokyčius ir perka ateities sandorius	Didelis fondo grynasis turtas rodo, kad fondas yra pajėgus operatyviai padengti savo įsiskolinimus	Investuotojai moka mokesčius valstybei kaip fondo partneriai. Galima prarasti pinigų dėl ateities sandorių kainų nuokrypio nuo tikrosios turto (t. y. aukso) kainos (vadinamasis „kontango efektas“)	Vidut. prekybos apimtis: 66 820 Grynasis turtas: 144,11 mln. Metinė grąža: 7,97 proc. Sąnaudų lygis (net): 0,77 proc.
VanEck Merk Gold Trust (OUNZ)	Perka auksą fizine forma	Investuotojų akcijos gali būti išpirktos, sumokant tikru auksu	Prašantys išpirkti akcijas investuotojai turi mokėti mokesčius už aukso paėmimą iš saugyklos.	Vidut. prekybos apimtis: 47 182 Grynasis turtas: 127,28 mln. Metinė grąža: 8,25 proc. Sąnaudų lygis (net): 0,00 proc.

Šaltinis: sudaryta autorių remiantis Phillips, 2017.

Kaip matyti 5 lentelėje, keturi iš didžiausių aukso fondų perka auksą fizine forma, tad šių fondų akcijų įsigiję investuotojai tampa fondo valdomo aukso bendrasavininkiais. Kadangi kiekviena fondo akcija yra padenga tam tikru kiekiu tikro aukso, investicijos yra gana patikimos ir likvidžios. Didžiausias trūkumas – dideli komisiniai mokesčiai ir mokesčiai valstybei. Visų šių fondų metinė grąža teigiama, tačiau, remiantis Phillips (2017), nė vienas iš jų praėjusiais metais neišmokėjo akcininkams dividendų. Pažymėtina, kad aukso fondų, laikančių auksą fizine forma, vertybinių popierių kainos kinta priklausomai nuo aukso kainų pokyčių tiek trumpuoju, tiek ilguoju laikotarpiais (standartiniai nuokrypiai labai maži). (Mitchell, 2016). Tuo tarpu fondų, kurie fizine forma aukso nelaiko, vertybinių popierių kainos gali daugiau nukrypti nuo aukso rinkos kainų, kadangi joms įtakos turi investuotojų sukuriamas paklausos lygis. Vertybinio popieriaus kainos nuokrypis nuo turto, su kuriuos jis yra susietas, kainos vadinamas „kontango efektu“ (Phillips, 2017).

Be 5 lentelėje pateiktų didžiausių aukso fondų, esama ir kitų, tačiau jie yra žymiai smulkesni. Pavyzdžiui, esama vadinamųjų atvirkštinių ir sveto fondų (angl. Inverse and leveraged funds). Šių fondų struktūra yra daug sudėtingesnė, kadangi jie nelaiko aukso fizine forma. Paprastai leidžiamos biržoje prekiaujamos skolos obligacijos (ETNs). Nors šių obligacijų vertė priklauso nuo tam tikros prekės (šiuo atveju – aukso) indekso, jų patikimumas priklauso tik nuo išleidusio subjekto kreditingumo. Atvirkštinių ir sveto fondų aukso obligacijos laikomos trumpalaikė investicija, kadangi jos reaguoja tik į trumpalaikius (kasdieninius), bet ne ilgalaikius aukso kainų svyravimus, tad ilguoju laikotarpiu jų vertė gali smarkiai nukrypti nuo investuotojo laukiamos aukso kainos. Iš atvirkštinių ir sveto fondų galima paminėti tokius, kaip „The Velocity Shares 3x Long Gold ETN“ (UGLD), kurio vertybinių popierių kainos yra jautrios aukso ateities sandorių vertei (fondo apytikrė prekybos apimtis yra 700000, o sąnaudų lygis – 1,35 proc.), ir „The Gold Double Short ETN“ (DZZ), kurio vertybinių popierių kainos kinta priešinga kryptimi nei aukso kainos (fondo apytikrė prekybos apimtis – 500000, sąnaudų lygis – 0,75 proc.) (Mitchell, 2016).

Dar vienas aukso fondų tipas – aukso savitarpio fondai (angl. Gold Mutual Funds). Kaip ir kitas prekes teikiančios kompanijos, aukso kompanijos yra priklausomos nuo aukso rinkos kainos, kurios jos paprastai negali kontroliuoti, tačiau gali įgyti konkurencinio pranašumo, užtikrindamos kaštų efektyvumą bei mažus aukso gavybos kaštus. Pastaruoju metu aukso kasybos pramonė išgyvena restruktūrizavimo laikotarpį: daug smulkių firmų prarado savo rinkos dalį dėl kaštų neefektyvumo bei nesugebėjimo konkuruoti žemų kainų aplinkoje. Aukso pasiūla gali kisti dėl aukso gavybos trukmės, o paklausa keičiasi dėl verslo ciklų juvelyrinės pramonėje bei dėl investuotojų spekuliacijų (pasak Blokhin (2015), investuotojų veiksmai sąlygoja apie 1/5 pasaulio aukso paklausos). Aukso savitarpio fondai yra toks investavimo mechanizmas, kai lėšas, surinktas iš kelių investuotojų, valdo profesionalūs pinigų valdytojai („Forbes“, 2017). Nors konkretūs investicijų valdymo metodai kiekviename savitarpio fonde skiriasi, pagrindinis šių fondų privalumas yra tas, kad jie suteikia galimybių diversifikuoti investicijas aukso sektoriuje (Blokhin, 2015). 6 lentelėje pateikiami duomenys apie tarp investuotojų populiariausius aukso savitarpio fondus 2015 m.

Kaip matyti 6 lentelėje, savitarpio fondai investuoja į aukso ir kitų brangiųjų metalų žvalgybos, kasybos, apdirbimo ir platinimo kompanijų vertybinius popierius, tad šių fondų investicijų pelningumas labai priklauso nuo brangiųjų metalų pramonės verslo ciklų. Jeigu brangiųjų metalų pramonė patiria ilgesnio laikotarpio nuomukį, smulkesnės kompanijos gali būti priverstos pasitraukti iš rinkos, jas gali perpirkti stambesnės korporacijos. Tokiu atveju savitarpio fondai patiria nuostolių iš investicijų. Po pramonės restruktūrizavimo rinkoje išlikusios kompanijos gali pasinaudoti gamybos masto ekonomijos bei kaštų efektyvumo privalumais. Aukso kainai vėl pradedant didėti, savitarpio fondai atsigauna po patirtų nuostolių. 6 lentelėje aprašytų savitarpio fondų vidutinė metinė turto vertė 2010–2015 m. buvo neigiama. Kadangi savitarpio fondai investuoja į brangiųjų metalų pramonę visame pasaulyje, jie taip pat susiduria su valiutų kursų svyravimo rizika.

6 lentelė. Populiariausi aukso savitarpio fondai 2015 m.

Pavadinimas	Veiklos profilis	Privalumai	Trūkumai	Finansiniai duomenys
First Eagle Gold Fund Class C	Investuoja į JAV ir užsienio aukso kompanijų akcijas, turi aukso ir sidabro atsargų.	Investuojant atsižvelgiama į kompanijų, kurių akcijos perkamos, veiklos, kapitalo ir geopolitinę riziką	Investuojant į užsienio kompanijų akcijas, galima rizika dėl valiutos kurso pokyčių. Fondo reikalaujama minimali investicijų suma – 2500 JAV dol.	Valdomo turto vertė: 238,6 mln. JAV dol. Vidutinė metinė grynoji turto vertė 2010–2015 m.: –18,72 proc. Grynasis sąnaudų lygis: 2,02 proc.
Franklin Gold and Precious Metals Fund Advisor Class	Investuoja į akcijas kompanijų, kurios kasa, apdirba ir prekiauja auksu bei kitais brangiaisiais metalais	Atliekami rinkos tyrimai ir investuojama tik į kompanijas, kurių gamybos profilis patrauklus, rezervų bazės stiprios, o aukso paieškos programos aktyvios. Nėra minimalių investicijų reikalavimų	Maža investicijų amplitudė, didžioji dalis fondų sutelkiama į 10 stambių kompanijų akcijas, kuris sudaro apie 44 proc. fondo turto	Valdomo turto vertė: 594,9 mln. JAV dol. Vidutinė metinė grynoji turto vertė 2010–2015 m. laikotarpiu: –24,11 proc. Grynasis sąnaudų lygis: 0,84 proc.
Fidelity Select Advisor Gold Fund Class A	Investuoja į aukso žvalgybos, kasybos ir apdirbimo kompanijų akcijas, aukso luitus, auksines monetas.	Atliekama kompanijų fudamentinė analizė, nustatoma padėtis ūkio šakoje	Kadangi investuojama ir į užsienio kompanijų akcijas, galima rizika dėl valiutos kurso pokyčių. Fondo reikalaujama minimali investicijų suma – 2500 JAV dol.	Valdomo turto vertė: 806 mln. JAV dol. Vidutinė metinė grynoji turto vertė 2010–2015 m.: –23,03 proc. Grynasis sąnaudų lygis: 1,19 proc.
Invesco Gold and Precious Metals Fund Class Investor	Investuoja daugiausia į aukso kasybos kompanijų akcijas, gali turėti apie 10 proc. turto aukso luitais.	Gana plati investicijų amplitudė: fondui priklauso maždaug 34 kompanijų akcijos	Kadangi 84 proc. turto investuojama į užsienio kompanijų akcijas, egzistuoja didelė rizika dėl valiutos kursų svyravimų. Fondo reikalaujama minimali investicijų suma – 1000 JAV dol.	Valdomo turto vertė: 183,4 mln. JAV dol. Vidutinė metinė grynoji turto vertė 2010–2015 m.: –20,92 proc. Grynasis sąnaudų lygis: 1,45 proc.
American Century Global Gold Fund Investor Class	Investuoja į aukso ir kitų brangiųjų metalų kasybos, apdirbimo ir platinimo kompanijas visame pasaulyje	Daugiausia investicijų aliekama į aukso kompanijas, fondo turto jautrumas pokyčiams besivystančiose rinkose yra nedidelis	Didžioji dalis investicijų sutelkiama į 5 kompanijas (apie 40 proc. investicijų), ir tai gali sąlygoti didelį fondo turto vertės kintamumą. Fondo reikalaujama minimali investicijų suma – 2500 JAV dol.	Valdomo turto vertė: 247,1 mln. JAV dol. Vidutinė metinė grynoji turto vertė 2010–2015 m.: –23,99 proc. Grynasis sąnaudų lygis: 0,67 proc.

Šaltinis: sudaryta autorių pagal Blokhin, 2015.

„Aukso obligacijos“ – tai įmonių, kurios užsiima aukso gavyba/kalnakasyba, akcijų vertė. Toliau tekste vartojama sąvoka – aukso akcijos. XX amžiaus 8-ajame dešimtmetyje gana daug korporacijų, kurios neturėjo jokių ryšių su kalnakasybos ar aukso gavybos industrijomis, paskatintos savo finansų patarėjų, taip pat ėmė leisti su aukso kainos pokyčiais susietas

obligacijas. Tais laikais palūkanų normos buvo didelės, o su auksu susietos obligacijos galėjo būti leidžiamos su daug mažesne kupono (arba išpirkimo palūkanų) norma. Tačiau su auksu susietos obligacijos kaip finansinis instrumentas prarado savo populiarumą dėl trijų pagrindinių priežasčių:

- 1) nukrito bendrosios palūkanų normos finansų rinkose;
- 2) pats auksas tapo nebe toks populiarus;
- 3) bankinis sektorius (įskaitant ir centrinius bankus) nusprendė laikytis vidinės aukso rezervų valdymo strategijos (Anand, 2017).

Coulson (2005) pastebi, jog finansų rinkose cirkuliuoja ir su auksu susietos obligacijos, kurios nėra išleistos aukso fondų ar kalnakasybos kompanijų finansiniais tikslais. Šio tipo obligacijas leidžia šalių vyriausybės, kurios susieja obligacijų išpirkimą su tam tikrais aukso kainų pokyčiais ar aukso fizinio pristatymo sąlygomis (pvz., prancūzų Rente Giscard buvo susieta su Napoleono auksinių monetų verte). Tačiau šio tipo obligacijos nėra leidžiamos itin dažnai, kadangi, kaip paašškėjo laikui einant, vyriausybėms yra pernelyg brangu jas išpirkti. Iš naujai platinamų vyriausybės aukso obligacijų pažymėtinos Indijos aukso obligacijos (angl. *Sovereign Gold Bonds*), kurias vyriausybės vardu leidžia Indijos rezervų bankas (platinimo terminas – 2017 m. liepos 10–14 d.). Šios obligacijos yra denominuotos aukso gramais ir yra siūlomos kaip alternatyva investicijoms į auksą. Paskelbtomis platinimo dienomis obligacijos parduodamos emisijos kaina, vėliau jomis bus prekiaujama vertybinių popierių biržoje jų einamąja kaina. Jas galima įsigyti tiek nematerialia, tiek popierine formomis. Obligacijų metinė palūkanų norma – 2,5 proc. Obligacijos bus išpirtos suėjus nustatytam 8 m. terminui, bet vyriausybė pasilieka galimybę sutrumpinti išpirkimo terminą iki 5, 6 ar 7 m. (Indijos Nacionalinė akcijų birža, 2017).

Su auksu susietos išvestinės finansinės priemonės. Plačiaja prasme išvestinės finansinės priemonės (angl. *derivatives*) yra tokie finansiniai instrumentai, kurių vertė ar kaina yra susijusi su tam tikros prekės (šiuo atveju – aukso) kaina. Savo pobūdžiu jos yra pritaikytos investuotojų lūkesčiams ir naudojamos siekiant atsverti galimą nepageidaujamą kainos pokytį (Xu et al., 2014). Taigi, rinkdamiesi išvestines finansines priemones, investuotojai įneša palyginus nedidelę pinigų sumą, kuria padengiama daug didesnė aukso vertė. Vis dėlto tokios išvestinės finansinės priemonės gali būti labai rizikingos, kadangi jos yra pagrįstos tam tikra kainos riba, todėl investuotojas vėliau gali būti priverstas primokėti, jeigu aukso kaina nukristų išvestinio sandorio galiojimo laikotarpiu. Išvestiniams sandoriams būdinga tai, kad jie yra sudaromi decentralizuotoje rinkoje, t. y. rinkos dalyviams bendraujant įvairiomis komunikacijos priemonėmis (pvz., telefonu, elektroniniu paštu, per elektroninės prekybos sistemas), ir dėl jų gali būti susitariama iš anksto (pvz., viena kalnakasybos kompanija gali susitarti su kita, su kitu stambiu aukso rinkos žaidėju ar aukso banku). Susitariančios sandorio šalys surašo sutartį, kurioje atsispindi jų svarbiausi reikalavimai.

Vienos populiariausių iš su auksu susietų išvestinių finansinių priemonių yra aukso ateities sandoriai (angl. *gold futures*) ir aukso pasirinkimo sandoriai (angl. *gold options*). Ateities sandoriai yra nesudėtinga finansinė priemonė, leidžianti investuotojams užfiksuoti kainą, perkant ar parduodant būsimus atsiskaitymus. Kaip pastebi King (2017), ieškant priemonių turto apsaugai nuo infliacijos, alternatyvų investicijų portfelio diversifikavimui ar norint spekuliuoti rinkoje, verta atkreipti dėmesį į aukso ateities sandorius. Aukso (ar kitų brangiųjų metalų) ateities sandoris yra teisiškai įpareigojantis susitarimas pateikti (iš tiekėjo pusės) ar nupirkti (iš pirkėjo pusės) auksą ateityje iš anksto sutarta kaina (Jiang et al., 2014; King, 2017). Šio tipo sandoriams būdingi standartizuoti mainai ateityje, tiksliai apibrėžtas aukso kiekis, kokybė, mainų laikas ir vieta. Tik sandorio vertė yra kintama, kadangi aukso kaina ateityje nėra žinoma iš anksto. Investuotojai naudoja aukso ateities sandorius, siekdami valdyti kainų riziką, susijusią su tikėtiniu brangiojo metalo pirkimu ar pardavimu (aukso ateities sandorius kaip apsaugos priemonę dažniausiai naudoja bankų saugyklos, kasyklos, aukso gamintojai ir

juvelyrai). Apsaugos siekiantys investuotojai (angl. *hedgers*) užsiima rinkoje padėti, kuri yra priešinga jų vykdomos veiklos padėčiai. Dėl kainų skirtumų ateities ir dabartinėje rinkose nauda, gauta vienoje rinkoje, gali atsverti nuostolius, patirtus kitoje. Pavyzdžiui, juvelyras, kuris baiminasi, jog teks mokėti didesnes kainas už auksą, gali įsigyti aukso ateities sandorių ir taip užfiksuoti garantuotą kainą. Jeigu aukso kainos pakils, juvelyrai vis tiek teks mokėti už auksą daugiau, tačiau jeigu jis turės įsigijęs ilgųjų pozicijų ateities rinkoje, jis galės užsidirbti iš aukso ateities sandorių, ir ši nauda atsvers nuostolius, patirtus mokant už auksą brangiau dabartinėje rinkoje. Ir atvirkščiai – jeigu aukso rinkos kaina mažės, juvelyras patirs nuostolių iš aukso ateities sandorių, tačiau mokės už auksą mažiau dabartinėje rinkoje.

Aukso ateities sandoriai taip pat leidžia spekuliuoti, kadangi jie suteikia galimybę investuotojui dalyvauti finansų rinkoje be jokių finansinių garantijų. Kitaip nei apsaugos nuo nuostolių siekiantys investuotojai, spekuliantai visai nesidomi fizinių prekių pristatymu, bet nori uždirbti pelno, prisiimdami rinkos riziką. Spekuliantais dažniausiai tampa individualūs investuotojai, investicijų fondai, prekybos patarėjai ir kt. Jie gali veikti rinkoje skirtingą laiką. Tie, kurie dažnai ateina į rinką ir išeina iš jos net vienos prekybos sesijos metu, yra vadinami „skalperiais“ (angl. *a scalper*). Investuotojai, išlaikantys savo pozicijas rinkoje dieną, tačiau ne per naktį, vadinami dienos prekeiviais (angl. *a day trader*). Tuo tarpu poziciniai prekeiviai (angl. *position traders*) dalyvauja rinkoje daugybę prekybos sesijų. Visi spekuliantai turi prisiminti, kad jeigu rinka judės priešinga kryptimi, nei jie tikisi, jų spekuliacijos atneš nuostolių.

Investuojant į aukso ateities sandorius, galima rinktis vadinamąją ilgąją (pirkimo) poziciją arba trumpąją (pardavimo) poziciją. Ilgoji (pirkimo) pozicija yra išsipareigojimas priimti tiekiamą sutartą brangiojo metalo kiekį, o trumpoji (pardavimo) pozicija yra išsipareigojimas pristatyti sutartą brangiojo metalo kiekį (King, 2017). Pažymėtina, jog nemaža dalis aukso ateities sandorių pasibaigia anksčiau, nei nustatytas terminas, kadangi ilgąją poziciją turintis investuotojas inicijuoja to paties sandorio trumpąją poziciją, taip efektyviai atsikratydamas savo ilgosios pozicijos išsipareigojimų.

Kadangi aukso ateities sandoriais yra prekiaujama centralizuotoje rinkoje, šio tipo sandoriams būdingas daug didesnis finansinio svarto lygis, lankstumas ir finansinis integralumas nei prekėms jų fizine forma. Finansinis svortas yra galimybė prekiauti ir valdyti didelę tam tikro produkto rinkos vertę. Aukso ateities sandoriais rinkoje prekiaujama su tam tikra marža, ir norint jų įsigyti, reikia daug mažiau kapitalo, nei jo reikėtų fizinių prekių rinkoje. Finansinis svortas suteikia galimybę investuotojams gauti didesnę grąžą iš investicijų, tačiau gali sąlygoti ir didesnę riziką. Pavyzdžiui, įsigijus vieną aukso ateities sandorį, įgyjama 100 uncijų aukso, arba vieno aukso luito, kontrolė. Šio sandorio vertė doleriais yra iš 100 padauginta vienos aukso uncijos rinkos kaina. Jeigu rinkoje auksu prekiaujama 600 dol. už unciją, šio ateities sandorio rinkos vertė yra lygi 60000 dol. (t.y. 600 dol.*100 uncijų). Pagal mainų maržos taisyklės reikalaujama vieno sandorio marža yra lygi 4050 dol. Taigi, sumokėjęs 4050 dol. maržą, investuotojas gali kontroliuoti 60000 dol. vertės aukso kiekį (finansinis svortas yra apytikriai lygus santykiui 1 dol./15 dol.).

Ateities sandorių rinkoje yra taip pat lengva inicijuoti trumpąją, kaip ir ilgąją, pozicijas, ir tai suteikia rinkos dalyviams dar daugiau lankstumo, kuris padeda apsaugoti savo turtą ar užsiimti geresnę padėtį, turint tam tikrą lūkesčių dėl rinkos dinamikos ateityje. Pavyzdžiui, jeigu sandorio vertė yra 60000 dol. (600 dol.*100 uncijų), investuotojas, turintis ilgąją poziciją (600 dol. už unciją), pardavęs ją už 610 dol., užsidirbs 10 dol. pelno už unciją (pelnas iš viso sandorio: 10 dol.*100 uncijų = 1000 dol.). Ir atvirkščiai, pardavęs savo ilgąją poziciją už 590 dol., jis praras 1000 dol. iš viso sandorio (King, 2017).

Aukso ateities sandorių prekybos biržose užtikrinama vadinamoji mainų kliringo (angl. *clearing*) paslauga, t. y. mainų aktas įvykdomas atliekant užskaitas tarp sandorio šalių, ir taip sumažinama rizika, jog kuri nors sandorio šalis vėliau nevykdys savo išsipareigojimų. Rinkose

dažniausiai prekiaujama 100 aukso uncijų ateities sandoriais bei mini (33,2 aukso uncijų) ateities sandoriais. Aktyviausia prekyba vyksta vasario, balandžio, birželio, rugpjūčio, spalio ir gruodžio mėnesiais (King, 2017). Siekiant rinkoje palaikyti tvarką, nustatomos pardavimų ribos, t. y. ribojamas kiekis sandorių, kuriuos investuotojas gali įsigyti.

Vis dėlto, nors aukso ateities sandoriai gali pasirodyti sąlyginai nebrangi investavimo į auksą priemonė, reikia pažymėti, jog investicijos į aukso ateities sandorius yra gana rizikingos. Nors jos gali padėti uždirbti nemažą pelną, paprastai jas renkasi profesionalai, kadangi rizika prarasti daugiau, nei investuota, yra iš tiesų didelė.

Norėdami išvengti priemokos rizikos, investuotojai gali nuspręsti rinktis kitus su auksu susietus išvestinius sandorius – aukso pasirinkimo sandorius (angl. *gold options*). Kadangi pasirinkimo sandoris yra investuotojo pasirinkimas pirkti ar parduoti iš anksto nustatytą kiekį aukso iš anksto nustatyta kaina nustatytu laiku ateityje (Mitchell, 2017), šiuose sandoriuose investuotojo mokėjimo prievolė yra apribota tik tam tikra fiksuota suma. Sandorio data vadinama pristatymo data (angl. *delivery date*), o nustatyta aukso kaina – vykdymo kaina (angl. *strike price*). Šio tipo sandorių privalumas yra tas, kad pasirinkimas ir lieka tik pasirinkimu, t. y. pasirinkimas nėra investuotojo prievolė pirkti ar parduoti auksą.

Aukso pasirinkimo sandoriai yra patrauklūs tuo, kad aukso galima įsigyti už mažiau kapitalo, nei jo reikėtų perkant auksą jo fizine forma ar įsigyjant aukso ateities sandorius, t. y. aukso pasirinkimo sandoriai yra mažiau imlūs kapitalui. Juos galima naudoti kaip investavimo priemonę nepriklausomai nuo to, ar aukso kaina kyla, ar krinta. Jeigu investuotojas mano, kad aukso kaina kils, jis renkasi pirkimo pasirinkimo sandorius (angl. *call options*), kurie suteikia teisę (bet ne pareigą) pirkti auksą iš anksto nustatyta kaina nustatytu laiku. Jeigu aukso kaina pakyla aukščiau nustatytos sandorio vykdymo kainos anksčiau, nei sueina sandorio vykdymo terminas, investuotojas uždirba pelno. Jeigu aukso kaina nukrinta žemiau nustatytos sandorio vykdymo kainos, suėjus vykdymo terminui, investuotojas patiria nuostolių, kurie yra lygūs kainai, sumokėtai už aukso pasirinkimo sandorį (kitaip vadinamai premija) (Mitchell, 2017).

Pardavimo pasirinkimo sandoriai (angl. *put options*) suteikia teisę (bet ne pareigą) parduoti auksą iš anksto nustatyta kaina nustatytu laiku ateityje. Jeigu aukso kaina nukrinta žemiau nustatytos sandorio vykdymo kainos suėjus sandorio vykdymo terminui, investuotojas uždirba pelno iš skirtumo tarp sandorio vykdymo kainos ir tikrosios aukso kainos. Jeigu aukso kaina pakyla aukščiau nustatytos sandorio vykdymo kainos, suėjus sandorio vykdymo terminui, aukso pasirinkimo sandoris lieka bevertis, ir investuotojas patiria nuostolių, kurie yra lygūs pasirinkimo sandorio įsigijimo kainai (t. y. įsigyjant sandorį sumokėtai premijai).

Pažymėtina, kad pasirinkimo sandorių nebūtina laikyti iki vykdymo termino pabaigos. Juos galima parduoti rinkoje bet kuriuo metu, norint užfiksuoti uždirbtą pelną ar minimizuoti nuostolius. Aukso pasirinkimo sandorių kaina prekybos biržose paprastai yra susiejama su aukso ateities sandorių kaina. Kuo labiau sandorio vykdymo kaina skiriasi nuo esamosios aukso kainos, tuo mažesnę sandorio įsigijimo mokesį (t. y. mažesnę premiją) reikia mokėti, tačiau tikimybė, jog pasirinkimo sandoris taps pelningu iki sandorio vykdymo termino pabaigos, taip pat yra mažesnė (Mitchell, 2017). Vienas pasirinkimo sandoris dažnai suteikia teisę kontroliuoti 100 uncijų aukso. Todėl, jeigu pasirinkimo sandorio kaina yra 12 JAV dol., už sandorį mokėtina suma yra 12 dol.*100 uncijų = 1200 JAV dol.

Aukso pasirinkimo sandoris yra panašus į aukso ateities sandorį tuo, kad abiem atvejais iš anksto nustatoma sandorio vykdymo kaina, aukso kiekis ir vykdymo laikas. Panašumai ir skirtumai tarp aukso pasirinkimo ir aukso ateities sandorių pateikiami 7 lentelėje.

7 lentelė. Aukso pasirinkimo ir ateities sandorių lyginamoji analizė

Lyginamoji savybė	Aukso pasirinkimo sandoriai	Aukso ateities sandoriai
Pobūdis	Pasirinkimas vykdyti sandorį	Įsipareigojimas vykdyti sandorį
Techninės savybės	Iš anksto nustatomi sandorio kaina, pirkimo/pardavimo kiekis ir laikas	Iš anksto nustatyta sandorio kaina, pirkimo/pardavimo kiekis ir laikas
Imlumas kapitalui	Mažiau imlūs kapitalui	Daugiau imlūs kapitalui
Finansinis svertas	Papildomas finansinis svertas dėl žemesnės sandorio įsigijimo premijos	Nėra papildomo finansinio sverto dėl didesnės reikalaujamos maržos
Nuostoliai	Nuostolius sudaro tik įsigijimo premija	Nuostolius sudaro visos sandorio vykdymo išlaidos
Lankstumas	Galimybė rinktis skirtingas investavimo strategijas	Galimybė rinktis skirtingas investavimo strategijas
Laiko vertės rodiklis	Gali kisti per visą sandorio galiojimo terminą	Mažėja sandorio galiojimo terminui artėjant į pabaigą

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kaip matyti 7 lentelėje, palyginus su nedelsiant vykdomų aukso ateities sandorių pirkimais, aukso pasirinkimo sandoriai yra pranašesni tuo, jog jie suteikia tokių privalumų, kaip papildomas finansinis svertas bei galimybė apriboti galimus nuostolius. Papildomo finansinio sverto nauda gaunama, kadangi mokama sandorio įsigijimo premija paprastai yra mažesnė, nei reikalaujama marža, įsigyjant aukso ateities sandorius. Galimybė apriboti nuostolius yra apribota dėl to, kad pasirinkimo sandoriai yra tik pasirinkimas, bet ne įsipareigojimas pirkti ar parduoti nustatytą aukso kiekį ateityje, priešingai nei aukso ateities sandorių atveju. Tad įsigyjant aukso pasirinkimo sandorius, tik nuostoliai apribojami sumokėta sandorių įsigijimo premija, o ne visos sandorio vykdymo išlaidos. Tačiau jų pagrindinis aukso pasirinkimo sandorių trūkumas yra tas, kad sandorio vykdymo termino pabaigoje jie gali tapti visai beverčiai. Vien tik aukso pasirinkimo sandoriai ar pasirinkimo ir ateities sandorių derinys suteikia daug galimybių rinktis įvairias investavimo strategijas, valdant investicijų rizikos profilį, laiko horizontą, kaštus ir vertės kintamumą. Aukso pasirinkimo sandoriams būdingas ribotas terminas, tad jų laiko vertės rodiklis sandorio galiojimo terminu gali kisti (laiko vertės rodiklis yra santykis tarp pasirinkimo sandorio kainos ir laiko, likusio iki sandorio vykdymo pabaigos) („The options guide“, 2017). Tiek pirkimo, tiek pardavimo pasirinkimo sandoriai leidžia uždirbti pelno atitinkamai tiek iš aukso kainų kilimo, tiek iš kritimo. Tuo tarpu aukso ateities sandorių laiko vertė mažėja, artėjant sandorio vykdymo terminui. Dėl jų sudėtingumo ir didelio rizikingumo abi šias išvestines investavimo į auksą priemones paprastai renkasi profesionalūs instituciniai, o ne pavieniai investuotojai.

Aukso akcijos. Aukso akcijos – tai aukso paieškos ir kalnakasybos kompanijų akcijos. Investicijos į aukso akcijas yra laikomos rizikingesnėmis, nei, pavyzdžiui, investicijos į aukso luitus ar aukso fondus, kadangi aukso akcijų kainos kyla ir krinta greičiau nei paties aukso kainos (Gould, 2016). Be to, veikdamos kaip verslo subjektai, kalnakasybos kompanijos patiria riziką, kuri visiškai nėra susijusi su aukso kainų svyravimais. Tai politinė, ekonominė, valiutų kursų, darbo santykių ir kita išorinės bei vidinės verslo aplinkos rizika.

Pagrindiniai aukso akcijų tipai pagal akcijas leidžiančių kompanijų dydį pateikiami 8 lentelėje.

Kaip matyti 8 lentelėje, aukso akcijų rinkoje galima išskirti stambių tarptautinių kompanijų, kurioms priklauso daug aukso kasyklų, vidutinio dydžio regioninių kompanijų, smulkių aukso kompanijų (daug šio tipo kompanijų veikė Pietų Afrikoje prieš 20 m., tačiau šiuo metu jų nebėra daug), aukso paieškos kompanijų bei stambių kalnakasybos kompanijų akcijas. Pažymėtina tai,

kad stambios kalnakasybos kompanijos verčiasi ne tik aukso, bet ir kitų brangiųjų metalų (pvz., platinos, sidabro), deimantų ar naudingųjų iškasenų (pvz., vario, nikelio, geležies rūdos ir kt.) gavyba, todėl investuotojai, norintys investuoti būtent į auksą, turėtų atkreipti dėmesį, kad šių kompanijų pelnas, gautas iš aukso, gali sudaryti tik nedidelę dalį bendrojo kompanijos pelno.

8 lentelė. Su auksu susietų akcijų tipai

Akcijos tipas	Akcijas leidžiančių kompanijų pavyzdžiai
Didelių tarptautinių aukso kompanijų akcijos	Newmont, Barrick, AngloGold Ashanti
Vidutinio dydžio regioninių aukso kompanijų akcijos	Gold Fields, Newcrest, Freeport McMoran
Smulkių aukso kompanijų akcijos	Randgold Res., Meridian, Buenventura
Aukso paieškos kompanijų akcijos	Trans Siberian, Oxus, Hidefield
Stambių kalnakasybos kompanijų akcijos	Anglo American plc.

Šaltinis: sudaryta autorių remiantis Coulson, 2005, p. 124.

Pasak Olson (2017), 2016 m. buvo labai įdomūs investuotojams į auksą. Po 2015 m. aukso kainos šuolio iki 1230 JAV dol. už unciją 2016 m. sausį ji nukrito iki 1060 JAV dol. už unciją. 2016 m. liepos mėn. aukso kaina vėl pakilo iki 1365 JAV dol. už unciją, o metų pabaigoje nukrito iki 1150 JAV dol. už unciją. 2017 m. pradžioje ji vėl ėmė kilti, ir liepą pasiekė 1212 JAV dol. už unciją. Šie nuolatiniai aukso kainų pokyčiai rodo, kad investicijos į aukso akcijas gali būti tikrai rizikingos, tačiau tie, kam kitos investicijų į auksą rūšys yra ne tokios patrauklios, gali investuoti į aukso akcijas. Pagal gražą 2017 m. populiariausių aukso akcijų suvestinė pateikiama 9 lentelėje.

9 lentelė. Populiariausios aukso akcijos pagal gražą nuo 2017 m. pradžios iki 2017 m. liepos 12 d.

Pavadinimas	Veiklos profilis	Privalumai	Trūkumai	Finansiniai duomenys
Barrick Gold Corporation (ABX)	Viena iš aukso gavybos kompanijų lyderių pagal dydį ir pagal veiklos kaštus	Gera vidutinio laikotarpio investicija; akcijos gana nebrangios – 2017 m. liepos mėn. buvo parduodamos už 20,25 JAV dol. už akciją; didelis akcijų kainų kilimo potencialas	Mokamų dividendų mažėjimas nuo 2010 m.	Veiklos kaštai – tik 730 JAV dol. vienai uncijai aukso Laisvieji pinigų srautai – 1,5 mlrd. JAV dol. 2017 m. I ketv. pelnas vienai akcijai 27 proc. viršijo 2016 m. I ketv. pelną vienai akcijai
Royal Gold, Inc. (RGLD)	Nėra tradicinė kalnakasybos korporacija, daug investuojanti į įrengimus iškasti brangiuosius metalus iš žemės; ji dirba sutarčių su rangovais principu	Įmonė naudoja mažų kaštų verslo modelį; dideli grynųjų pinigų srautai	Labai brangios akcijos – 2017 m. liepos mėn. buvo parduodamos už 79 JAV dol. už akciją	<ul style="list-style-type: none"> Laisvieji pinigų srautai – apie 60 proc. korporacijos pajamų Metinės pajamos – 107 mln. JAV dol. Vidutinis metinės gražos pokytis – daugiau nei 14 proc.

Pavadinimas	Veiklos profilis	Privalumai	Trūkumai	Finansiniai duomenys
Franco-Nevada Corporation (FNV)	Rangos principu veikianti Kanados kompanija	Maži veiklos kaštai, augantys dividendai, diversifikuotas portfelis (ne tik auksas, bet ir kiti brangieji metalai, nafta, dujos)	Labai brangios akcijos – 2017 m. liepos mėn. buvo parduodamos už 71,50 JAV dol. už akciją	<ul style="list-style-type: none"> • Metinės pajamos – 610 mln. JAV dol. • Vidutinis metinės grąžos pokytis – daugiau nei 14 proc.
Agnico Eagle Mines Limited (AEM)	Kanados aukso gavybos kompanija	Maži balansiniai įsiskolinimai, geras skolų ir turto santykis, didelio rinkos kapitalizacijos rodikliai	Akcijos vidutiniškai brangios – 2017 m. liepos mėn. buvo parduodamos už 45 JAV dol. už akciją; žema viršutinė akcijų kainų kilimo riba	<ul style="list-style-type: none"> • 2017 m. I ketv. pajamos – 557,5 mln. JAV dol. • Vidutinis metinės grąžos pokytis – 150 proc.

Šaltinis: sudaryta autorių remiantis Olson, 2017.

Kaip matyti 9 lentelėje, kai kurios aukso korporacijos pačios išgauna auksą, tačiau kitos, norėdamos sumažinti investicijų į įrengimus ir veiklos kaštus, veikia rangos principu, t. y. perka naudingą iškaseną iš kalnasybos kompanijų pagal sutartis. 9 lentelėje pateiktos įmonės geba iš uždirbtų pajamų generuoti didelius laisvųjų pinigų srautus, tačiau ne visų iš jų akcijų kainų kilimo potencialas yra didelis. 3 iš 4 korporacijų akcijų kainos yra labai didelės arba vidutinės. Bet kuriuo atveju investicijos į aukso akcijas yra laikomos gana gera vidutinio laikotarpio investicija.

9 lentelėje aprašytų aukso korporacijų akcijos buvo populiariausios tarp investuotojų 2017 m. sausio–liepos mėn. dėl didelės generuojamos grąžos. Tačiau investuotojai gali rinktis aukso akcijas ne tik pagal jų grąžą, bet taikydami įvairias kitas akcijų vertinimo metodikas. Platus pasaulio finansų biržose listinguojamų kalnakasybos kompanijų akcijų sąrašas pateikiamas 3 priede.

Aukso akcijos yra patrauklios dėl jų jautrumo aukso kainų pokyčiams – net nedideli aukso kainų pokyčiai rinkoje gali turėti didelės įtakos aukso kompanijų pelno (taigi, ir aukso akcijų grąžos) pokyčiams. Todėl investuotojai į auksą privalo nuspręsti, kokią aukso kainų svertą pasirinkti, kokią riziką prisiimti, ar pasitelkti priešpriešines investicijas, ir pan. Esama nuomonių, kad investuojant į auksą priešpriešinės investicijos nėra reikalingos. Coulson (2005) savo straipsnyje prisimena, jog velionis Julian Baring, pramintas Londono Sičio, vieno didžiausių komercinių bei finansinių centrų pasaulyje, aukso guru, buvo griežtas priešpriešinių investicijų oponentas. Jis rėmėsi argumentu, kad investuotojas priima sprendimą, ar jis iš tiesų nori dalyvauti aukso rinkoje, ar ne. Jeigu priimamas teigiamas sprendimas, jokie priešpriešinio efekto ar pasekmių sušvelninimo visai nereikia. Priešingu atveju priimamas sprendimas aukso rinkoje nedalyvauti. Be abejo, su šia logika sunku nesutikti, ypač kai aukso kainos kyla, ir investuotojo pelno nesumažina jokios priešpriešinės priemonės. Taigi, jeigu investuotojams patinka auksas, investuodami jie turėtų tikėtis didžiausio galimo pelno, o jeigu investuotojams auksas nepatinka, jie visai neturėtų rinktis aukso akcijų.

Apibendrinant galima teigti, kad aukso kainos kinta priešingai akcijų ir kitų prekių kainoms. Būtent dėl šios priežasties auksas yra laikomas naudinga priemone kitų turto klasių apsaugai nuo nuvertėjimo. Norėdami investuoti į auksą, investuotojai gali rinktis investicijas į fizinę aukso formą (aukso luitus, sertifikatus, auksines monetas ir juvelyrinius dirbinius), su auksu susijusius vertybinius popierius (aukso fondus, aukso savitarpio fondus, aukso obligacijas, aukso akcijas) ar su auksu susietas išvestines finansines priemones (aukso ateities ir pasirinkimo sandorius).

Visų šių investavimo priemonių kaina yra jautri aukso kainos kitimui, tačiau investicijos į aukso akcijas laikomos rizikingiausiomis, kadangi jų kainos kyla ir krita greičiau nei paties aukso kainos. Investicijos į aukso fondus ir aukso savitarpio fondus dažniausiai laikomos efektyvesnėmis nei investicijos į fizinę aukso formą, kadangi neiškyla aukso sandėliavimo problema. Vis dėlto net ir šios investicijos yra sudėtingos. Jų kainos yra jautrios aukso kainos dienos pokyčiams ir gali kisti proporcingai ar atvirkščiai proporcingai aukso kainos pokyčiams, tačiau ilguoju laikotarpiu aukso fondų ar savitarpio fondų kainos tiksliai netkartos aukso kainų pokyčių. Išvestinės investavimo į auksą priemonės rekomenduotinos norint apsaugoti savo turtą nuo aukso kainų pokyčių, t. y. naudoti jas kaip atsvarą galimiems nepageidaujamiems pokyčiams aukso rinkoje. Investicijos į aukso luitus rekomenduojamos apsidraudimui nuo problemų bankiniame sektoriuje bei didesniai pelnui, kai pelnas iš obligacijų yra beveik nulinis. Bet kuriuo atveju svarbu prisiminti, kad, kaip ir atliekant bet kurią kitą investiciją, investicijų į auksą sėkmės lygis priklauso nuo pasirinktos investavimo strategijos sklandumo.

2.2. Pagrindinės investavimo į auksą strategijos

Ekonomikos analitikai vis dar laikosi požiūrio, kad dabartinė globali ekonomika išlieka tokia pat nestabili, kokia buvo 2007–2008 m. globalios finansų krizės laikotarpiu: nors matyti ryškių atsigavimo ženklų, besitęsianti centrinių bankų intervencija į pagrindines rinkas atskleidžia, kad pasaulio ekonomikai vis dar reikia paramos. Išsivysčiusių šalių BVP svyruoja apie 1,3 proc., ir šis rodiklis yra gerokai žemesnis nei vidutinis 2,2 proc. BVP lygis per pastaruosius 20 m. Realiosios pajamos neskuba augti, o nedarbo lygis daugelyje išsivysčiusių šalių yra gerokai aukštesnis už tikslinį lygį. Galima argumentuoti, jog pasiekti iki krizės buvusius rodiklius struktūrinio nedarbo sąlygomis yra iš tiesų sudėtinga, tačiau suirutė daugelyje ūkio šakų bei, kas itin svarbu, mažėjančios fondų galimybės augti, didinant įsiskolinimus, rodo, kad globali ekonomika dar nėra visiškai atsigavusi.

Kadangi ekonomikos augimas yra pagrindas investicijų rinkų efektyvumui, dabartinis ekonomikos sąstingis lemia istoriškai žemą grąžos iš investicijų lygį bei prastas pajamas iš finansų rinkų. Besivystančios rinkos legviau išgyveno globalinę ekonominę krizę nei išsivysčiusios rinkos. Tačiau didėjantis besivystančių rinkų vaidmuo reiškia tai, jog investicijoms į besivystančias rinkas ilgainiui teks vis didesnė investicinių portfelių dalis. Nors besivystančių rinkų perspektyvos yra vertinamos kaip geros, investicijos į šias rinkas yra gana rizikingos. Manoma, jog centrinių bankų politika padidinti finansų rinkų likvidumą artimiausiu dešimtmečiu prisidės prie dar labiau kintančios investavimo aplinkos formavimosi (Pasaulio aukso taryba, 2013), ir investuotojai vaikysis grąžos per didelės infliacijos rinkose, kurioms trūksta pločio, gylio ir brandos („Bain & Company“, 2017).

Veikiant mažos grąžos bei didelės rizikos sąlygomis, investuotojams būtina ieškoti strategijų, kurios leistų padidinti grąžą iš investicijų, diversifikuoti investicinius portfelius bei valdyti riziką. Siekiant šių tikslų, svarbiu investicijų portfelio struktūriniu komponentu tampa auksas. Šiame skyriuje apžvelgsime pagrindines investavimo į auksą strategijas bei panagrinėsime, kaip ir kada šios strategijos pasiteisina.

2.2.1. Auksas kaip priemonė diversifikuoti investicinį portfelį

Nuo pat senovės istorijos laikų pasižymintis turto vertės išsaugojimo savybe, auksas tarnavo ir vis dar tarnauja kaip investavimo priemonė, skirta diversifikuoti investicijų portfelį. Šiandieniniams investuotojams investicijos į auksą yra patrauklios tuo, kad aukso kainos nekoreliuoja su akcijų, obligacijų ar nekilnojamojo turto kainomis (Balarie, 2017). Remiantis kanonine Markowitz (1952) portfelio pasirinkimo teorija, daromos dvi prielaidos:

- 1) namų ūkiams priklauso teigiama rizikingo turto dalis;
- 2) rizikos valdymui reikia labiau diversifikuoti investicijų portfelį, siekiant optimizuoti portfelio rizikos ir gražos balansą.

Priešingai pirmajai prielaidai, ankstesniuose empiriniuose tyrimuose, daugiausia paremtuose makroekonominių duomenų analize, patvirtinta, kad didelė dalis investuotojų iš tiesų turi labai mažai rizikingo turto (Haliassos, 1995; Balarie, 2017). Todėl pastaruoju metu vis daugiau dėmesio skiriama investuotojų finansinių įgūdžių, sąlygojančių prastą investicijų portfelio valdymą, analizei. Pagrindinėmis prastų investicinių sprendimų priežastimis laikomos šios: santaupų trūkumas (Hilgert, Beverly, 2003; Lusardi, 2007), pernelyg dideli įsiskolinimai (Lusardi, Tufano, 2009) bei pernelyg dideli įsipareigojimai pagal hipotekas (pvz., kai įsigyjant nekilnojamąjį turtą imamas bankinis kreditas, ir šis turtas užstatomas bankui kaip finansinių įsipareigojimų vykdymo garantas) (Gerardi et al., 2013).

Pastaraisiais dešimtmečiais finansų ekonomikos literatūroje (Barber, Odean, 2000; Coval, Moskowitz, 2001; Mouna, Jarbou, 2015; Balarie, 2017) atskleistos dvi šiuolaikinių investuotojų elgsenos savybės, kurios prieštarauja klasikinės portfelio teorijos prielaidoms. Tai:

- 1) portfelio diversifikavimo trūkumas;
- 2) pernelyg susietos investicijos portfelyje;

Tai reiškia, jog priešingai klasikinio portfelio teorijai, šiuolaikiniai investuotojai yra linkę formuoti labai nediversifikuotus investicinius portfelius iš riboto skaičiaus turto rūšių (Barber, Odean, 2000). Turto rūšys investavimui daugiausia pasirenkamos pagal tai, kad jos būtų artimos investuotojo geografiniui buveinei ar jo profesiniam supratimui (Coval, Moskowitz, 2001).

Tuo pat metu kiti tyrėjai (Shiller, 2002; DaSilva, Giannikos, 2004; Kumar, 2005; Christiansen et al., 2005; Mouna, Jarbou, 2015) atkreipia dėmesį į faktą, kad mintys apie portfelio diversifikavimą sistemiškai skiriasi tarp skirtingų investuotojų grupių: supratimas apie portfelio diversifikavimą gali priklausyti nuo investuotojo amžiaus (DaSilva, Giannikos, 2004; Junkus, Berry, 2010), lyties (Bogan et al., 2013), kompetencijos (Al-Tamimi, Kalli, 2009; Mouna, Jarbou, 2015), turtinės padėties (Bertaut, 1998; Kumar, 2005; Heshmat, 2012), asmeninių vertybių (Agyemang, Ansong, 2016), investavimo patirties (Nicolosi et al., 2004; Yalcin et al., 2016) ar užsiėmimo (Christiansen et al., 2005; Mouna, Jarbou, 2015).

Bet kuriuo atveju racionalus ir informuotas investuotojas turėtų diversifikuoti savo investicinį portfelį, nepriklausomai nuo to, kokią investavimo rizikos lygį jis gali prisiimti (Mouna, Jarbou, 2015; Balarie, 2017). Šioje vietoje svarbu išanalizuoti, kiek ir kaip diversifikuotas investicijų portfelis gali būti laikomas optimaliu.

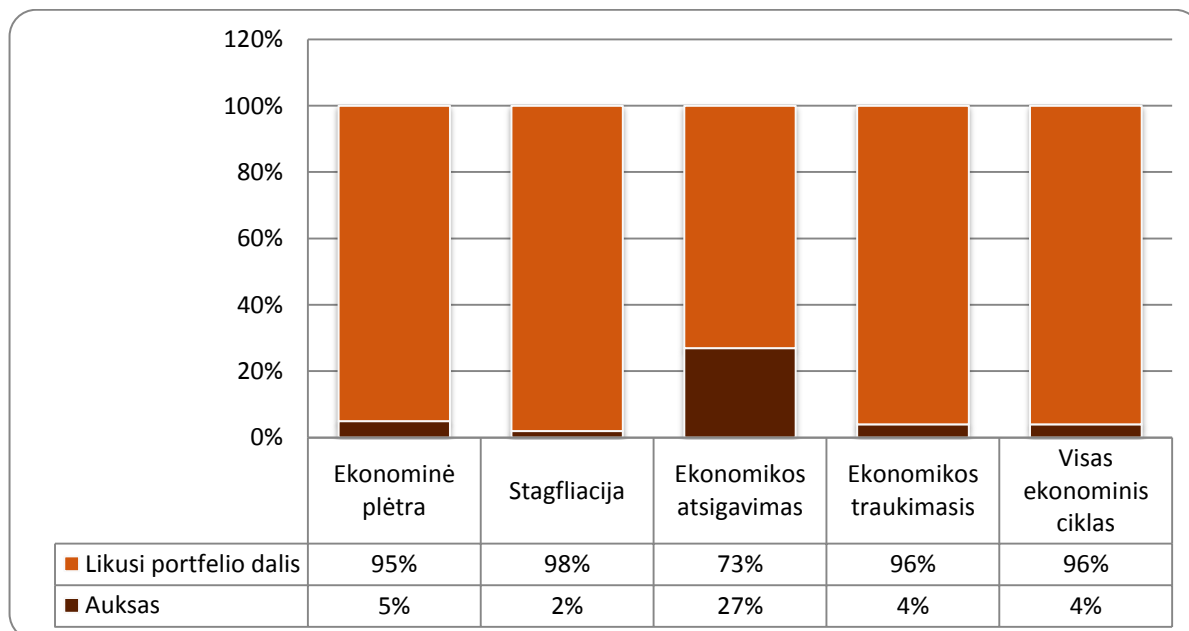
Renkantis auksą kaip investicinio portfelio diversifikavimo priemonę, svarbu įvertinti, kokią procentinę dalį auksas turi sudaryti portfelyje, kad šis būtų tinkamai subalansuotas. Esama įvairių požiūrių. Pavyzdžiui, remdamiesi pakartotinio efektyvumo požiūriu metodu (angl. *resampled efficiency approach*), Michaud et al. (2006) apskaičiavo, kad auksas turėtų sudaryti 1–2 proc. mažos rizikos investicinių portfelių bendrosios struktūros ir 2–4 proc. subalansuotų investicinių portfelių struktūros. Atlikę tyrimą JAV rinkoje, autoriai (Michaud et al., 2006) nustatė, kad per paskutiniuosius 32 m. auksas buvo ir yra svarbi subalansuotų investicinių

portfelijų dalis. Tačiau didelės grąžos investicinių portfelijų struktūrai auksas nėra toks svarbus, kadangi šiems portfeliams būdingas aukštas rizikos lygis, o auksas paprastai įtraukiamas į investicinius portfelius, norint atsverti aukštą rizikos lygį.

Remdamasis investicinio portfelio optimizavimo metodu (angl. *portfolio optimisation approach*), Artigas (2010) nustatė, kad auksas investiciniuose portfeliuose gali sumažinti portfelio vertės svyravimus tam nebūtinai aukojant dalį tikėtinos grąžos. Daroma išvada, kad aukso įtraukimas į investicinio portfelio struktūrą ne tik užtikrina didesnę su rizika suderintą grąžą, bet ir gali padėti sumažinti galimus nuostolius (Artigas, 2010). Atkreipiamas dėmesys į tai, kad auksas paprastai išplečia investicinio portfelio efektyvumo ribas ir sumažina finansinės rizikos lygį arba vadinamąjį rizikos vertės (VaR) koeficientą (remiantis investuotojų interneto tinklalapio „Investopedia“ informacija (2017a), rizikos vertės koeficientas yra statistinis metodas, naudojamas kiekybiškai įvertinti investicinio portfelio finansinės rizikos lygį pasirinktu laikotarpiu; šis rodiklis parodo galimų portfelio nuostolių mastą). Artigas (2010) tyrimas atskleidė, kad net santykinai maža aukso dalis (2,5–9 proc.) investiciniame portfelyje gali ženkliai padidinti su rizika suderintos portfelio grąžos lygį bei padeda sumažinti portfelio rizikos vertės koeficientą (VaR) 0,1–18,5 proc.

Baur (2013) savo tyrimu nustatė, kad aukso dalis investiciniame portfelyje turėtų sudaryti nuo 0 iki 15 proc. portfelio efektyvumo ribos. Daroma išvada, kad aukso dalis investiciniame portfelyje turėtų būti maksimali (15 proc.), jeigu investuotojas siekia tikslinės (pageidaujamos) grąžos, auksas turėtų sudaryti 7–11,3 proc. investicinio portfelio struktūros, siekiant didelės, tačiau mažesnės už tikslinę (pageidaujamą), grąžos, ir 4–7 proc. investicinio portfelio struktūros, siekiant nedidelės grąžos (Baur, 2013).

Analizuojant aukso, kaip priemonės diversifikuoti investicijų portfelį, naudą, tikslinga atsižvelgti ir į tai, kad įtakos investicijų portfelio grąžai turi ir ekonominio ciklo pokytis. Remiantis Munro ir Silberman (2008) metodika, ekonominius ciklus galima suskirstyti į 4 etapus (ekonominė plėtra, stagfliacija, atsigavimas, traukimas), ir tuomet vertinti tiek kiekvieno etapo, tiek bendrą viso ekonominio ciklo įtaką investicijų portfelio grąžai. Aukso struktūrinė dalis optimaliame investicijų portfelyje skirtingais ekonominio ciklo etapais iliustruojama 2 paveiksle.



2 pav. Aukso struktūrinė dalis optimaliame investicijų portfelyje skirtingais ekonominio ciklo etapais, esant VPI+5 proc. tikslinei grąžai

Šaltinis: sudaryta autorių pagal Bradfield, Munro, 2016, p. 184.

Tikslinė grąža, lygi VPI+5 proc. (vartojimo kainų indekso reikšmė plus 5 proc.), pasirinkta dėl infliacijos įtakos investicijų portfelio realiajai grąžai viso ekonominio ciklo metu. 2 pav. duomenys rodo, kad didžiausia aukso struktūrinė dalis (27 proc.) optimaliame investicijų portfelyje būdinga ekonomikos atsigavimo etapui, o mažiausia (2 proc.) – ekonomikos stagfiacijos etapui. Ekonomikos traukimosi etape aukso struktūrinė dalis optimaliame investicijų portfelyje yra lygi aukso vidutinei struktūriniai daliai portfelyje viso ekonominio ciklo laikotarpiu (t. y. 4 proc.). Remiantis šiais rezultatais, investuotojai turėtų persvarstyti savo investavimo taktiką ekonomikos atsigavimo etape, kai infliacijos tempai dar nedideli, o BVP augimas didėja, ir gerokai padidinti aukso dalį savo investicijų portfelyje.

Apibendrinant galima teigti, kad racionalus investuotojas turėtų diversifikuoti savo investicinių portfelių, nepriklausomai nuo to, kokį investavimo rizikos lygį jis gali prisiimti. Renkantis auksą kaip investicinio portfelio diversifikavimo priemonę, svarbu įvertinti, kokią procentinę dalį auksas turi sudaryti portfelyje, kad šis būtų tinkamai subalansuotas. Remiantis Michaud et al. (2006) skaičiavimų rezultatais, auksas turėtų sudaryti 1–2 proc. mažos rizikos investicinių portfelių bendrosios struktūros ir 2–4 proc. subalansuotų investicinių portfelių struktūros. Didelės rizikos investicinių portfelių struktūrai auksas nėra toks svarbus, kadangi didelę riziką dėl didelės grąžos prisiimantiems investuotojams nėra poreikio atsverti galimą riziką, kadangi tai reikštų laukiamos grąžos sumažėjimą. Ekonomikos plėtros, stagfiacijos ir traukimose etapuose auksas turėtų sudaryti 4–5 proc. investicinio portfelio vertės, o ekonominio atsigavimo etape – net 27 proc. investicinio portfelio vertės. Vertinant auksą, kaip investicijų portfelio diversifikavimo priemonės, naudą, pažymėtina, kad aukso pagrindinis privalumas yra ne tas, kad jis gali padidinti investicijų portfelio grąžą, o tas, kad jis gali padėti sumažinti investicijų portfelio rizikingumą.

2.2.2. Auksas kaip priemonė apsaugai nuo infliacijos

Aukso, kaip turto vertės išsaugojimo priemonės, vaidmuo tampa vis svarbesnis ekonominėje aplinkoje, kurioje investuotojai susiduria su mažėjančių valiutų kursų problema bei didėjančia infliacija. Idėja, kad auksas gali pasitarnauti kaip priemonė apsaugai nuo infliacijos, yra paremta pastebėjimu, kad esant dideliems infliacijos tempams, kai pinigai praranda savo vertę, yra tikslinga laikyti fizinį turtą (pvz., nekilnojamąjį turtą, prekes ir pan.). Čia infliaciją suprantame kaip pinigų vertės kritimą dėl fiskalinės politikos, skirtos pinigų ir kredito masės didinimui, norint išlaikyti stabilų kainų augimą (L. von Mises, 1940). Skirtingai nei dauguma prekių, auksas yra patvarus, gana transportabilus, visuotinai priimtinas bei lengvai autentifikuojamas (Worthington, Pahlavani, 2007). Autoriai Ghosh et al. (2000) cituoja D. Hume (1752), kuris teigia, jog „pinigų kiekio pokyčiai nesąlygoja nedelsiamų proporcingų materialinių prekių kainų pokyčių. Kol materija prisitaiko prie naujos situacijos, visuomet praeina šiek tiek laiko, ir šis prisitaikymo intervalas yra pražūtingas ekonomikai, kai aukso ir sidabro kainos mažėja, tačiau naudingas ekonomikai, kai aukso ir sidabro kainos kyla“.

Remiantis istorine patirtimi, didėjant infliacijai, aukso kainos kyla (Balarie, 2017). Kai investuotojai supranta, jog jų pinigai praranda vertę, jie pradeda investuoti į materialųjį turtą. Vienas iš istorinių pavyzdžių, kai aukso kainos kilo, didėjant infliacijos tempams, buvo XX amžiaus 7-asis dešimtmetis (apie 1970 m.). Be to, nereikia pamiršti, kad dėl tos priežasties, jog auksas visame pasaulyje dažniausiai yra įkainojamas JAV doleriais, aukso kainoms yra palankus JAV dolerio vertės mažėjimas. Balarie (2017) nurodo dvi šios tendencijos priežastis:

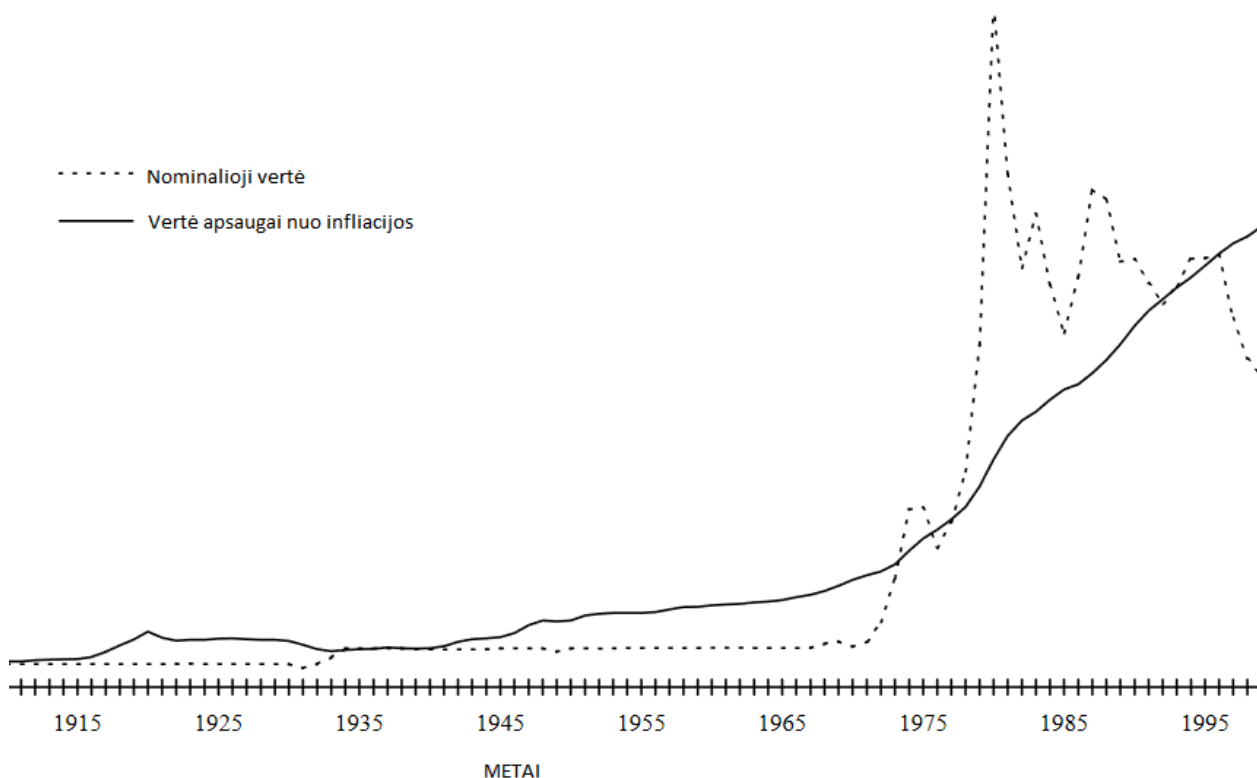
- 1) investuotojai, kurie perka auksą (pvz., šalių centriniai bankai), privalo parduoti savo turimus JAV dolerius, kad įvykdytų pirkimo sandorius, o tai, savo ruožtu, mažina JAV dolerio vertę, kadangi investuotojai visame pasaulyje siekia JAV dolerio diversifikacijos (t. y. norėdami diversifikuoti savo investicijų portfelius, siekia pakeisti jį kitu turtu).

- 2) Silpnėjantis JAV doleris sąlygoja mažesnes aukso kainas investuotojams, kurie turi kitų valiutų, o tai reiškia, kad investuotojai, turintys valiutų, brangesnių nei JAV doleris, sukuria didesnę aukso paklausą.

Atsakymą į klausimą, kaip aukso kainos kinta infliacijos sąlygomis, galima rasti panagrinėjus būtent aukso paklausos aspektus. Pasak Ghosh et al. (2000), aukso paklausai būdingi du struktūriniai komponentai:

- 1) poreikis tiesioginiam aukso naudojimui (pvz., auksas tiesiogiai naudojamas juvelyrinių dirbinių, medalių gamybai, monetų kaldinimui, elektros bei odontologijos srityse ir kt.);
- 2) poreikis auksui kaip turtui (šalių vyriausybės, fondų valdytojai, individualūs investuotojai perka ir laiko auksą kaip investiciją).

Poreikis auksui kaip turtui tradiciškai siejamas su požiūriu, kad auksas yra efektyvi apsauga nuo infliacijos. Istoriskai iš tiesų esama įrodymų, kad auksas gali pasitarnauti kaip apsaugos nuo infliacijos priemonė. Pavyzdžiui, 2006 m. sausį aukso kaina viršijo 562 JAV dol. už unciją, o vidutinis aukso kainos mėnesio pokytis nuo 1875 m. iki 2006 m. sudarė 0,2024 proc., ir šis rodiklis pralenkė vidutinį JAV vartojimo kainų indekso pokytį (kuris sudarė 0,2022 proc.) per tą patį laikotarpį (Worthington, Pahlavani, 2007). Tačiau kartais realybė būna ir kitokia. Kaip pastebi Aggarwal (1992), „aukso, kaip priemonės apsaugai nuo infliacijos, efektyvumas pasireiškia daugiausia ilguoju laikotarpiu, tačiau trumpuoju ir vidutiniu laikotarpiais šios priemonės efektyvumas yra vertintinas prieštaringai“ (p. 258). Istorinė aukso nominaliosios vertės bei aukso kaip priemonės apsaugai nuo infliacijos vertės dinamika iliustruojama 3 pav.



3 pav. Vidutinės metinės nominaliosios aukso vertės ir vertės, reikalingos auksui tapti priemone apsaugai nuo infliacijos, dinamika 1895–1999 m. (ilguoju) laikotarpiu, JAV dol.

Šaltinis: Ghosh et al., 2000, p. 43.

Aukso vertė, norint, kad auksas taptų apsaugos nuo infliacijos priemone, yra tokia vertė, kokią auksas turėtų pasiekti, kad jo perkamoji galia būtų išlaikyta (matuojant JAV doleriais bei lyginant su vartojimo kainų indekso pokyčiais). Kaip matyti 3 pav., analizuojamu 1895–1999 m. laikotarpiu nominalioji aukso kaina buvo didesnė arba lygi aukso, kaip priemonės apsaugai nuo infliacijos, kainai, ir ši tendencija ypač išryškėjo 1970-aisiais bei 1980-aisiais. 1895 m. aukso kaina siekė 20,70 JAV dol. už unciją, o tai 1995 m. būtų sudarę 379 JAV dol. už unciją. Tuo tarpu nominalioji aukso kaina 1995 m. siekė 387 JAV dol., t. y. per šimtą metų aukso realioji kaina pasikeitė ne tiek daug – tik 0,3 proc. 1895–1999 m. laikotarpiu aukso kainos elastingumas vartojimo kainų indekso atžvilgiu vertinamas koeficientu 1,12. Vadinasi, bent jau Amerikos investuotojams investicijos į auksą gali būti efektyvi apsauga nuo infliacijos tik ilguoju laikotarpiu.

Aukso, kaip priemonės apsaugai nuo infliacijos, patikimumas trumpuoju laikotarpiu yra diskutuotinas. 4–8 prieduose pateikiami vidutinės metinės nominaliosios aukso vertės bei vertės, reikalingos auksui tapti priemone apsaugai nuo infliacijos, pokyčiai JAV doleriais 1982–1999 m. (trumpuoju) laikotarpiu penkiose šalyse – JAV, Didžiojoje Britanijoje, Vokietijoje, Prancūzijoje ir Japonijoje. Duomenys, pateikti 4–8 prieduose, rodo, jog kadangi auksas yra vertinamas JAV doleriais, tiek aukso vertės šia valiuta, tiek ir paties JAV dolerio kurso pokyčiai turi skirtingos įtakos aukso kainoms atskirose šalyse. Nominalioji aukso kaina 1982 m. sausį siekė 384 JAV dol. už unciją, o 1999 m. gruodį – 283 JAV dol. už unciją. Tačiau kad auksas taptų patikima priemone apsaugai nuo infliacijos, jo kaina Jungtinėse Valstijose turėjo pakilti iki 695 JAV dol. 1995 m. lapkritį (žr. 4 priedą). Kitaip tariant, jeigu investuotojas būtų nusipirkęs aukso 1982 m. sausį ir laikęs jį iki 1999 m. gruodžio, jo turto vertė būtų sumažėjusi 41 proc., skaičiuojant nuo pradinės investavimo sumos, arba būtų patirti 59 proc. nuostoliai, skaičiuojant nuo realiosios turto vertės.

Analizuojant trumpojo laikotarpio rezultatus, pastebima, kad situacija kitose šalyse yra panaši. Pavyzdžiui, Didžiojoje Britanijoje (žr. 5 priedą) 1982 m. sausį aukso kaina buvo 204 svarai sterlingų už unciją, o 1999 m. gruodį ji nukrito iki 176 svarų sterlingų už unciją. Vadinasi, Didžiosios Britanijos investuotojui strategija „pirk ir laikyk auksą“ būtų pasibaigusi 59 proc. realios investicijų vertės sumažėjimu. Vokietijoje (žr. 6 priedą) 1982 m. sausį aukso kaina siekė 882 Vokietijos markes, o 1999 m. gruodį nukrito iki 548 Vokietijos markių, t. y. reali investicijų į auksą vertė sumažėjo 58 proc. Prancūzijoje (žr. 7 priedą) 1982 m. sausį aukso kaina siekė 2241 franką už unciją, o 1999 m. gruodį sumažėjo iki 1838 frankų už unciją, t. y. reali investicijų į auksą vertė sumažėjo 54 proc. Galiausiai Japonijoje (žr. 8 priedą) 1982 m. sausį aukso kaina siekė 86412 Japonijos jenų, o 1999 m. gruodį nukrito iki 29065 jenų, t. y. reali investicijų į auksą vertė sumažėjo 74 proc. Remiantis šių šalių istorine patirtimi, galima teigti, kad auksas nėra efektyvi apsaugos nuo infliacijos priemonė trumpuoju laikotarpiu.

Ištyrę aukso, kaip apsaugos nuo ilgalaikės infliacijos priemonės, savybes bei atsižvelgdami į struktūrinius aukso rinkos pokyčius ir infliacijos režimus, Worthington ir Pahlavani (2007) nustatė, kad aukso suteikiamos apsaugos nuo infliacijos kokybė priklauso nuo stabilų ilgalaikių ryšių tarp aukso kainų ir infliacijos lygio. Patys reikšmingiausi vartojimo kainų pokyčiai bei pokyčiai aukso rinkoje turi įtakos aukso kainų bei infliacijos tarpusavio ryšiui. Tyrimo rezultatai parodė, kad didelių struktūrinių pokyčių laikotarpiai sutampa su laikotarpiais, kai aukso rinka juda link atvirosios rinkos operacijų, o infliacijos lygis sparčiai didėja. Vis dėlto struktūrinių pokyčių sąlygoti stiprūs tarpusavio ryšiai tarp aukso kainų ir infliacijos nustatyti tik apie 1970-uosius bei pokariu (Worthington, Pahlavani, 2007).

Apibendrinant galima teigti, kad, nors poreikis auksui, kaip turtui, tradiciškai siejamas su požiūriu, jog auksas yra efektyvi apsauga nuo infliacijos ir istoriškai iš tiesų esama įrodymų, kad auksas gali pasitarnauti kaip apsaugos nuo infliacijos priemonė (pvz., pokario laikotarpiais, laikotarpiu apie 1970 m.), aukso, kaip priemonės apsaugai nuo infliacijos, efektyvumas

pasireiškia daugiausia ilguoju laikotarpiu. Tačiau trumpuoju ir vidutiniu laikotarpiais ši priemonė nėra efektyvi.

2.2.3. Auksas kaip priemonė apsaugai nuo valiutų kursų rizikos

Valiutų kursų rizikos valdymas yra tiek teoriškai, tiek empiriškai plačiai nagrinėjama tema. Dabartinėmis sąlygomis, kai daugelyje išsivysčiusios ekonomikos šalių grąža iš akcijų yra sunkiai prognozuojama, o grąža iš obligacijų – žema, didėja investuotojų domėjimasis įvairių rūšių turtu naujose rinkose. Faktiškai net ir investuotojai, kurie susilaiko nuo tiesioginių tarptautinių investicijų, susiduria tiek su grėsme, kad vietinio turto kainų koreliacija bus didelė, tiek su infliacijos ir/ar kapitalo nutekėjimo iš šalies neigiamu poveikiu vietinei valiutai. Taigi, poreikis valdyti valiutų kursų riziką yra racionalus, tačiau šios strategijos įgyvendinimą dažnai riboja kaštai. Esant dideliems palūkanų skirtumams besivystančiose ir išsivysčiusiose rinkose, valiutų kursų rizikos valdymo kaštai gali gerokai sumažinti investicijų grąžą. Todėl investuotojai susiduria su dilema: kaip valdyti valiutų kursų riziką santykinai nedideliais kaštais?

Investuotojai iš išsivysčiusių šalių didina savo investicijų dalį besivystančiose rinkose, paskatinti tiek galimos didesnės grąžos, tiek portfelio diversifikavimo naudos. Tarptautinis investicijų paskirstymas, kaip investicijų portfelio diversifikavimo priemonė, įsitvirtino po 1970 m. bei modernios portfelio teorijos paplitimo. 1990-aisiais šalia tradicinių išsivysčiusių rinkų tarptautinė diversifikacija pradėjo apimti ir besivystančias rinkas. Globalių investicijų portfelių formavimas sąlygojo vietinio turto paklausos sumažėjimą išsivysčiusiose rinkose, ypač laikotarpiu tarp 1997 ir 2010 m. (remiantis Pasaulio aukso tarybos ataskaitos (2013) duomenimis, ši paklausa minėtu laikotarpiu sumažėjo nuo 78 iki 48,9 proc.). Iš valiutų kursų perspektyvos turto, įkainuoto ne pagrindinėmis valiutomis (JAV doleriu, euru, svarais sterlingų, Šveicarijos frankais ir Japonijos jenomis), dalis vis dar yra santykinai nedidelė, tačiau nuo 2002 m. iki 2011 m. ji padvigubėjo (remiantis Tarptautinio valiutos fondo (2017) duomenimis, turto, įkainuoto ne pagrindinėmis valiutomis, dalis pasaulinėje investicijų rinkoje išaugo nuo vidutiniškai 3,4 iki 6,5 proc.). Per pastarąjį dešimtmetį besivystančios rinkos buvo internacionalizacijos naudos gavėjos dėl didesnių augimo galimybių, prieigos prie naujų produktų ir naujų rinkų, didesnio masto vyriausybinių ir įmonių obligacijų leidimo. Menkesnės galimybės išsivysčiusiose rinkose, sąlygotos mažos vyriausybinių ir įmonių obligacijų grąžos, mažo potencialiaus ekonomikos augimo, įsiskolinimų rizikos bei prasto skolų–paslaugų santykio tik dar labiau didina besivystančių rinkų patrauklumą investuotojams. Tačiau tarptautinių investicijų nauda turėtų būti pasveriamą, atsižvelgiant į valiutų kursų riziką, ypač krizės laikotarpiais, kai besivystančių šalių valiutų kursai gali ženkliai sumažėti. Pavyzdžiui, Brazilijos realas nuvertėjo net 53 proc. 2002 m., ir tai sąlygojo 1,5 proc. vietinių investicijų grąžos pavirtimą 33,7 proc. nuostoliais. 2008 m. Brazilijos realo vertė JAV dolerio atžvilgiu dar kartą krito, šį kartą – 33 proc.

Remiantis istorine patirtimi, apsauga nuo valiutų kursų rizikos, kaip atsvarą pasitelkiant kitas valiutas, niekuomet nebuvo patikima ar tikrai naudinga. Ribinis valiutos mažėjimas, lemiantis didelius potencialios investicijų grąžos nuostolius, ne visada gali būti patrauklus investuotojams. Tačiau jokių valiutų kursų rizikos valdymo priemonių nenaudojimas taip pat nėra geras sprendimas, kadangi nuostoliai gali būti dar didesni.

Potenciali išeitis iš šios situacijos yra naudoti auksą kaip priemonę apsaugai nuo valiutų kursų rizikos. Kadangi auksas nėra niekieno skolinis įsipareigojimas, jis gali padėti investuotojams valdyti su užsienio turtu susijusią riziką, ypač tose šalyse, kurių valiutų kursai yra itin kintantys, o palūkanų normos – struktūriškai aukštos. Remiantis Pasaulio aukso tarybos ataskaitos (2013) duomenimis, aukso kainos teigiamai koreliuoja su besivystančių rinkų augimo tempais ir

neigiamai koreliuoja su JAV dolerio (kaip ir kitų išsivysčiusių šalių valiutų) vertės pokyčiais, o investicijų į auksą kaštai yra gana maži. Palyginus su tradicinėmis valiutų kursų rizikos valdymo priemonėmis, auksas turi savų privalumų, valdant minėtos rūšies riziką:

- 1) jis mažina bendrąją investicijų portfelio riziką: aukso įtraukimas į nevaldomą besivystančių rinkų investicijų portfelį leidžia sumažinti bendrąją portfelio riziką labiau nei valiutinės apsaugos priemonės;
- 2) aukso kaštai yra mažesni nei tradicinių apsaugos nuo valiutų kursų pokyčių rizikos priemonių besivystančiose rinkose;
- 3) papildomai užtikrinamas investicijų diversifikavimas;
- 4) papildomai užtikrinama apsauga nuo vadinamosios „uodegos“ rizikos (angl. *tail risk*), t. y. nuo rizikos, kad investicijų vertė dėl mažos tikimybės įvykių nukryps nuo savo vidurkio daugiau nei per tris standartinio nuokrypio reikšmes.

Vadinasi, jeigu auksas ir nėra tobulas pakaitalas besivystančių rinkų valiutomis, aukso įtraukimas į investicijų portfelį dėl subalansuotos rizikos sąlygoja didesnę portfelio grąžą, negu būtų galima gauti pasitelkiant kitų valiutų pozicijas.

Kitas racionalus motyvas naudoti auksą kaip priemonę apsaugai nuo valiutų kursų rizikos yra didėjantis besivystančių rinkų vaidmuo aukso rinkoje, ypač per pastuosius 12 m. Faktiškai koreliacija tarp aukso kainų ir besivystančių šalių vertybinių popierių vertės yra gerokai didesnė nei koreliacija tarp aukso ir išsivysčiusių rinkų vertybinių popierių vertės. Pavyzdžiui, nuo 2001 m. iki 2012 m. koreliacija tarp aukso vertės ir besivystančių šalių rinkų vertybinių popierių vertės buvo lygi 0,28, o koreliacija tarp aukso vertės ir išsivysčiusių šalių vertybinių popierių vertės – 0,11 (Pasaulio aukso taryba, 2013). Turint galvoje aukso rinkos pagrindus, nenuostabu, kad tokioms šalims, kaip Indija, Kinija, Turkija, Vietnamas bei Pietryčių Azijos regiono šalys, būdinga kultūrinė trauka auksui (Pasaulio aukso taryba 2010, 2011, 2012). Paklausa auksui jo fizine forma besivystančiose šalyse 2000 m. sudarė daugiau kaip 60 proc. pasaulio metinės paklausos, o 2011 m. – daugiau nei 70 proc. pasaulio metinės paklausos. 10 lentelėje iliustruojamas regioninis aukso paklausos pasiskirstymas pagal kiekį ir pagal piniginę vertę, 2015 m. duomenimis.

10 lentelė. Regioninis aukso paklausos pasiskirstymas, 2015 m. duomenimis

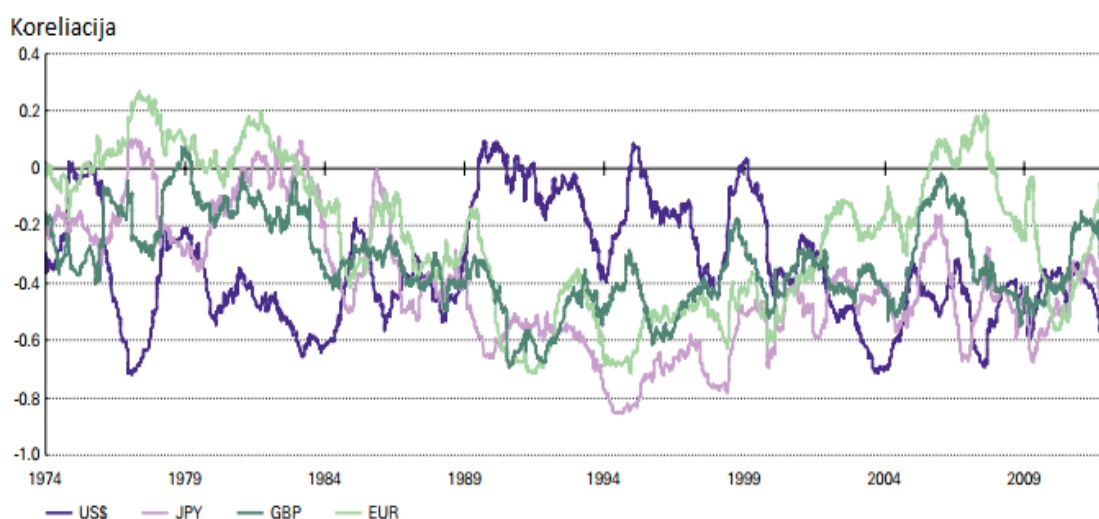
Regionas	Aukso paklausa tonomis				Aukso paklausa pinigine išraiška (mln. JAV dol.)			
	2014 m. IV ketv.	2015 m. IV ketv.	5 m. vidurkis	metinis pokytis, proc.	2014 m. IV ketv.	2015 m. IV ketv.	5 m. vidurkis	metinis pokytis, proc.
Indija	219,7	233,2	229,5	6	8485,6	8297,2	10567,7	-2
Kinija	243,7	250,6	245,9	3	9412,8	8915,4	11237,9	-5
Vidurio Rytai	65,0	62,6	78,8	-4	2508,9	2225,5	3613,4	-11
JAV	58,6	62,0	46,1	6	2263,1	2204,9	2119,0	-3
Europa (išskyrus NVS)	97,1	90,2	84,0	-7	3751,6	3210,0	3902,1	-14

Šaltinis: Pasaulio aukso taryba, 2016, p. 2.

Kaip matyti 10 lentelėje, aukso paklausa Kinijos ir Indijos regionuose yra didžiausia tiek pagal kiekį, tiek pagal vertinę išraišką. Aukso paklausa Europoje (išskyrus NVS šalis) yra didesnė nei Vidurio Rytuose ar JAV. Vis dėlto, 2015 m. IV ketvirčio duomenimis, metinis aukso paklausos

pokytis pinigine išraiška net ir didžiuosiuose regionuose yra neigiamas. Tačiau kadangi metinis aukso paklausos pokytis tonomis Indijoje ir Kinijoje yra teigiamas, galima daryti išvadą, kad auksas šiuose regionuose atpigo. Tikėtina, kad besivystančių šalių patiriami struktūriniai pokyčiai, lydimi sparčios finansinės, ekonominės bei socialinės plėtros, lems didelę aukso paklausą ir ateityje. Tačiau vartojimo kainų augimas padidins vietinės infliacijos tempus, ir aukso pirkimas padidės dėl noro valdyti infliacijos riziką. Besivystančių šalių centriniai bankai didins savo užsienio rezervus, ir, siekdami didesnės diversifikacijos, toliau pirsks auksą, kaip tai darė pastaruosius 5 m.

Nors ryšio tarp aukso ir JAV dolerio stiprumas laikui bėgant kinta, ilguoju laikotarpiu jis išlieka neigiamas. Kartais ilgalaikio ryšio stipumą sumažina sudėtingi laikotarpiai, kai JAV dolerio ir aukso vertė juda ta pačia kryptimi. Tai reiškia, kad JAV dolerio vertės sumažėjimas kitų pagrindinių pasaulio valiutų (euro, svaro sterlingų ir jenos) krepšelio atžvilgiu sąlygoja didesnes aukso kainas. Neigiama koreliacija tarp įvairių valiutų indeksų bei aukso grąžos iliustruojama 4 paveiksle.



4 pav. Neigiama koreliacija tarp aukso ir pagrindinių valiutų krepšelių grąžos 1974–2012 m.

Šaltinis: Pasaulio aukso taryba, 2013, p. 26.

Kaip matyti 4 pav., koreliacija tarp aukso ir pagrindinių pasaulio valiutų krepšelių grąžos buvo neigiama beveik visu analizuojamu laikotarpiu. Teigiama koreliacija nustatyta tik mažiau nei 10 proc. viso laikotarpio. Remiantis Pasaulio aukso tarybos (2013) informacija, ši tendencija yra būdinga ne tik ryšiui tarp aukso ir pagrindinių valiutų, bet ir tarp aukso bei kitų išsivysčiusių šalių valiutų krepšelių. Ji taptų dar aiškesnė, jeigu JAV dolerio, kaip pagrindinės prekybos valiutos, statusas sumenkėtų.

Neigiama koreliacija tarp aukso bei išsivysčiusių šalių valiutų vertės sukuria pagrindą nerimauti dėl globaliai monetarinei sistemai būdingo silpnumo. Taigi, auksas yra pasitelkiamas kaip priemonė, galinti apsaugoti investicijas nuo ekstremalių pasaulio monetarinės sistemos pokyčių. Kaip atskleidė ankstesni tyrimai, aukso apsauginės savybės pradeda veikti ekstremalių įvykių metu (Pasaulio aukso taryba, 2010). Maža koreliacija tarp aukso ir kitų rūšių tradicinio rizikingo turto (akcijų, prekių) formuoja aukso bruožą tarnauti kaip „pamatiniam“ turtui. Tačiau neigiama koreliacija tarp aukso ir rizikingo turto ekstremalių pokyčių rinkoje laikotarpiais tik dar labiau sustiprina aukso, kaip kapitalo apsaugos priemonės, statusą.

Apibendrinant galima teigti, kad auksas gali būti naudojamas kaip valiutų kursų rizikos valdymo priemonė, kadangi jis sumažina bendrąją investicijų portfelio riziką, aukso įsigijimo kaštai yra mažesni nei tradicinių apsaugos nuo valiutų kursų pokyčių rizikos priemonių, ypač besivystančiose rinkose, aukso įtraukimas užtikrina investicijų diversifikavimą bei papildomai užtikrinama apsauga nuo vadinamosios „uodegos“ rizikos (angl. tail risk), t. y. nuo rizikos, kad investicijų vertė dėl mažos tikimybės įvykių nukryps nuo savo vidurkio daugiau nei per tris standartinio nuokrypio reikšmes. Neigiama koreliacija tarp aukso bei išsivysčiusių šalių valiutų (net tik JAV dolerio) vertės sukuria pagrindą nerimauti dėl globaliai monetarinei sistemai būdingo silpnumo. Taigi, auksas yra pasitelkiamas kaip priemonė, galinti apsaugoti investicijas nuo ekstremalių pasaulio monetarinės sistemos pokyčių. Net jeigu auksas ir nėra tobulas pakaitalas besivystančių rinkų valiutoms, aukso įtraukimas į investicijų portfelį dėl subalansuotos rizikos sąlygoja didesnę portfelio grąžą, negu būtų galima gauti apsaugai pasitelkiant kitų valiutų pozicijas.

2.2.4. Auksas kaip priemonė užsitikrinti „saugumo rojų“

Esant politinei įtampai Vidurio Rytuose, Afrikoje bei kituose pasaulio regionuose, tampa akivaizdu, kad politinis ir ekonominis nestabilumas yra neatsiejama šiuolaikinės ekonomikos dalis. Dėl šios priežasties investuotojai dairiasi į auksą kaip į investavimo priemonę, galinčią užtikrinti vadinamąjį „saugumo rojų“, ypač didelių politinių ir ekonominių neramumų sąlygomis. Pasitikėjimas auksu kaip „saugumo rojaus“ priemone išsivystė istoriškai, kai griūvant imperijoms ar smunkant valiutų kursams, asmenys, kurie laikė auksą, galėjo sėkmingai apsaugoti savo turto vertę, o kai kuriais atvejais – net panaudoti auksą neramumams išvengti. Todėl jeigu kuriame nors regione yra naujų ženklų apie artėjančius politinius ar ekonominius neramumus, investuotojai ten yra linkę pirkti auksą kaip „saugumo rojaus“ užtikrinimo priemonę (Balarie, 2017).

Baur ir Lucey (2010) apibūdina „saugumo rojų“ galinčią užtikrinti priemonę kaip turtą, kuris nekoreliuoja (silpna apsauga) ar neigiamai koreliuoja (stipri apsauga) su bet kuriuo kitu investuotojo turimu turtu ekonominių stresų ir nuosmukių laikotarpiais. Auksas yra istoriškai populiariausia tokio turto forma. Aukso pasiūla per pastarąjį šimtmetį išliko stebėtinai stabili, o metinis pasiūlos prieaugis praktiškai neturi įtakos aukso kainoms. Kitas svarbus aukso bruožas – tai jo mažesnis naudojimas pramonės tikslams, palyginus su platinos ar sidarbo naudojimo kiekiu. Kaip jau rašyta 1-ajame šios monografijos skyriuje, didžioji dalis aukso paklausos tenka juvelyrikai ir investicijoms. Be to, ekonominio ciklo pokytis dažnai neturi didelės įtakos aukso kainai. Visi minėti bruožai sąlygoja objektyvias priežastis laikyti auksą „saugumo rojų“ užtikrinančiu turtu.

Menon (2015) pateikia labai svarbių priežasčių, kodėl auksą galima laikyti aukščiausios klasės investicija ilguoju laikotarpiu:

- 1) aukso paklausa Kinijoje, Indijoje bei kitose besivystančios ekonomikos šalyse nemažėja;
- 2) pasaulinės aukso pasiūlos augimas yra ribotas, kadangi pasaulis jau išnaudojo savo produktyviausiai dirbančias aukso kasyklas;
- 3) aukso gavybos kaštai ateityje didės, ir tai sąlygos aukso kainų augimą.

Pasak Dar ir Maitra (2017), faktas, kad auksas išlaiko savo vertę ekonominių krizių laikotarpiais, kai kitų turto rūšių vertė dramatiškai sumažėja, jau istoriškai įrodytas. Pastaraisiais metais koreliacija tarp įvairių turto rūšių padidėjo. Mokslinių tyrimų rezultatai atskleidė, kad auksas neigiamai koreliuoja su akcijomis (Baur, Lucey, 2010; Baur, McDermott, 2010 ir kt.). Nors JAV finansų rinkos 2007 m. liepos – 2009 m. kovo mėn. patyrė staigų

nuosmukį, aukso kainos tuo pat laikotarpiu padidėjo apie 42 proc. (Baur, McDermott, 2010). Kaip teigia Wang et al. (2016), ekstremali rizika yra daug greičiau perduodama po krizės nei prieš ją, ir ši savybė siejama su galimybe naudoti auksą kaip „saugumo rojus“ užtikrinimo priemonę. Aukso svarba pasaulio finansų sistemose yra akvizidi dėl susidomėjimo auksu, kuri rodo tiek instituciniai, tiek individualūs investuotojai, traktuojantys auksą kaip alternatyvaus turto klasei priskirtiną turtą (Shahbaz et al., 2014).

Esama iš tiesų daug mokslinių tyrimų, kuriuose nagrinėjami ryšiai tarp aukso ir įvairių makroekonominių ir finansinių rodiklių. Nustatyta, kad auksas gali atsverti net kelių makroekonominių ir finansinių rodiklių pokyčius. Svarbiausi iš šių rodiklių yra bendrasis kainų pokytis, akcijų kainų pokytis, žaliavinės naftos kainų pokytis bei valiutų kursų pokytis (Dar, Maitra, 2017). Ankstesnių mokslinių tyrimų rezultatai, parodantys, ar auksą galima laikyti „saugumo rojus“ užtikrinimo priemone (o jeigu taip, tai kokiose rinkose šis „saugumo rojus“ pasiekiamas), apžvelgiami 11 lentelėje.

11 lentelė. Mokslinių tyrimų rezultatų dėl aukso, kaip „saugumo rojus“ užtikrinimo priemonės, patikimumo apžvalga

Autorius (-iai), metai	Rinka	Tiriamasis laikotarpis	Šalys	Tyrimo metodika	Tyrimo rezultatai
Baur, Lucey, 2010	Akcijų, obligacijų	1995–2005	JAV, D. Britanija, Vokietija	Regresija su fiktyviais kintamaisiais mažesniems kvantiliams	„Saugumo rojus“ JAV ir DB akcijoms, bet ne obligacijoms
Baur, McDermott, 2010	Akcijų	1979–2009	G7, BRIC, Australija, Šveicarija	Regresija su fiktyviais kintamaisiais mažesniems kvantiliams	„Saugumo rojus“ akcijoms JAV, bet ne BRIC, Australijoje, Kanadoje, Japonijoje
Hood, Malik, 2013	Akcijų	1995–2010	JAV	Regresija su fiktyviais kintamaisiais mažesniems kvantiliams	Silpnas „saugumo rojus“ akcijoms
Ciner et al., 2013	Akcijų, obligacijų, valiutų	1990–2010	JAV, D. Britanija	DCC-GARCH, regresija su fiktyviais kintamaisiais mažesniems kvantiliams	„Saugumo rojus“ valiutų kursams ir obligacijoms, bet ne akcijoms
Michis, 2014	Akcijų, obligacijų	1991–2012	JAV, D. Britanija, Vokietija	Bangelių (angl. <i>wavelet</i>) transformacija	„Saugumo rojus“ akcijoms ir obligacijoms ilguoju laikotarpiu
Gurgun, Unalmis, 2014	Akcijų	1980–2013	28 šalys (besivystančios rinkos)	Regresija su fiktyviais kintamaisiais mažesniems kvantiliams	„Saugumo rojus“ akcijoms
Arouri et al., 2015	Akcijų	1984–2011	Kinija	VAR-GARCH, multi-GARCH	„Saugumo rojus“ akcijoms

Autorius (-iai), metai	Rinka	Tiriamasis laikotarpis	Šalys	Tyrimo metodika	Tyrimo rezultatai
Beckmann et al., 2015a	Akcijų	1970–2012	18 šalių (G7, besivystančios rinkos)	Sklandžios moduliacijos regresija	„Saugumo rojus“ akcijoms, tačiau priklausantis nuo rinkos
Agyei-Ampomah et al., 2014	Obligacijų	1993–2012	JAV, D. Britanija, Europos monetarinė sąjunga (EMS; 10 šalių)	Regresija su fiktyviais kintamaisiais mažesniems kvantiliams	Varis suteikia geresnę „saugumo rojų“ nei auksas
Beckmann et al., 2015b	Valiutų	1979–2013	JAV, D. Britanija, EMS, Japonija, Indija	SVAR-GARCH	„Saugumo rojus“ valiutų kursams
Capie et al., 2005	Valiutų	1971–2004	JAV, D. Britanija, Japonija	ARDL modelis	„Saugumo rojus“ valiutų kursams
Pukthuanthong, Roll, 2011	Valiutų	1971–2009	JAV, D. Britanija, EMS, Japonija	DCC-GARCH	„Saugumo rojus“ valiutų kursams
Joy, 2011	Valiutų	1986–2008	16 šalių (G7, besivystančios rinkos)	DCC-GARCH	Apsauga nuo valiutų kursų svyravimų, bet ne „saugumo rojus“
Reboredo, 2013	Valiutų	2000–2012	Australija, Kanada, EMS, D. Britanija, Japonija, Norvegija, Šveicarija	Jungties metodas (kopula)	„Saugumo rojus“ valiutų kursams
Reboredo, Rivera-Castro, 2014a	Valiutų	2000–2012	Australija, Kanada, EMS, D. Britanija, Japonija, Norvegija, Šveicarija	Tikimybės lygio testas	Silpnas „saugumo rojus“ valiutų kursams
Reboredo, Rivera-Castro, 2014b	Valiutų	2000–2013	Australija, Kanada, EMS, D. Britanija, Japonija, Norvegija, Šveicarija	Bangelių transformacija, koreliacija	„Saugumo rojus“ valiutų kursams
Pierdzioch et al., 2016	Valiutų	1999–2015	Australija, Kanada, EMS, D. Britanija, Japonija	Bajeso papildomos regresijos medžiai	„Saugumo rojus“ valiutų kursams
Bhanja, Dar, 2015	Akcijų	1999–2013	3 pagrindinės aukso paklausos šalys	Fraktalinės rinkos požiūris	Silpnas „saugumo rojus“ trijose pagrindinėse aukso paklausos šalyse

Autorius (-iai), metai	Rinka	Tiriamasis laikotarpis	Šalys	Tyrimo metodika	Tyrimo rezultatai
Wang, Lee, 2011	Valiutų	1986–2007	Japonija	Trigubo vektoriaus autoregresijos modelis	Kai Japonijos jena nuvertėja daugiau nei 2,62 proc., auksas sušvelnina nuostolius
Kumar, 2014	Akcijų	1999–2012	Indija	VAR-ADCC-BVGARCH modelis	„Saugumo rojus“, puiki portfelio diversifikavimo priemonė
Iqbal, 2017	Akcijų, valiutų kursų	1990–2013	JAV, Indija, Pakistanas	Kvantilinė regresija	Nevienodai stipri apsauga dėl kintančių aukso rinkos sąlygų
Dar, Maitra, 2017	Akcijų	1999–2013	JAV, Indija	DCC-GARCH, bangelių transformacija	Silpnas „saugumo rojus“

Šaltinis: sudaryta autorių remiantis Beckmann et al., 2017, p. 20 bei Dar ir Maitra, 2017, p. 3–4.

Kaip matyti 11 lentelėje, ankstesnių mokslinių tyrimų rezultatai dėl to, ar investicijas į auksą iš tiesų galima laikyti „saugumo rojumi“, yra gana prieštaringi, o aukso savybė apsaugoti tam tikro turto vertę nuo nepageidaujamų pokyčių priklauso nuo konkrečios rinkos.

Yra nemažai mokslinių tyrimų, kuriuose patvirtinta, jog auksas gali atsverti nepageidaujamus pokyčius akcijų rinkose, ypač JAV (ši tendencija logiška, turint galvoje, jog koreliacija tarp aukso ir JAV dolerio kurso yra neigiama). Pavyzdžiui, Baur ir Lucey (2010) tyrė, ar auksas išlaiko savo vertę neramumų finansų rinkose sąlygomis (tirtos JAV, Didžiosios Britanijos ir Vokietijos finansų rinkos). Autoriai (Baur ir Lucey, 2010) pateikia įrodymų, patvirtinančių, kad auksas tikrai turi savybių atsverti finansinę riziką bei pasitarnauti kaip saugi investicija neramumų finansų rinkose laikotarpiams. Vėliau Baur ir McDermott (2010) išplėtė Baur ir Lucey (2010) tyrimą, įtraukdami gerokai daugiau finansų rinkų (tiek išsivysčiusių, tiek besivystančių). Jie (Baur ir McDermott, 2010) analizavo ryšius tarp aukso grąžos bei pasaulio ir besivystančių finansų rinkų grąžos indeksų, regioninių rinkų grąžos indeksų bei 13-os pavienių rinkų grąžos indeksų. Kaip parodė tyrimo rezultatai, investicijos į auksą gali būti naudojamos kaip atsvaros nuo rizikos įvairiose finansų rinkose priemonė, ir jos yra tikras „saugumo rojus“ Europos ir JAV finansų rinkose (Baur ir McDermott, 2010). Vadinasi, išsivysčiusiose finansų rinkose auksas užtikrina apsaugą nuo nuostolių, kuriuos investuotojai gali patirti, esant ekstremalioms finansų rinkų sąlygoms. Kaip aiškina Baur ir McDermott (2010), investuotojai išsivysčiusiose finansų rinkose parduoda vertybinius popierius ir perka auksą, kai susiduria su didesne nei įprasta finansine rizika. Besivystančiose rinkose situacija yra kiek kitokia: čia trūksta investavimo priemonių, tad investuotojai skirtingai reaguoja į nepalankias finansines sąlygas. Jie yra linkę keisti savo investicijų portfelio struktūrą, parduodami besivystančių rinkų vertybinius popierius bei ieškodami galimybių įsigyti išsivysčiusių rinkų vertybinius popierius, kuriuos laiko santykinai saugesniais.

Vis dėlto pagrindinis Baur ir McDermott (2010) tyrimo ribotumas yra tas, kad autoriai analizavo tik dideles finansų rinkas, tokias kaip Brazilija, Rusija, Indija, Kinija, tačiau situacija mažesnėse rinkose liko neištirta. Šią spragą savo tyrimu siekė užpildyti autorius Ibrahim (2012), kuris, vadovaudamasis Baur ir McDermott (2010) tyrimo prielaidomis, ištyrė aukso investicijų vaidmenį besivystančioje Malaizijos rinkoje. Ibrahim (2012) bandė pažvelgti į investicijas į auksą

iš kiek kitokios – ne globalios, o rinkos vidaus perspektyvos. 2001-aisiais Malaizija tapo 12-ąja šalimi pasaulyje, turinčia savo aukso monetas (išleistos Kijang Emas monetas). 2003-aisiais išleistas Royal Mint auksinis dinaras, o 2006-aisiais – Kelantan State auksinis dinaras. Siekdamas dar tikslesnių rezultatų, savo tyrime autorius (Ibrahim, 2012) išreiškė aukso kainą ne JAV doleriais, bet tiriamos rinkos vietine valiuta. Nors ir pripažindamas, kad aukso kaina Malaizijos finansų rinkoje priklauso nuo pasaulinės aukso kainos, išreiškdamas ją ringitais (Malaizijos vietine valiuta) autorius išvengia netikslumo, kuris galėjo būti gautas dėl valiutų kurso svyravimo, aukso kainą išreiškus JAV doleriais. Taikydamas GARCH tipo metodus statistiniams duomenims nuo 2001 m. rugpjūčio iki 2010 m. kovo., Ibrahim (2012) nustatė, kad egzistuoja statistiškai reikšmingas teigiamas ryšys tarp aukso grąžos ir vertybinių popierių rinkos grąžos. Tačiau vertybinių popierių rinkos grąžos koeficientas aukso grąžos lygtyje yra labai mažas, gerokai mažesnis už vienetą. Be to, nustatyta, kad ryšys tarp aukso grąžos ir vertybinių popierių rinkos grąžos dienomis po rinkos nuosmukio periodų nesustiprėja. Priešingai, rasta įrodymų, kad aukso grąžos teigiamas ryšys su vertybinių popierių rinkos grąža net gali nutrūkti. Šie rezultatai prieštarauja ankstesnių tyrimų rezultatams, pagal kuriuos nacionalinių finansų rinkų dinamikos tendencijos yra perduodamos iš vienu rinkų kitoms ekonominio nuosmukio laikotarpiais, ir tai vadinama „užkrato“ ar „domino“ efektu (Markwat et al., 2009; Beirne, Gieck, 2012; Lhost, 2015). Remiantis Ibrahim (2012) tyrimo rezultatais, nutrūkus ryšiui tarp aukso grąžos ir nacionalinės finansų rinkos grąžos, nuosmukio nacionalinėje finansų rinkoje „užkratas“ gali ir neišplisti. Tai gali būti viena iš priežasčių, kodėl kai kurių tyrimų rezultatai parodė, kad auksas neužtikrina „saugumo rojus“ ne tik BRIC, bet ir išvystytose Kanados, Australijos ar Japonijos akcijų rinkose (Baur, McDermott, 2010).

Aukso, kaip atsvaros priemonės nepageidaujamiems pokyčiams obligacijų rinkose, patikimumas vertinamas prasčiau nei akcijų rinkose. Pateikiama net labai netradicinių nuomonių, kad apsaugai obligacijų rinkose investicijos į varį gali pasitarnauti geriau nei investicijos į auksą (Agyei-Ampomah et al., 2014).

Vis dėlto bene didžiausia dalis autorių patvirtina aukso, kaip „saugumo rojus“ priemonės, patikimumą valiutų rinkose. Pavyzdžiui, Capie et al. (2005), remdamiesi savaitine aukso kainų, svoro sterlingų ir JAV dolerio bei Japonijos jenos ir JAV dolerio valiutų kursų statistika nuo 1971 m. sausio iki 2004 m. vasario, ištyrė aukso kaip priešpriešinės investicijos tikslingumą valiutų kurso rizikos atžvilgiu. Autoriai (Capie et al. (2005)) pateikė įrodymų, pagrindžiančių, kad auksas yra tikslinga priešpriešinė investicija valiutų kurso rizikos atžvilgiu, nors aukso atsvaros stiprumas gali keistis laikui bėgant. Vis dėlto kai kurių tyrimų rezultatai rodo, kad aukso naudą valiutų rinkose reikėtų paprasčiausiai traktuoti kaip apsaugą, o ne kaip „saugumo rojų“ (Joy, 2011). Ypač įdomių rezultatų gauta tiriant Japonijos jenos rinką: nustatyta, kad kai Japonijos jena nuvertėja daugiau nei 2,62 proc., auksas sušvelnina dėl nuvertėjimo atsiradusius nuostolius (Wang, Lee, 2011).

Kai kuriose mokslinėse studijose nagrinėjami ryšiai tarp aukso kainų ir infliacijos tempų. Wang et al. (2011) nagrinėjo ryšius tarp aukso kainų ir infliacijos JAV bei Japonijoje. Remdamiesi 1971 m. sausio – 2010 m. sausio duomenimis, autoriai nustatė, jog esant mažam impulsui, auksas nepasitarnauja kaip turto apsauga nuo infliacijos nei JAV, nei Japonijos ekonomikose. Esant dideliame impulsui, auksas gali pasitarnauti kaip turto apsauga nuo infliacijos JAV, tačiau ne Japonijoje. Šį skirtumą tarp šalių autoriai (Wang et al., 2011) pagrindžia tuo, kad Japonijoje grąža iš aukso negali atsvirti infliacijos tempų dėl kainų stabilumo. Beckmann ir Czudaj (2013) analizavo ryšius tarp aukso grąžos ir infliacijos JAV, Didžiojoje Britanijoje, Eurozonoje ir Japonijoje. Remdamiesi Markov kintamo vektoriaus klaidų taisymo modeliu bei pasitelkdami 1970 m. sausio – 2011 m. gruodžio duomenis, autoriai nustatė, kad ilguoju laikotarpiu investicijos į auksą gali pasitarnauti kaip turto apsauga nuo infliacijos.

Apibendrinant galima teigti, kad „saugumo rojumi“ laikomas turtas, kuris nekoreliuoja (silpna apsauga) ar neigiamai koreliuoja (stipri apsauga) su bet kuriuo kitu turtu ekonominių nuosmukių laikotarpiais. Dėl tokių savybių, kaip metinio pasiūlos prieaugio bei ekonominių ciklų pokyčių menka įtaka kainai ir santykinai nedidelis naudojimas pramonės tikslams, auksas istoriškai laikomas populiariausia „saugumo rojaus“ turto forma. Vis dėlto, kaip rodo mokslinių tyrimų rezultatai, aukso savybė apsaugoti tam tikro turto vertę nuo nepageidaujamų pokyčių labai priklauso nuo konkrečios rinkos. Manoma, kad aukso grąža geriausiai atsveria nepageidaujamus pokyčius išsivysčiusiose rinkose, o ypač – JAV rinkoje dėl neigiamos koreliacijos su JAV dolerio verte. Besivystančiose rinkose, kur finansų rinkos nėra gilios ir plačios (trūksta investavimo priemonių), investuotojai yra linkę keisti savo investicijų portfelio struktūrą, parduodami besivystančių rinkų vertybinius popierius bei įsigydami išsivysčiusių rinkų vertybinius popierius, kuriuos laiko santykinai saugesniais. Todėl aukso kaip apsaugos priemonės patikimumas besivystančiose rinkose yra mažesnis. Be to, aukso patikimumas, atsveriant nepageidaujamus pokyčius akcijų rinkose, vertinamas geriau nei obligacijų rinkose, tuo tarpu aukso vaidmuo, valdant valiutų rinkų riziką, vertinamas geriausiai. Aukso grąžos atsvara infliacijos tempams vertinama teigiamai tik ilguoju laikotarpiu, ir pažymima, kad stabilių kainų rinkose, kuriose infliacijos impulsas yra silpnas, aukso grąža negali atsverti infliacijos. Taigi, aukso įtraukimas į investicijų portfelį laikytinas gera ilgalaikės rizikos valdymo priemone, tačiau silpnu „saugumo rojumi“.

2.3. Lyginamoji aukso ir kitų pagrindinių investavimo priemonių analizė

Prieš priimant sprendimą investuoti į auksą ar ne, yra svarbu atsakyti į klausimus, ar auksas yra gera investicija, bei koks yra aukso vaidmuo šiuolaikinėse finansų rinkose, t. y. ar auksas šiandien yra tik brangusis metalas, naudojamas juvelyrinių dirbinių gamybai, ar tai kartu yra ir priemonė, turinti savybę išlaikyti savo piniginę vertę. Šiuo tikslu lyginamos aukso bei kitų pagrindinių investavimo priemonių (vietinių akcijų ir obligacijų, užsienio akcijų ir obligacijų, grynujų pinigų ar jų atitikmenų ir kt.) rizika ir grąža.

Aukso beta (angl. *the gold beta*), t. y. rodiklis, kuris atspindi aukso kainų pokyčių kalnakasybos įmonių akcijų pelningumui įtakos mastą (remiantis finansų tinklapio „SK Options Trading“ (2011) informacija, aukso beta yra finansinis įrankis, kuris leidžia kiekybiškai įvertinti tarpusavio ryšį tarp aukso kainų ir aukso akcijų kainų, kadangi parodo investavimo rizikos laipsnį bei palygina turto X istorinę grąžą su atitinkamo rinkos indekso grąža per tą patį laikotarpį) turi reikšmingos įtakos tiek įmonėms, tiek investuotojams, valdant riziką bei priimant investavimo sprendimus. Moksliniais tyrimai įrodyta, kad teigiami aukso kainų pokyčiai turi didelės teigiamos įtakos kalnakasybos įmonių akcijų pelningumui. Pavyzdžiui, dar 1977-aisiais McDonald ir Solnik atliktas tyrimas atskleidė, kad 25 Pietų Amerikos ir 10 Šiaurės Amerikos kalnakasybos įmonių akcijų pelningumas teigiamai koreliuoja su aukso kainomis. Blose ir Shieh (1995) bei Blose (1996) atliktuose skaičiavimuose aukso beta rodiklio reikšmė paprastai būdavo didesnė už 1, ir tai patvirtino, kad kalnakasybos įmonių akcijų vertė yra gana jautri aukso kainų pokyčiams. Tufano (1998) tyrimas atskleidė, kad Šiaurės Amerikos kalnakasybos įmonių akcijų kainos yra jautrios aukso kainų pokyčiams: 1 proc. punktui lygus aukso kainos pokytis sąlygoja apytikriai 2 proc. įmonių akcijų pelningumo pokytį. Įmonių akcijų vertės jautrumą aukso kainoms mažina rizikos valdymo priemonės (pvz., priešpriešinės investicijos, draudimas), investicijų diversifikavimas bei aukso grąžos nepastovumas.

Vis dėlto esama ir nuomonių, kad su aukso kainų pokyčiais nesusijusi rizika atsveria aukso kainų pokyčių riziką, vertinant vertybinių popierių pelningumą (Khoury, 1984). Vadinasi, potencialus galimas aukso kainoms jautrių vertybinių popierių vertės padidėjimas nėra toks didelis, kaip galimas aukso luitų ar monetų vertės padidėjimas. Kitaip tariant, aukso kainoms jautrių vertybinių popierių kainos elastingumas yra mažesnis už vieneta, o aukso luitų ir monetų

kainų elastingumas yra lygus vienetui (Fang et al., 2007). Laikantis šios prielaidos, galima teigti, kad kalnakasybos bei aukso gavybos įmonių vertybinių popierių įsigijimas yra, ko gero, prasčiausias būdas investuoti į auksą, kadangi šiuo atveju investuotojas prisiima ne tik su aukso kainos pokyčiais susijusią riziką (Rock, 1988). Kaip jau gerokai anksčiau pastebėjo Oechsle (1976) ir Train (1978), investavimas į kalnakasybos bei aukso gavybos įmonių vertybinius popierius nėra gera alternatyva investicijoms į auksą dėl šių vertybinių popierių santykinio kainų neelastingumo. Autoriai daro išvadą, jog nors tarpusavio ryšys tarp aukso gavybos įmonių vertybinių popierių pelningumo ir aukso kainų yra neginčytinas (t. y. aukso gavybos įmonių vertybiniai popieriai yra tikrai jautrūs aukso kainų pokyčiams), investuojant į šių įmonių vertybinius popierius nėra galimybės nustatyti, kaip įmonių vadovai geba valdyti savo vertybinių popierių kainų riziką. Toms įmonėms, kurios geba išsilaikyti ir klestėti, būdingi maži veiklos kaštai, didelis veiklos našumas, tinkamai pasirinkta rizikos valdymo strategija (pvz., tinkamos ir pakankamos priešpriešinės investicijos) bei stiprus, mažai įsiskolinimų atspindintis balansas (Lhost, 2015). Todėl investicijos į tokių įmonių vertybinius popierius bus mažiau rizikingos, ir atvirkščiai.

Mokslinėje literatūroje esama palyginus mažai tyrimų, kuriuose nagrinėjami kalnakasybos įmonių vertybinių popierių rizikingumą sąlygojantys veiksniai, ir šie tyrimai daugiausia skirti situacijos JAV analizei. Todėl yra mažai žinoma apie ne JAV veikiančių kalnakasybos bei aukso gavybos įmonių vertybinių popierių jautrumą aukso kainų pokyčiams bei šių įmonių vadovų naudojamas apsaugos nuo rizikos priemones, ypač kai ne JAV veikiančios įmonės susiduria su papildoma valiutos kurso rizika, kai aukso vertė išreiškiama JAV doleriais. Iš tyrimų, kuriuose analizuota ne JAV veikiančių kalnakasybos įmonių vertybinių popierių vertės dinamika, pažymėtini Chan ir Faff (1998) bei Fang et al. (2007) Australijos kalnakasybos sektoriaus tyrimai. Chan ir Faff (1998) nustatė, kad aukso kainos ilguoju laikotarpiu yra teigiamai susijusios su aukso akcijų grąža. Autoriai Fang et al. (2007), analizavę Australijos kalnakasybos įmonių akcijų grąžos jautrumą aukso kainų pokyčiams 1995–2000 m. laikotarpiu, nustatė, kad aukso beta vertė yra didesnė už vienetą, ir kad aukso akcijų turintys investuotojai gali gauti didesnę grąžą iš šių akcijų dėl procentinio aukso kainos padidėjimo, priešingai nei aukso luitus laikantys investuotojai. Savo tyrime autoriai (Fang et al., 2007) atsižvelgė ir į reikšmingus aukso kainų pokyčius, sąlygotus centrinių bankų vykdomo kolektyvinio aukso išpardavimo nagrinėjamu laikotarpiu. Autorių (Fang et al., 2007) nuomone, būtent dėl reikšmingų pokyčių finansų sistemoje 1995–2000 m. laikotarpis yra svarus pagrindas įvertinti aukso betai įtakos turinčius veiksniai, kai aukso kaina pradiniam etape krinta, o vėliau smarkiai kinta. Be to, tiriamas net tik aukso kainų poveikis aukso akcijų grąžai, bet ir mėginama paaiškinti aukso kainų jautrumą aukso akcijų grąžai, kai atsižvelgiama į akcijas išleidusių įmonių specifinius bruožus (pvz., rizikos valdymo praktikos skaidrumą, naudojamus nepageidaujamų pokyčių atsvaros įrankius, balanso duomenis ir pan.). Svarbiausias ir pastoviausias tyrimo metu nustatytas ryšys yra kalnakasybos įmonių elgsena, pasirenkant atsvaros nuo nepageidaujamų pokyčių priemones, ir aukso betos rodiklio pokyčiai. Šis rezultatas patvirtina Tufano (1998) tyrimo rezultatus, pagal kuriuos kalnakasybos įmonių, apsaugančių didesnę dalį savo aukso rezervų, akcijos yra ne tokios jautrios aukso kainų pokyčiams. Taigi, Fang et al. (2007) tyrimo rezultatai dera su rizikos valdymo teorijos prielaidomis, kuriose teigiama, kad atsvaros nuo nepageidaujamų pokyčių priemonių naudojimas padidina įmonių akcininkų turtą (Stulz, 1996). Kita vertus, veiklos kaštai, grynųjų pinigų rezervai bei aukso produkcijos lygis turi labai mažai įtakos aukso akcijų jautrumui aukso kainų pokyčiams.

Atlikę aukso, aukso akcijų bei kitų pagrindinių turto klasių rizikos ir grąžos analizę Pietų Afrikos rinkoje 1971–2010 m. laikotarpį, autoriai Bradfield ir Munro (2016) gavo tokius rezultatus (žr. 12 lentelę):

12 lentelė. Pagrindinių turto klasių rizikos ir grąžos vertinimas

Turto klasė	Metinė rizika, proc.	Metinė grąža, proc.
Vietinės obligacijos	8,2	11,7
Vietinės akcijos	22,7	17,0
Užsienio grynųjų pinigai (3 mėn. trukmės išdo vekseliai)	13,3	11,9
Užsienio obligacijos	14,1	14,3
Užsienio akcijos	17,7	15,1
Aukso luitai	20,7	15,2
Aukso akcijos	37,5	15,8

Šaltinis: Bradfield, Munro, 2016, p. 174.

12 lentelėje matyti, kad didžiausia grąža investiciniame portfelyje būdinga vietinėms akcijoms (17 proc. metinės grąžos), o mažiausia rizika – vietinėms obligacijoms (8,2 proc. metinės rizikos laipsnis). Metinė aukso grąža yra didesnė nei vietinių obligacijų, užsienio grynųjų pinigų (3 mėn. trukmės išdo vekselių), užsienio obligacijų ir užsienio akcijų, tačiau mažesnė nei aukso akcijų. Vis dėlto investicijų į aukso akcijas rizika yra gerokai didesnė nei investicijų į aukso luitus rizika (atitinkamai 37,5 ir 20,7 proc. metinis rizikos laipsnis). Ši tendencija atskleidžia, kad aukso luitams ir aukso akcijoms būdinga visiškai skirtinga struktūrinė rizika.

Toliau paanalizuosime, kaip investiciniame portfelyje koreliuoja skirtingos turto klasės. Remdamiesi įvairių turto klasių kainų istorinių pokyčių duomenimis, autoriai Bradfield ir Munro (2016) sudarė įvairių turto klasių investiciniame portfelyje koreliacijos matricą (žr. 13 lentelę).

13 lentelė. Koreliacija tarp pagrindinių turto klasių investiciniame portfelyje

	Vietinės obligacijos	Vietinės akcijos	Užsienio grynųjų pinigai (3 mėn. trukmės išdo vekseliai)	Užsienio obligacijos	Užsienio akcijos	Aukso luitai	Aukso akcijos
Vietinės obligacijos	1,00						
Vietinės akcijos	0,25	1,00					
Užsienio grynųjų pinigai (3 mėn. trukmės išdo vekseliai)	-0,24	-0,06	1,00				
Užsienio obligacijos	-0,13	-0,06	0,87	1,00			
Užsienio akcijos	-0,04	0,35	0,56	0,61	1,00		
Aukso luitai	-0,04	0,24	0,41	0,39	0,24	1,00	
Aukso akcijos	0,09	0,67	0,00	0,03	0,10	0,41	1,00

Šaltinis: Bradfield ir Munro, 2016, p. 177.

Remiantis 13 lentelėje pateiktais duomenimis, matyti, kad koreliacija tarp užsienio grynųjų pinigų (3 mėn. trukmės išdo vekselių) ir užsienio obligacijų bei vietinių obligacijų ir vietinių

akcijų yra neigiama, todėl užsienio turto klasės yra patraukli atsvara investicijoms į vietines investavimo priemones. Aukso luitai teigiamai koreliuoja su visomis turto klasėmis, išskyrus vietines obligacijas (koreliacija tarp aukso luitų ir vietinių obligacijų yra neigiama).

14 lentelėje pateikiama efektyvių portfelių struktūra, esant tam tikram rizikos lygiui bei nurodomas aukso luitų bei kitų turto rūšių svoris šiuose investicijų portfeliuose.

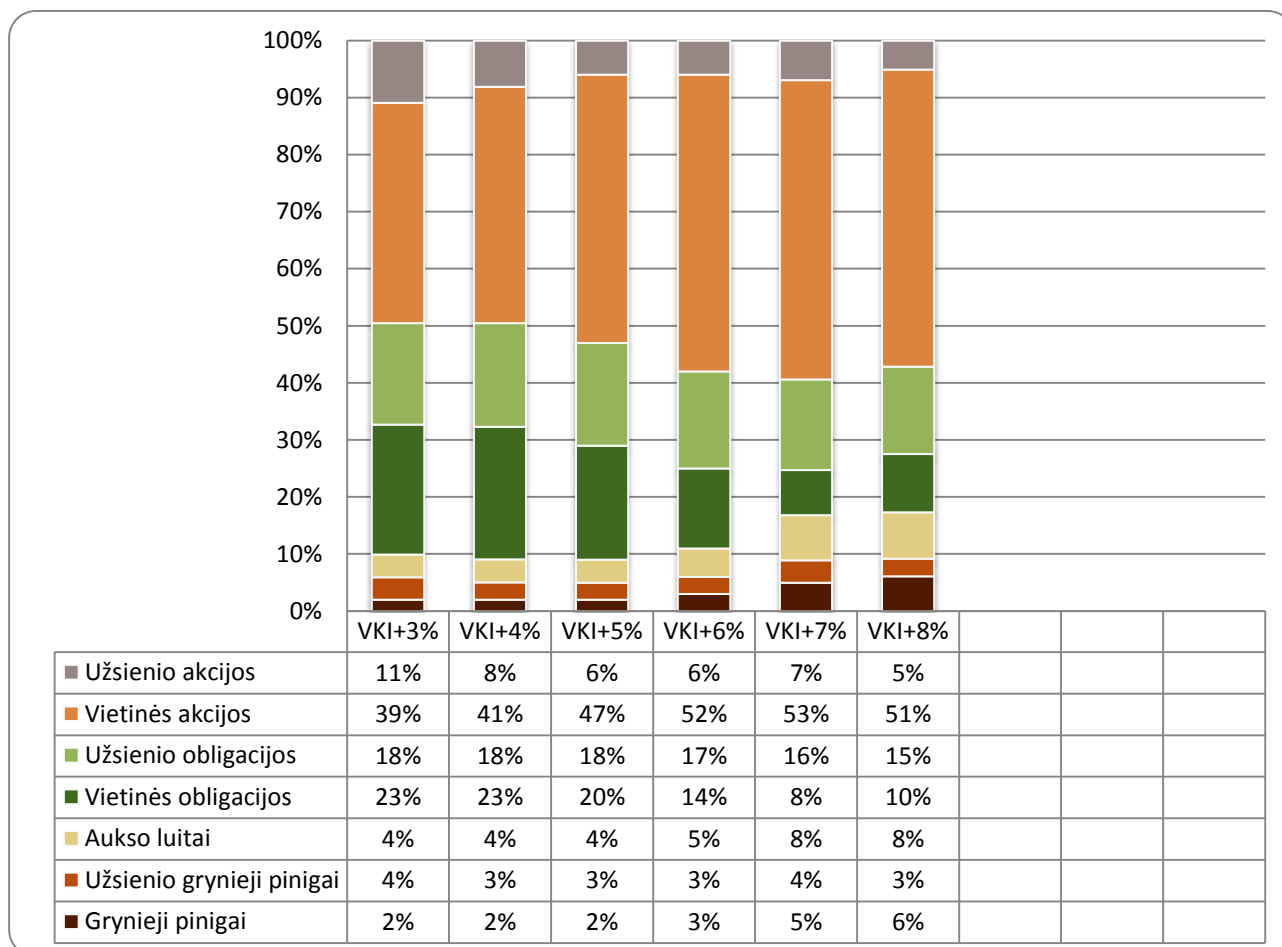
14 lentelė. Vidutinis įvairių turto rūšių svoris efektyviame investiciniame portfelyje, esant tam tikram rizikos lygiui, proc.

Rizikos lygis	Vietinis turtas (svoris)				Užsienio turtas (svoris)			Aukso luitai	Vidutinis Šarpo rodiklis
	Vietinės obligacijos	Vietinis NT	Vietinės akcijos	Aukso akcijos	Užsienio gryniesi pinigai	Užsienio obligacijos	Užsienio akcijos		
6–8	56	5	9	0	9	16	0	5	0,35
8–10	35	5	27	0	0	25	0	8	0,45
10–12	21	5	39	0	0	25	0	11	0,46
12–14	9	5	49	0	0	25	0	12	0,45
14–16	0	5	60	0	0	23	2	10	0,44
16–18	0	1	71	0	0	15	8	4	0,42
18–20	0	0	80	0	0	4	11	4	0,41
20+	0	0	93	0	0	0	6	1	0,39
Minimaliai kintantis portfelis (6,2 proc. rizikos lygis)	66	5	0	1	25	0	0	3	0,20
Optimalus portfelis (10,1 proc. rizikos lygis)	27	5	34	0	0	25	0	10	0,46

Šaltinis: Bradfield ir Munro, 2016, p. 179.

14 lentelėje matyti, kad aukso luitai turėtų sudaryti santykinai didžiausias investicinio portfelio dalis vidutinio rizikos lygio investicijos portfeliuose: 12–14 proc. rizikos lygio portfelyje – 12 proc., 10–12 proc. rizikos lygio portfelyje – 11 proc. ir 14–16 proc. rizikos lygio portfelyje – 10 proc. Optimaliame investiciniame portfelyje (kuriam apytikriai būdingas 10,1 proc. rizikos lygis) aukso luitai turėtų sudaryti apie 10 proc. portfelio investicijų svorio, o minimaliai kintančiame (6,2 proc. rizikos lygio) portfelyje – apie 3 proc. portfelio investicijų svorio. Šie duomenys rodo, kad mažos rizikos investiciniuose portfeliuose aukso struktūrinė dalis yra vidutiniškai svarbi, vidutinės rizikos portfeliuose – labai svarbi, o rizikinguose portfeliuose, kuriuose didžiąją investicijų dalį sudaro akcijos, ne itin svarbi, kadangi formuodami rizikingus portfelius ir siekdami didesnės grąžos, investuotojai prisiima didelę riziką. Todėl, nenorint sumažinti galimo maksimalaus pelningumo, turto diversifikavimo priemonės čia naudojamos rečiau. Apibendrinant galima teigti, kad aukso luitai gali būti įtraukti į investicinius portfelius kaip ribinis turtas, kadangi jis marginaliai padidina portfelio efektyvumo ribą. Įdomu tai, kad aukso akcijos, remiantis Bradfield ir Munro (2016) tyrimo rezultatais, nedidina investicinio portfelio efektyvumo ribos ir nesuteikia pastebimos ilgalaikės struktūrinės naudos portfelio diversifikavimo ar rizikos mažinimo atžvilgiu.

Portfelių, kuriuos suformavus, yra didžiausia tikimybė pasiekti tam tikros tikslinės grąžos, detali struktūra pateikiama 5 pav.



5 pav. Portfelių, leidžiančių pasiekti pageidaujamą tikslinę grąžą, detali struktūra*

*užsienio investicijų dalis portfeliuose apribota 25 proc..

Šaltinis: sudaryta autorių pagal Bradfield, Munro, 2016, p. 180.

5 pav. matyti, kad didėjant pageidaujama tikslinei grąžai, mažėja užsienio akcijų dalis investicijų portfelyje (nuo 20 iki 5 proc.). Taip pat mažėja ir obligacijų (nuo 27 iki 10 proc.), užsienio obligacijų (nuo 17 iki 15 proc.) bei užsienio grynųjų pinigų (nuo 6 iki 3 proc.) dalys, tačiau didėja aukso luitų (nuo 5 iki 9 proc.) ir grynųjų pinigų (nuo 2 iki 6 proc.) dalys, o akcijų dalies padidėjimas yra didžiausias (nuo 24 iki 51 proc.). Keičiantis pageidaujama tikslinei grąžai, užsienio grynųjų pinigų bei aukso luitų struktūrinės dalys portfelyje kinta mažiausiai, o akcijų, obligacijų bei užsienio vertybinių popierių – daugiausia. Kadangi didėjant pageidaujama tikslinei grąžai, didėja ir investicijų portfelio rizikingumo laipsnis (dėl didėjančios akcijų procentinės dalies), didesnė aukso struktūrinė dalis portfelyje sukuria atsvarą galimiems nepageidaujamiems portfelio grąžos pokyčiams. Vis dėlto aukso santykinė dalis portfelyje išlieka tokia pat (4 proc.), pageidaujama tikslinei grąžai esant VPI+2, VPI+3, VPI+4 ir VPI+5. Šis rezultatas atitinka Michaud et al. (2006) tyrimo rezultatus, pagal kuriuos optimali aukso dalis investicijų portfelyje sudaro nuo 2 iki 4 proc. Dar vienas įdomus Bradfield ir Munro (2016) tyrimo rezultatų aspektas yra tas, kad vietinių akcijų santykinė dalis vietiniame investicijų portfelyje yra gana didelė, o užsienio investicijų portfelyje yra gana didelė užsienio obligacijų santykinė dalis. Didelė vietinių akcijų dalis vietiniame investicijų portfelyje paprastai

reikalaujama, norint pasiekti kylantį VKI, o didelė užsienio obligacijų dalis užsienio investicijų portfelyje yra sąlygota užsienio valiutos poveikio investicijų portfelio grąžai.

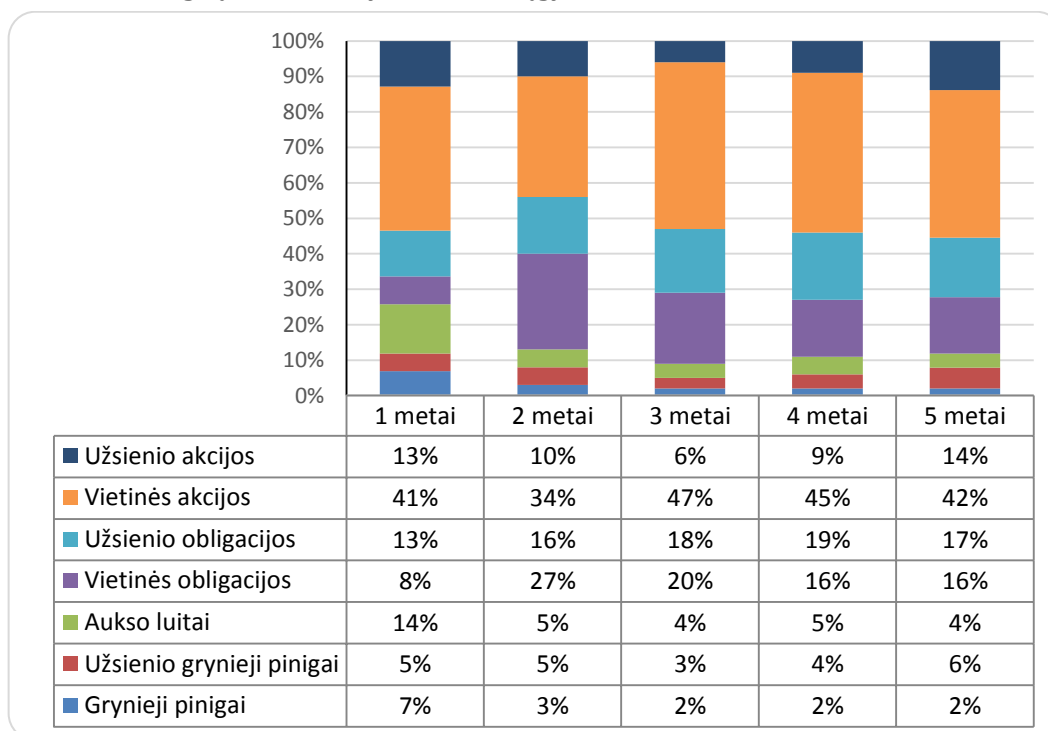
Didėjant akcijų paklausai (kaip reikalaujama nustatant absoliučios grąžos tikslus), investuotojas gali tikėtis, kad tikimybė pasiekti šių aukštų tikslų sumažės. Tikimybės pasiekti įvairius absoliučios grąžos tikslus per trijų metų investavimo laikotarpį apskaičiuotos (15 lentelė), pritaikius neparimetrinio vertinimo modelį (Bradfield, Munro, 2016).

15 lentelė. Tikimybė pasiekti absoliučios portfelio grąžos tikslus 3 m. investavimo laikotarpiu

Tikslinė grąža (VKI+ proc.)	Tikimybė
VKI+0	0,87
VKI+1	0,82
VKI+2	0,78
VKI+3	0,73
VKI+4	0,68
VKI+5	0,62
VKI+6	0,57
VKI+7	0,52
VKI+8	0,47

Šaltinis: Bradfield, Munro, 2016, p. 181.

15 lentelės duomenys rodo, kad tikimybė pasiekti absoliučios grąžos tikslų mažėja, didėjant tikslinei grąžai, t. y. tikimybė pasiekti grąžos VPI+0 proc. yra gerokai didesnė, nei pasiekti grąžos VPI+8 proc. Nors tikimybė pasiekti grąžos VPI+2 proc. yra apytikriai lygi 78 proc., tikimybė pasiekti grąžos VPI+8 proc. yra apytikriai lygi tik 47 proc. Šie rezultatai rodo, kad pernelyg aukšti portfelio absoliučios grąžos tikslai yra sunkiai įgyvendinami.



6 pav. Optimali investicijų portfelio struktūra skirtingais investavimo laikotarpiais, esant VPI+5 proc. tikslinei grąžai

Šaltinis: Bradfield, Munro, 2016, p. 183.

Toliau paanalizuosime santykį tarp aukso ir kitų pagrindinių turto klasių investiciniame portfelyje skirtingais investavimo laikotarpiais. Optimali investicijų portfelio struktūra 1–5 m. investavimo laikotarpiais, norint pasiekti VPI+5 proc. tikslinės grąžos, pateikiama 6 pav.

Duomenys 6 pav. rodo, kad trumpuoju (1 m.) laikotarpiu aukso struktūrinė dalis investicijų portfelyje išauga iki 14 proc. Tai praktiškai atitinka ankstesnių skaičiavimų rezultatus (Munro, Silberman, 2008), pagal kuriuos optimali aukso dalis investicijų portfelyje, metiniais duomenimis, siekia 10 proc. Ilgesniu investavimo laikotarpiu (nuo 2 iki 5 m.) aukso santykinė dalis investicijų portfelyje smarkiai sumažėja (nuo 4 iki 5 proc.). Šie rezultatai taip pat atitinka ankstesnių tyrimų rezultatus (Michaud et al., 2006), pagal kuriuos aukso struktūrinė dalis investicijų portfelyje ilguoju laikotarpiu turėtų sudaryti 2–4 proc.

Apibendrinant galima teigti, kad aukso akcijų pelningumas teigiamai koreliuoja su aukso kainomis. Didesnė nei 1 aukso beta rodiklio reikšmė rodo, kad aukso akcijų vertė yra jautri aukso kainų pokyčiams, tačiau šį jautrumą mažina rizikos valdymo priemonės (pvz., priešpriešinės investicijos, draudimas), investicijų diversifikavimas bei aukso grąžos nepastovumas. Taigi, galimas aukso akcijų vertės padidėjimas nėra toks didelis, kaip galimas aukso luitų ar monetų vertės padidėjimas (aukso akcijų kainos elastingumas yra mažesnis už 1, o aukso luitų ir monetų kainų elastingumas yra lygus 1). Formuojant investicijų portfelį tiek iš vietinio, tiek iš užsienio turto, didžiausia rizika būdinga vietinėms akcijoms (17 proc. metinės grąžos), o mažiausia rizika – vietinėms obligacijoms (8,2 proc. metinės rizikos laipsnis). Metinė aukso grąža yra didesnė nei vietinių obligacijų, užsienio grynųjų pinigų (3 mėn. trukmės išdo vekselių), užsienio obligacijų ir užsienio akcijų, tačiau mažesnė nei aukso akcijų. Investicijų į aukso akcijas rizika yra gerokai didesnė, nei investicijų į aukso luitus rizika (atitinkamai 37,5 ir 20,7 proc. metinis rizikos laipsnis). Koreliacija tarp užsienio grynųjų pinigų (3 mėn. trukmės išdo vekselių) ir užsienio obligacijų bei vietinių obligacijų ir vietinių akcijų yra neigiama, todėl užsienio turto klasės yra patraukli atsvara investicijoms į vietines investavimo priemones. Aukso luitų grąža teigiamai koreliuoja su visomų turto klasių grąža, išskyrus vietines obligacijas (koreliacija tarp aukso luitų ir vietinių obligacijų grąžos yra neigiama). Didėjant pageidaujamai tikslinei portfelio grąžai, mažėja užsienio akcijų dalis investicijų portfelyje (nuo 20 iki 5 proc.), taip pat mažėja obligacijų (nuo 27 iki 10 proc.), užsienio obligacijų (nuo 17 iki 15 proc.) bei užsienio grynųjų pinigų (nuo 6 iki 3 proc.) dalys, tačiau didėja aukso luitų (nuo 5 iki 9 proc.) ir vietinių grynųjų pinigų (nuo 2 iki 6 proc.) dalys, o vietinių akcijų dalies padidėjimas yra didžiausias (nuo 24 iki 51 proc.). Trumpuoju (1 m.) laikotarpiu aukso struktūrinė dalis investicijų portfelyje turėtų sudaryti iki 14 proc., ilgesniu (nuo 2 iki 5 m.) – nuo 4 iki 5 proc.

3. METODIKOS, NUSAKANČIOS INVESTAVIMO Į AUKSĄ VERTĘ

Lyginant skirtingų mokslinių tyrimų, kuriuose vertinama investavimo į auksą nauda, ieškoma ryšių tarp aukso ir kitų turto klasių vertės pokyčių bei skaičiuojama aukso santykinė dalis optimaliame investiciniame portfelyje, rezultatus, pastebima, jog gauti rezultatai kartais yra prieštaringi. Tai iš dalies yra sąlygota skirtingų tyrimams pasirinktų metodologijų. Ankstesniuose tyrimuose naudotas empirines metodologijas galima priskirti trimis pagrindinėms kategorijoms:

- 1) metodologijos, kurios padeda įvertinti aukso kainų variacijas, lyginant su svarbiausių makroekonominių rodiklių (valiutų kursų, palūkanų normų, pajamų lygio, politinių šokų ir pan.) variacijomis (Ariovich, 1983, Dooley et al., 1995; Sherman, 1982, 1983, 1986; Sjaastad, Scacciallani, 1996 ir kt.);
- 2) metodologijos, kuriose pagrindinis dėmesys skiriamas aukso kainų pokyčių spekuliacijoms ar racionaliam vertinimui (Baker, Van Tassel, 1985; Diba, Grossman, 1984; Koutsoyiannis, 1983; Pindyck, 1993 ir kt.);
- 3) metodologijos, kuriose tiriamas aukso, kaip apsaugos nuo infliacijos priemonės, efektyvumas ilguoju ir trumpuoju laikotarpiu, nagrinėjant ryšius tarp aukso kainų bei bendrojo kainų lygio pokyčių (Chappell, Dowd, 1997; Kolluri, 1981; Laurent, 1994; Mahdavi, Zhou, 1997; Moore, 1990; Ghosh et al., 2000 ir kt.).

Šiame skyriuje apžvelgsime pagrindines investavimo į auksą vertės vertinimo metodikas, aptinkamas mokslinėje literatūroje, bei aprašysime ir pagrįsime šiam tyrimui pasirinktą metodiką.

3.1. Aukso beta rodiklio nustatymas

Norint apskaičiuoti aukso beta, naudojamas šis daugiafaktorinis modelis. Fang et al. (2007), atlikę aukso akcijų jautrumo aukso kainų pokyčiams tyrimą, aukso beta apskaičiavo taip:

$$R_{g,t} = \alpha + \beta_g GPR_t + \beta_x FXR_t + \beta_m R_{m,t} + \varepsilon_t \quad (1 \text{ formulė})$$

Čia:

$R_{g,t}$ – aukso akcijų grąžos indeksas laiku t ;

GPR_t – aukso kainos grąža, nominuota JAV doleriais, laiku t ;

FXR_t – Australijos dolerio kurso grąža JAV dolerio atžvilgiu laiku t ;

$R_{m,t}$ – rinkos grąža laiku t ;

ε_t – atsitiktinė klaida laiku t .

Siekiant nustatyti, ar aukso beta rodikliai reikšmingai kito tiriamu 1995–2000 m. laikotarpiu, tyrimas padalytas į du etapus. Imties laikotarpis suskirstytas į tris nesutampančius (nepersidengiančius) sublaikotarpius, remiantis aukso kainų kintamumu, ypač 1997–2000 m. laikotarpiu. Trys pasirinkti sublaikotarpiai yra šie:

1995 m. sausio – 1996 m. gruodžio mėn.

1997 m. sausio – 1998 m. gruodžio mėn.

1999 m. sausio – 2000 m. gruodžio mėn.

Pirmasis sublaikotarpis yra laiko intervalas, buvęs prieš pat aukso kainos staigaus kritimo laikotarpį, kai ši kaina kritimą sąlygojo dideli aukso atsargų išpardavimai, vykdyti centrinių bankų. Antrasis sublaikotarpis apima drastišką aukso kainų mažėjimo periodą, kai pagrindiniai centriniai bankai padidino aukso rezervų išpardavimą. Trečiasis sublaikotarpis reiškia aukso kainų kilimą, kai Europos Centrinis Bankas nustatė aukso išpardavimų ribas.

Norint atlikti analizę pagal pasirinktus sublaikotarpius, 1 formulė modifikuojama taip:

$$R_{gt} = \sum_{j=1}^3 \alpha_j * D_j + \sum_{j=1}^3 \gamma_j [D_j * GPR(USD)_t] + \sum_{j=1}^3 \beta_{FX,j} [D_j * FXR(USD/AUD)_t] + \sum_{j=1}^3 \beta_{m,j} [D_j * R_{m,t}] \quad (2 \text{ formulė})$$

Čia:

D_j – paslėptas kintamasis, kuris įgauna vieno iš sublaikotarpių reikšmę, kai atitinkamai kiekvienam sublaikotarpiui $j = 1, 2, 3$, o priešingu atveju $j = 0$.

Norint nustatyti lygybę tarp aukso betos rodiklių pasirinktais sublaikotarpiais, tikrinamos šios hipotezės:

$$H1: \gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3$$

$$H1a: \gamma_1 = \gamma_2$$

$$H1b: \gamma_2 = \gamma_3$$

Jeigu rezultatai rodo, kad aukso beta rodikliai imties laikotarpiu pasikeitė, daroma išvada, kad sublaikotarpių aukso beta rodikliai yra kintantys laike.

Atskiroms aukso akcijoms 1 formulė modifikuojama taip:

$$R_{i,t} = \alpha + \beta_{i,g} GPR_t + \beta_x FXR_t + \beta_m R_{m,t} + \varepsilon_t \quad (3 \text{ formulė})$$

Čia:

$R_{i,t}$ – individualios kalnakasybos kompanijos akcijų grąža.

Siekiant užtikrinti duomenų nuoseklumą, lyginamos savaitinės individualių kalnakasybos kompanijų akcijų kainos laikotarpiu nuo 1997 iki 2000 m. Imtį sudaro 49 kompanijų akcijos (šiose kompanijose aukso gavyba yra pagrindinė kompanijų veiklos sritis).

Norint pritaikyti aukso beta rodiklių skaičiavimus nesinchroniškai ir nedažnai prekybai (Scholes, Williams, 1977; Dimson, 1979), remiamasi Dimson (1979) agreguoto koeficiento metodu bei Fowler ir Rorke (1983) procedūra. Laikantis prielaidos, kad Australijos aukso rinkos yra likvidžios, modeliui pasirenkamas vienas ankstyvesnis (angl. lead term) ir vienas vėlesnis (angl. lag term) laikotarpiai. Pagal Dimson (1979) bei Fowler ir Rorke (1983) metodiką adaptuotas modelis užrašomas taip:

$$R_{it} = \alpha + \sum_{k=-1}^{k=1} \beta_{ig,k} GPR_{t+k} + \sum_{k=-1}^{k=1} \beta_{ifx,k} FXR_{t+k} + \sum_{k=-1}^{k=1} \beta_{im,k} R_{im,t+k} + \varepsilon_{it} \quad (4 \text{ formulė})$$

Čia:

k – ankstyvesnių ir vėlesnių laikotarpių (angl. lead and lag terms) skaičius.

Remiantis Fowler ir Rorke (1983) metodu, kiekvienam ankstyvesniam ir vėlesniam laikotarpiui priskiriami tam tikri svoriai. Taigi, aukso beta apskaičiuojama taip:

$$\beta_{ig,k} = \varpi_1 \beta_{ig,-1} + \beta_{ig,0} + \varpi_1 \beta_{ig,1} \quad (5 \text{ formulė})$$

Čia:

$$\varpi_1 = 1 + \rho_1/1 + 2 \rho_1$$

ρ_1 – pirmosios eilės sekos koreliacijos koeficientas tarp $R_{m,t-1}$ ir $R_{m,t}$.

Pritaikius aukso beta reikšmes, galima naudoti daugialypį modelį, kuris leidžia nustatyti ryšius tarp akcijas leidžiančiai įmonei būdingų veiksnių ir aukso betos. Remiantis Tufano (1998) regresijos modeliu, individuali aukso beta gali būti išreiškiama taip:

$$\beta_{ig} = \alpha + \sum_{j=1}^N \Phi_j F_{j,i} + \varepsilon_i \quad (6 \text{ formulė})$$

Čia:

β_{ig} – individualios įmonės i aukso beta;

$F_{j,i}$ – įmonei būdingas veiksnys j , turintis įtakos aukso betos reikšmei (j = finansinės nesėkmės, gamybos lygis, apsaugos nuo nepageidaujamų pokyčių procentinė dalis ir pan.).

Pagal šį modelį gali būti atliekami testai, skirti nustatyti, ar koeficientas Φ_j , kuris rodo ryšį tarp kiekvieno analizuojamo veiksnio ir aukso betos, yra suderinamas su prognozuojamomis kintamųjų reikšmėmis. Dėl santykinai mažos kalnakasybos kompanijų metinės imties naudojamas kaupiamosios regresijos metodas (angl. pooled regression), kuris leidžia palyginti aukso beta rodiklio reikšmes su akcijas leidžiančiai įmonei būdingais veiksniais (specifiniais įmonės veiksniais) ketverių metų laikotarpiu. Kartu su įmonei būdingais veiksniais, 6 formulėje žymimais simboliu $F_{j,i}$, finansinių sunkumų veiksnys veikia kaip barometras, rodantis įmonės finansinę sveikatą. Šis veiksnys matuojamas kaip metinis grynujų pinigų rezervų lygis, apskaičiuotas pagal rinkos kapitalizaciją. Veiklos efektyvumas yra vertinamas pagal įmonės metinius grynujų pinigų kaštus, t. y. kaštus, patiriamus vienai aukso uncijai išgauti. Metinis produkcijos kiekis, matuojamas milijonais aukso uncijų, pasitarnauja kaip dydis, leidžiantis įvertinti įmonės gamybos pajėgumus. Galiausiai apsaugos nuo nepageidaujamų pokyčių procentinė dalis, kuri parodo, kiek ir kokių priemonių įmonė naudoja, siekdama valdyti savo gaminamos prekės (aukso) kainos riziką, yra gaunama apskaičiuojant atskiros įmonės rezervų delta procentinę dalį. Tai ateities produkcijos (tiksliai žinomų ir tikėtinų rezervų) procentinė dalis, kuri įmonės balanse yra rodoma kaip parduota iš anksto (Fang et al., 2007).

Norint vienu žingsniu gauti jungtinį visų aukso beta rodiklių bei juos lemiančių veiksnių vertinimą, naudojamas detalus Tufano (1998) pasiūlytas modelis, kuris gali pakeisti tiesinę lygtį (6) aukso beta reikšmėms (3) formulėje. Naudojant šį modelį, didėja vertinimo efektyvumas (Fang et al., 2007). Tufano (1998) lygtis užrašoma taip:

$$R_{it}\alpha + \sum_{k=-1}^{k=1} [\alpha_g + \sum_j \Phi_{g,j} F_{j,it}] GPR_{t+k} + \sum_{k=-1}^{k=1} [\alpha_{fx} + \sum_j \Phi_{fx,j} F_{j,it}] FXR_{t+k} + \sum_{k=-1}^{k=1} [\alpha_m + \sum_j \Phi_{m,j} F_{j,it}] R_{m,t+k} + \varepsilon_{it} \quad (7 \text{ formulė})$$

Čia:

$\alpha_g, \alpha_{fx}, \alpha_m$ – sąveikos laiko pertrūkiai, atitinkamai reiškiantys įmonei būdingų veiksnių įtakos aukso grąžai, valiutų kursų grąžai bei rinkos grąžai laikotarpius;

$\Phi_{g,j}, \Phi_{fx,j}, \Phi_{m,j}$ – koeficientai, atitinkamai rodantys ryšį tarp įmonei būdingo veiksnio j ir aukso grąžos, valiutų kursų grąžos ir rinkos grąžos.

$F_{j,it}$ – įmonei būdingas veiksnys j , kuris turi įtakos aukso betai laiku t (pvz., finansiniai nesklandumai, veiklos efektyvumas, gamybos lygis, priemonių apsaugai nuo nepageidaujamų pokyčių procentinė dalis ir pan.).

Pagal Tufano (1998) modelį sąveikos laiko koeficientai $F_{j,it} * GPR_t$ reiškia aukso betos sąlygas įmonei i . Empiriniam tyrimui gali būti keliamos tokios hipotezės:

- 1) aukso beta rodiklio reikšmė yra santykinai stabili imties laikotarpiu;
- 2) akcijas leidžiančios įmonės finansinių nesklaidumų lygis, matuojamas jos grynujų pinigų rezervų suma, perskaičiuota pagal rinkos kapitalizaciją, neigiamai koreliuoja su aukso beta;
- 3) akcijas leidžiančios įmonės veiklos efektyvumas, matuojamas grynujų pinigų kaštais, patiriamais išgaunant vieną unciją aukso, teigiamai koreliuoja su aukso beta;
- 4) akcijas leidžiančios įmonės gamybos lygis, matuojamas milijonais išgautų aukso uncijų, neigiamai koreliuoja su aukso beta;
- 5) akcijas leidžiančios įmonės rizikos valdymo lygis, apskaičiuojamas kaip procentinė dalis priemonių, kurių imamas nepageidaujamų aukso kainos pokyčių valdymui, neigiamai koreliuoja su aukso beta.

3.2. Autoregresinis paskirstomasis atsilikimo modelis (angl. *autoregressive distributed lag model*)

Šį modelį pasiūlė Capie et al. (2005). Jis naudojamas, norint ištirti ryšį tarp aukso grąžos ir investicijų į akcijas grąžos.

$$R_{G,t} = \alpha + \rho R_{G,t-1} + \beta_{x1} R_{S,t} + \beta_2 R_{S,t-1} + \varepsilon_t \quad (8 \text{ formulė})$$

Čia:

$R_{G,t}$ – investicijų į auksą kasdieninė grąža;

R_S – atitinkama investicijų į akcijas grąža.

Atsilikimo kintamasis yra įtrauktas į (8) formulę, norint įvertinti aukso grąžos autokoreliacijos struktūrą. Vienetu atsiliekančios akcijų grąžos kintamojo įtraukimas yra pagrįstas prielaida, kad besivystančiose rinkose informacijos perdavimui tarp rinkų reikia šiek tiek laiko, t. y. informacijos perdavimas atsilieka, informacija nėra perduodama tuoj pat (Ibrahim, 2012). Tai reiškia, kad akcijų grąžos pokyčiai gali atsispindėti aukso grąžoje ne iš karto, bet šiek tiek atsilikant. Bendrasis aukso grąžos jautrumas pokyčiams akcijų rinkoje yra apskaičiuojamas kaip akcijų rinkos koeficientų suma, t. y. $\beta_1 + \beta_2$. Jeigu ši suma yra reikšminga, teigiama bei gerokai skiriasi nuo vieneto, arba aiškinamasis modelis yra artimas nuliui, daroma išvada, kad auksas gali pasitarnauti kaip investicijų portfelio diversifikavimo priemonė (Hillier et al., 2006). Kita vertus, jeigu minėta suma nėra reikšminga arba yra reikšmingai neigiama, tuomet investicijos į auksą gali tarnauti kaip apsaugos priemonė nuo finansų rinkos rizikos (Baur, Lucey, 2010; Baur, McDermott, 2010).

Remiantis (8) formule, analizuojama, ar aukso grąžos dinamika išlieka panaši neigiamos rinkos grąžos sąlygomis. Šiuo tikslu pritaikomas Nam et al. (2005) modelis ir (8) formulė modifikuojama taip:

$$R_{G,t} = \alpha_0 + \alpha_1 N m_t + \rho R_{G,t-1} + (\beta_{10} + \beta_{11} N m_t) \times R_{S,t} + (\beta_{20} + \beta_{21} N m_t) \times R_{S,t-1} + \varepsilon_t \quad (9 \text{ formulė})$$

Čia:

Nm_t – paslėptas kintamasis, reiškiantis paeiliui einančius neigiamos rinkos grąžos laikotarpius.

Penki alternatyvūs paslėpti kintamieji žymi neigiamos rinkos grąžos laikotarpių dienas. Jie apibrėžiami taip:

$$N0 = \begin{bmatrix} 1, & \text{jeigu } R_{S,t} < 0 \\ 0, & \text{esant kitam atvejui} \end{bmatrix} \quad (10 \text{ formulė})$$

$$N1 = \begin{bmatrix} 1, & \text{jeigu } R_{S,t} < 0, R_{S,t-1} < 0 \\ 0, & \text{esant kitam atvejui} \end{bmatrix} \quad (11 \text{ formulė})$$

...

$$N4 = \begin{bmatrix} 1, & \text{jeigu } R_{S,t} < 0, R_{S,t-1} < 0, \dots, R_{S,t-4} < 0 \\ 0, & \text{esant kitam atvejui} \end{bmatrix} \quad (12 \text{ formulė})$$

Pažymėtina, kad kintamasis N_m yra įtraukiamas tiek kaip pertraukimo, tiek kaip sąveikos kintamasis. Pertraukimo paslėpto kintamojo tikslas yra atspindėti $m + 1$ neigiamos rinkos grąžos laikotarpio poveikio aukso grąžai lygį, esamosios grąžos lygį ir grąžą per pastarąsias m dienų. Sąveikos paslėpto kintamojo tikslas yra atspindėti kintančius ryšius tarp akcijų grąžos ir aukso grąžos neigiamos rinkos grąžos sąlygomis. Modeliai su alternatyviais paslėptais kintamaisiais žymimi N0, N1, N2, N3 ir N4.

(9) formulėje suma $\beta_{10} + \beta_{20}$ žymi ryšį tarp dviejų rinkų, esant normalioms rinkos sąlygoms, o suma $\beta_{10} + \beta_{20} + \beta_{11} + \beta_{21}$ rodo šį ryšį, kai akcijų rinkoje patiriamas $m + 1$ dienų neigiamos grąžos laikotarpis. Atitinkamai rodiklių β_{11} ir β_{21} reikšmingumas atspindi kintančius ryšius tarp aukso grąžos ir rinkos grąžos rinkos nuosmukių laikotarpiais. Jeigu šie rodikliai yra statistiškai reikšmingi ir teigiami, tuomet aukso grąža juda lygiagrečiai akcijų rinkos grąžai, o tai susilpnina aukso, kaip investicijų portfelį diversifikuojančio turto, vaidmenį. Tačiau jeigu minėtų rodiklių reikšmės yra statistiškai reikšmingos ir neigiamos, investicijos į auksą gali būti laikomos jei ne „saugumo rojumi“, tai bent jau tinkama priemone apsaugai nuo finansinių nuostolių rinkos nuosmukių laikotarpiais. Galiausiai, jeigu minėtų rodiklių reikšmės yra statistiškai nereikšmingos, t. y. jos nedaug skiriasi nuo 0, aukso grąža yra atspari akcijų grąžos kritimui, ir ši tendencija išlieka nepriklausomai nuo rinkos sąlygų. Ibrahim (2012) mano, kad šis modelis papildo Baur ir Lucey (2010) bei Baur ir McDermott (2010) empirinius atradimus.

3.3. Vidutinės dispersijos efektyvios ribos metodas (angl. *mean-variance efficient frontier framework*)

Iš rizikingesnių investicijų tikimasi didesnės grąžos. Norint išmatuoti grynąją investicinio portfelio grąžą, t. y. grąžą, kuri viršija nerizikingų investicijų (pvz., vyriausybės vertybinių popierių) grąžą, dažnai naudojama Šarpo metodika (Sharpe, 1970). Ši metodika leidžia palyginti grynąją investicijų portfelio grąžą su portfelio grąžos kintamumu, t. y. portfelio rizikingumu. Kuo aukštesnis Šarpo rodiklis, tuo patrauklesnis yra analizuojamas investicijų portfelis.

Efektyvios rinkos analizei pagal Sharpe metodiką tyrimas suskirstomas į kelis etapus: pirmajame etape vertinami ir į skaičiavimus įtraukiami aukso kainų pokyčiai, o antrajame etape jie neįtraukiami. Skirtumas tarp abiejų rezultatų parodo, kokios įtakos portfelio efektyvios ribos kitimui turi aukso kainų kitimas. Sharpe (1970) formulėje kombinuojami investicinio portfelio grąžos ir portfelio variantiškumo rodikliai pagal objektyvios funkcijos išraišką. Neigiamas ženklas dedamas prieš tikėtinos grąžos rodiklį. Tai leidžia minimizuoti jungtinę objektyvią funkciją, ir nėra jokių reikalavimų tikėtinos grąžos lygiui.

Atlikdami aukso ir kitų pagrindinių turto klasių kainų koreliacinę analizę, autoriai Bradfield ir Munro (2016) naudojami Sharpe (1970) metodika, norėdami apskaičiuoti efektyvią ribą vidutinės dispersijos aplinkoje. Skirtinguose analizės etapuose, siekiant nustatyti aukso luitų

kainų įtaką efektyvios ribos kitimui, į analizę įtraukiami ar iš jos pašalinami aukso luitų kainų dinamikos rodikliai. Vėliau nustatomas optimalus aukso luitų skirstinys investicijų portfelyje. Siekiant rasti optimalų investicijų portfelio derinį, naudojama jungtinė objektyvioji funkcija (angl. *joint objective function*): minimizuoti $-\lambda E_p + \sigma_p^2$ visiems galimiems $\lambda \geq 0$ atvejams. Čia $\sigma_p^2 = X'\Sigma X$, laikantis šių apribojimų:

- 1) $\sum_{i=1}^7 X_i = 1$ – tai reiškia, kad turi būti suformuotas visas investicinis portfelis;
- 2) $X_i \geq 0$ visiems $i = 1, 2, \dots, 7$ – tai reiškia, kad nėra leidžiami jokie trumpalaikiai turto pardavimai iš portfelio;
- 3) X užsienio grynųjų pinigai + X užsienio obligacijos + X užsienio akcijos $\leq 0,25$ – tai reiškia, kad bendras užsienio investicijų procentas portfelyje negali viršyti 25 proc.

Čia:

X_i – investicijų į turtą i , $X' = (X_1, X_2, \dots, X_7)$ dalis, o investicijų portfelis išreiškiamas kaip atskirų investicijų svorio portfelyje vektorius;

E_p – tikėtina portfelio grąža;

σ_p – standartinis portfelio grąžos nuokrypis;

Σ – portfelio grąžos variacijos-kovariacijos matrica;

λ – parametras gali svyruoti nuo 0 iki begalybės.

Anksčiau aprašyti modelio sprendiniai apskaičiuojami šiais žingsniais:

Priskiriamos skaitinės reikšmės λ nuo 0 iki begalybės.

Apskaičiuojami kintamieji X_i .

Pakeičiama parametro λ reikšmė, ir viskas kartojama.

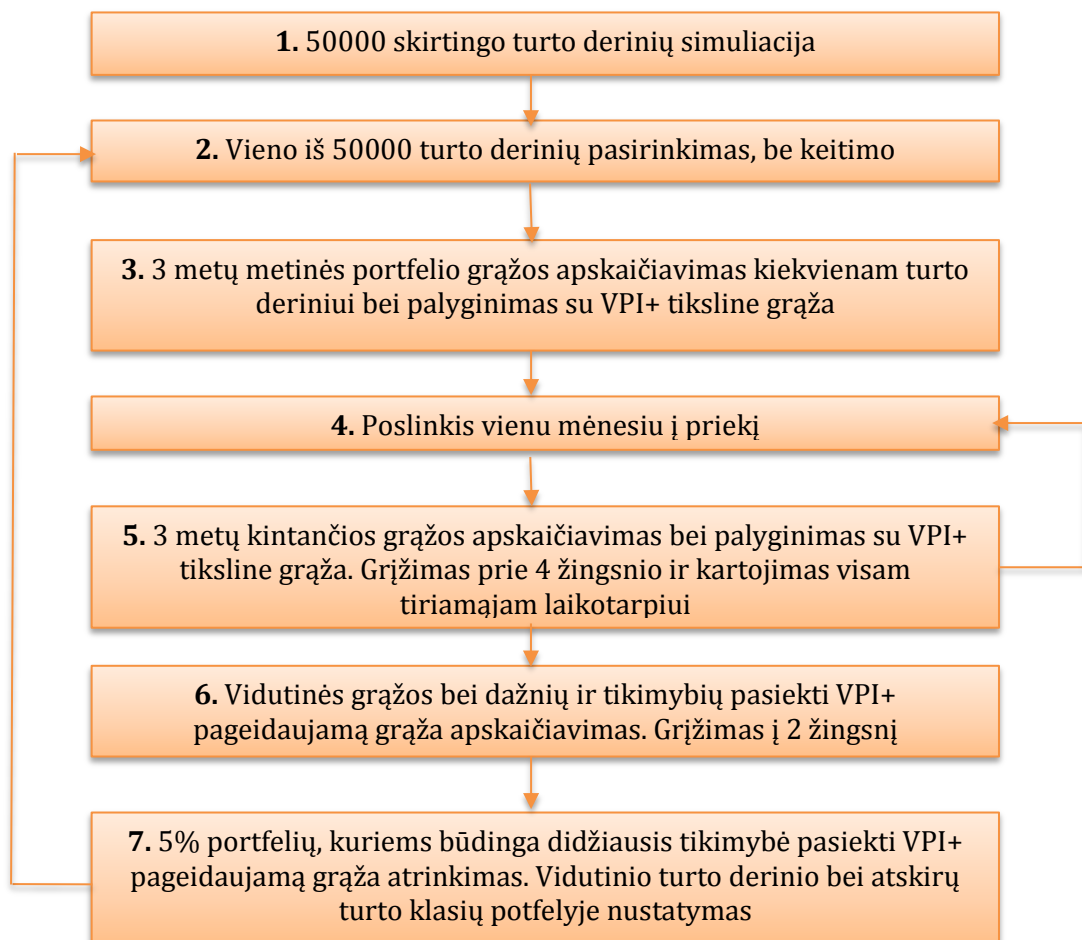
Pažymėtina, kad objektyvioji funkcija $-\lambda E_p + \sigma_p^2$ yra tiesinė ($\sigma_p^2 + E_p$), esant nuolydžiui λ . Todėl kiekvienai parametro λ reikšmei minimali objektyviosios funkcijos reikšmė gaunama taške, kur linija $-\lambda E_p + \sigma_p^2$ yra efektyviosios ribos tangentas. Tokiu būdu, pakartotinai keičiant parametro λ reikšmę, gaunamas portfelio pasiskirstymo išilgai efektyvios ribos rezultatas.

Vis dėlto vidutinės dispersijos metodas sulaukia mokslinės kritikos dėl to, kad efektyvios ribos analizė yra pagrįsta tik tam tikrų taškų reikšmėmis, o šių taškų reikšmių patikimumas nėra vertinamas. Be to, originali Sharpe (1970) formulė nėra paremta istorine grąža, o tik laukiamos portfelio grąžos vertinimu, tuo tarpu kai laukiamos grąžos kriterijų galima naudoti, tik vertinant fiksuoto pajamingumo investicijas. Dar didesnė problema – naudojamų duomenų periodas. Pagal Sharpe (1970) metodiką vertinami tik 36 mėn. duomenys, tad nėra apimamas visas ekonominis ciklas. Pasak Michaud (1989), net vidutinės dispersijos optimizavimo priemonės dažnai pakreipia skaičiavimus klaidos kryptimi, tad optimizavimo priemonės dažnai tampa klaidų maksimizavimo priemonėmis. Kaip pastebi Best ir Grauer (1991), optimizavimo proceso rezultatai yra labai jautrūs įvesties duomenims, tad bet koks nežymus įvesties duomenų pokytis gali sąlygoti reikšmingus galutinių rezultatų pokyčius. Vidutinės dispersijos metodas taip pat remiasi prielaida, kad grąža yra pasiskirsčiusi pagal normalųjį skirstinį, todėl nėra įvertinamos nuokrypio savybės. Siekiant sumažinti šiuos vidutinės dispersijos metodo ribotumus, rekomenduotina pasitelkti antrojo lygmens vertinimą bei įvairius rezultatų optimizavimo metodus. Pavyzdžiui, Swartz (2004) bei Munro ir Silberman (2008) neparametrinio optimizavimo metodą (angl. *non-parametric optimisation technique*), kuris yra paremtas istorinių duomenų naudojimu ir nereikalauja jokių duomenų pasiskirstymo vertinimo prielaidų.

3.4. Neparametrinis turto paskirstymo metodas

Atlikdami investicinio portfelio, kurio sudėtyje aukso luitai yra viena iš sudedamųjų dalių, struktūrinių komponentų koreliacinę analizę, autoriai Bradfield ir Munro (2016) taiko Swartz (2004) bei Munro ir Silberman (2008) neparametrinio optimizavimo metodiką. Naudojant šią metodiką, atrandami investiciniai portfeliai, kuriuos suformavus dažniausiai pasiekama nustatyta absoliučioji tikslinė grąža per trejų metų investavimo laikotarpį. Absoliučioji tikslinė grąža nustatoma pasirinktinai (pvz., kaip reikalavimas, jog portfelio grąža viršytų vartotojų kainų indeksą per 3 m. investavimo laikotarpį). Infliacijos lygio matavimui gali būti naudojamos įvairios metodikos, tačiau vartotojų kainų indeksas (VKI), kaip patikimas infliacijos augimo matas, naudojamas labai dažnai. Todėl, pavyzdžiui, tikslinė investicijų portfelio grąža gali būti nustatoma kaip intervalas nuo VKI + 1 proc. iki VKI + 8 proc.

Panaudodami šią metodiką, autoriai Bradfield ir Munro (2016) išanalizavo 50000 investicinių portfelių, kuriuos sudarė įvairios skirtingų investicinio turto klasių kombinacijos. Buvo vertinama šių investicinių portfelių grąža, t. y. vertinama, ar tam tikro portfelio grąža atitinka pasirinktas grąžos ribas nuo VKI + 1 proc. iki VKI + 8 proc. 3 m. laikotarpiu. 3 m. laikotarpis pasirinktas remiantis Swartz (2004) bei Munro ir Silberman (2008) metodikų rekomendacijomis. Apskaičiavus visų analizuojamų investicinių portfelių grąžą, nustatyti tie portfeliai, kurių sudėtis daugiausia kartų leido pasiekti pageidaujamą grąžą (arba egzistavo didžiausia tikimybė, jog šios sudėties portfeliai leis ją pasiekti) per analizuojama 3 m. laikotarpį. Neparametrinio tyrimo žingsnių schema pateikiama 7 pav.



7 pav. Turto paskirstymo investicijų portfelyje efektyvumo neparametrinio vertinimo schema

Šaltinis: sudaryta autorių pagal Bradfield ir Munro, 2016.

Kaip matyti 7 pav., taikant neparametrinio turto paskirstymo investicijų portfelyje metodą, pirmiausia atsitiktine tvarka apdorojama 50000 įvairių skirtingoms klasėms priskirtino turto derinių investicijų portfelyje. Vienos turto klasės santykinė dalis derinyje gali sudaryti nuo 0 iki 100 proc. (bendra investicijų dalis portfelyje yra lygi 100 proc.). Kiekvienam portfeliui apskaičiuojama metinė 3 m. laikotarpio grąža per visą pasirinktą tiriamąjį laiko horizontą (pvz., Bradfield ir Munro (2016) tyrimui pasirinktas laiko horizontas apėmė 1971 m. sausio mėn. – 2010 m. gruodžio mėn.). Kiekvienam portfeliui apskaičiuota grąža lyginama su tiksline VPI+ grąža tuo pačiu laikotarpiu, bei nustatoma tikimybė portfeliui pasiekti tikslinę grąžą per visą tiriamąjį laiko horizontą (Bradfield ir Munro (2016) atveju – per 40 m.), t. y. apskaičiuojama, kaip dažnai per tiriamąjį laiko horizontą tam tikro portfelio grąža pasiekė ar viršijo tikslinę VPI+ grąžą. Tada atrenkami 5 proc. geriausių investicinių portfelių, kurių tikimybė pasiekti tikslinę VPI+ grąžą yra didžiausia, t. y. portfeliai, kurių grąža per tiriamąjį laiko horizontą dažniausiai pasiekė ar viršijo tikslinės VPI+ grąžos rodiklį. Nustatomas kiekvienos rūšies turto svoris šiuose geriausiuose portfeliuose. Procedūra kartojama kiekviem tikslinės grąžos rodikliui (t. y. VPI+1 proc., VPI+2 proc., VPI+3 proc., VPI+4 proc., VPI+5 proc. ir t. t.).

3.5. Kointegracinė analizė su endogeniniais struktūriniais lūžiais

Šis analizės metodas naudojamas aukso, kaip priemonės apsaugai nuo infliacijos, efektyvumo vertinimui (Worthington, Pahlavani, 2007). Jis yra paremtas prielaida, kad struktūriniai pokyčiai vartojimo prekių rinkoje (atsispindintys plataus vartojimo prekių ir paslaugų kainose) bei aukso rinkoje įvyksta daugelyje laiko eilučių. Jeigu šie struktūriniai pokyčiai pastebimi duomenų apdorojimo procese, tačiau nėra leistini ekonometrinio modelio specifikacijose, gauti rezultatai gali būti netikslūs tuo požiūriu, jog nestacionarioji hipotezė bus neatmesta (Perron, 1989, 1997; Leybourne, Newbold, 2003, Worthington, Pahlavani, 2007). Zivot ir Andrews (1992) siūlo pasitelkti testavimo procedūrą, kuri leistų įvertinti struktūrinių lūžių laiką, o ne tiesiog laikyti šiuos lūžius egzogeniškais. Formuluojuama nulinė hipotezė, nusakanti, kad tiriamam kintamajam būdinga vieneto šaknis, atmetant bet kokius struktūrinius lūžius, bei alternatyvi hipotezė, pagal kurią duomenų eilutės yra laikomos stacionariu procesu su galimu vienkartinium lūžiu, kuris gali įvykti nežinomame laiko taške (Worthington, Pahlavani, 2007).

Pagal šią metodiką pasirenkamas dydis T_b (lūžio laikas), kuris leidžia minimizuoti vienpusę t -statistiką, kai $\alpha = 1$. Zivot ir Andrews (1992) modelyje endogenizuojamas atskiras struktūrinis lūžis duomenų eilutėje (pvz., y_t):

$$H_0: y_t = \mu + y_{t-1} + e_t \quad (13 \text{ formulė})$$

$$H_1: y_t = \hat{\mu} + \hat{\theta}DU_t(\widehat{T}_b) + \hat{\beta}t + \hat{\gamma}DT_t(\widehat{T}_b) + \hat{\alpha}y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{c}_j\Delta y_{t-j} + \hat{e}_t \quad (14 \text{ formulė})$$

Šis modelis suteikia galimybę užfiksuoti duomenų eilutės pokytį bei įvertinti nutrūkusią tendenciją. DU_t yra ilgalaikis netikras kintamasis, kuris atspindi duomenų eilutės pokytį, o DT_t – dar vienas netikras kintamasis, atspindintis tendencijos pokytį, įvykusį laiku T_b , kai $DU_t = 1$, jei $t > T_b$. Priešingu atveju $DU_t = 0$. $DT_t = (t - T_b)$, jei $(t > T_b)$. Priešingu atveju $DT_t = 0$. Nulinė hipotezė yra atmetama, jeigu koeficientas α yra statistiškai reikšmingas. 16 lentelėje pateikiami Zivot-Andrews testo rezultatai, kai kintamasis T_b yra nustatomas endogeniškai, vykdant modelį nuosekliai, ir leidžiant kintamajam T_b atspindėti bet kuriuos metus su 15 proc. laiko riba.

16 lentelė. Zivot-Andrews testo rezultatai su duomenų eilutės lūžiais ir tendencijų pertrūkiais

Laikotarpis	Kintamasis	Lūžis	K	t_α
1945:1–2006:2	Auksas	1972:01	1	–4,541
	Infliacija	1973:02	4	–3,324
1973:1–2006:2	Auksas	1978:12	1	–4,321
	Infliacija	1979:01	4	–6,486

Šaltinis: Worthington, Pahlavani, 2007, p. 260.

Pastaba: kritinės reikšmės esant 1, 5 ir 10 proc. lygiui atitinkamai yra –5,57, –5,08 ir –4,82.

Optimalus duomenų eilutės atsilikimo ilgis yra nustatomas pagal Schwartz–Bayesian kriterijų. Pasitelkiant šią procedūrą, kiekvieno kintamojo struktūrinių pokyčių laikas yra nustatomas pagal patį reikšmingiausią lygį t dydžiui α , t. y. išreiškiamas kaip t_α . 16 lentelėje matyti, kad Worthington ir Pahlavani (2007) analizėje reikšmingiausi struktūriniai aukso kainos pokyčiai įvyko 1973 m. sausį ir 1978 m. gruodį, o reikšmingiausi infliacijos lygio struktūriniai pokyčiai įvyko 1973 m. vasarį ir 1979 m. sausį. Įdomu tai, kad šie pokyčiai sutampa su 1973-ųjų ir 1979-ųjų naftos krizės laiku.

Saikkonen ir Lutkepohl (2000a,b,c) siūlo kointegracinės analizės metodą, kuris leidžia nustatyti galimus pokyčius duomenų apdorojimo procese. Autoriai teigia, kad struktūriniai pokyčiai gali smarkiai iškreipti standartines išvadas, todėl būtina tinkamai pritaikyti metodiką, jeigu tiriamų duomenų eilučių struktūriniai pokyčiai yra žinomi ar numanomi. Pasak Saikkonen ir Lutkepohl (2000b) bei Lutkepohl ir Wolters (2003), stebimos n -dimensijų laiko eilutės išreiškiamos $y_t = (y_{1t}, \dots, y_{nt})$, o y_t yra stebimų kintamųjų vektorius ($t = 1, \dots, T$), apskaičiuojamas taip:

$$y_t = \mu_0 + \mu_1 t + \delta_0 DT_{0t} + \delta_1 DU_{1t} + x_t \quad (15 \text{ formulė})$$

Čia DT_{0t} atitinkamai žymi DU_{1t} impulsą ir kintančius fiktyvius kintamuosius, kurie paaiškina struktūrinių pokyčių egzistavimą. DT_{0t} yra lygus 1, kai $t = T_0$. Priešingu atveju DT_{0t} yra lygus 0. Kintantis fiktyvus kintamasis (DU_{1t}) yra lygus 1, kai ($t > T_1$). Priešingu atveju jis yra lygus 0. Parametrai μ_0 , μ_1 , δ_0 ir δ_1 yra susiję su derministinėmis sąlygomis (t. y. sąlygomis, neatmestomis pagal vienintelio panašumo taisyklę, sąlygomis, būtinomis tam tikrai baigčiai).

Tikrinant ir nustatant ilgojo laikotarpio ryšius tarp aukso kainų ir infliacijos, remiamasi maksimalios tikimybės požiūriu. Pagal šį požiūrį nustatomi reikšmingiausi analizuojamų laiko eilučių struktūriniai pokyčiai (kaip aprašyta anksčiau). Worthington ir Pahlavani (2007) savo tyrime naudojo trijų rūšių kintamuosius: fiktyvius kintamuosius su įvertintais duomenų pertrūkiais, fiktyvius kintamuosius su įvertintais duomenų ir tendencijų pertrūkiais bei fiktyvius kintamuosius su statistiškai nepriklausomomis tendencijomis (ortogonalėmis). Autoriai patikrino tris nulines ilgojo laikotarpio ryšio tarp aukso kainų ir infliacijos lygio hipotezes. Nulinė hipotezė, pagal kurią tarp aukso kainų ir infliacijos nėra jokios tarpusavio integracijos ($r = 0$), buvo atmesta, esant tik 1 proc. reikšmingumo lygio. Tarp aukso kainų ir infliacijos lygio nustatytas stabilus ilgalaikis ryšys pokario laikotarpiu bei XX amžiaus 7-ajame dešimtmetyje (apie 1970 m.). Be to, nustatyta, kad reikšmingi struktūriniai pokyčiai vyko JAV aukso rinkoje bei JAV infliacijos režime 1972–1973 m. bei 1978–1979 m. Daroma išvada, kad kadangi ilguoju laikotarpiu aukso kainos ir infliacijos lygis juda kartu, auksas gali pasitarnauti kaip priemonė apsaugai nuo ilgalaikės infliacijos.

3.6. Dinaminė koreliacija pagal DCC-GARCH modelį

Autoriai Dar ir Maitra (2017) remiasi Engle (2002) metodu, analizuodami ryšius tarp aukso ir akcijų grąžos. Šis modelis leidžia įvertinti riziką, jog aukso ir akcijų grąža gali kisti viena linkme. Pagal DCC-GARCH modelį skaičiavimai atliekami dviem etapais. Pirmajame etape parengiamas pats modelis ir apskaičiuojami standartiniai kintamieji. Antrajame etape iš apskaičiuotų standartinių kintamųjų sudaroma kitimo laikui einant koreliacijos matrica.

Duomenų seka žymima γ_t . Sudaroma sąlyginė sutrumpinta vektoriaus autoregresijos lygtis:

$$\gamma_t = \theta_0 + \varepsilon_t \varepsilon_t' \sim N(0, H_t), t = 1, 2 \dots T \quad (16 \text{ formulė})$$

Čia:

ε_t – sąlyginės variacijos-kovariacijos matrica;

$H_t = D_t R_t D_t$, kur D_t yra laiko variacijos matrica SD_s , gaunama iš pirmo lygmens vienmačio GARCH modelio, o R_t yra sąlyginė koreliacijos matrica $\{\rho_{ij}\}$, kur $i, j = 1, 2 \dots$

D_t apskaičiuojamas pagal pirmojo lygmens GARCH modelį:

$$h_{it} = \gamma_i + \sum_{p=1}^p \alpha_{ip} \varepsilon_{it-p}^2 + \sum_{q=1}^q \beta_{iq} h_{it-q} \quad (17 \text{ formulė})$$

$$\forall i = 1, 2$$

Analizuojamu atveju kintamieji yra aukso ir akcijų grąža. Engle (2002) siūlo šią dinaminės koreliacijos struktūrą:

$$R_t = \text{diag}\{Q_t\}^{-1/2} Q_t \text{diag}\{Q_t\}^{-1/2} \quad (18 \text{ formulė})$$

Q_t yra išreiškiamas taip:

$$Q_t = (1 - \sum_{m=1}^M \alpha_m - \sum_{n=1}^N \beta_n) \bar{Q} + \sum_{m=1}^M \alpha_m (\varepsilon_{t-m} \varepsilon_{t-m}') + \sum_{n=1}^N \beta_n Q_{t-n} \quad (19 \text{ formulė})$$

\bar{Q} yra sąlyginė standartizuotų liekamųjų variacijos-kovariacijos matrica, gauta iš GARCH (p,q) skaičiavimų. DCC (1,1) – GARCH (1,1) liekamųjų modelis gaunamas po vidurkio lygčių sudarymo.

$$h_{it} = \gamma_t + \alpha_{i1} \varepsilon_{it-1}^2 + \beta_{i1} h_{it-1} \quad (20 \text{ formulė})$$

$$Q_t = (1 - \alpha_1 - \beta_1) \bar{Q} + \alpha_1 (\varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}') + \beta_1 Q_{t-1} \quad (21 \text{ formulė})$$

Sąlyginė koreliacija kiekvienai porai gaunama iš variacijos-kovariacijos matricos:

$$\rho_{12,t} = \frac{h_{12,t}}{\sqrt{h_{11,t} h_{22,t}}} \quad (22 \text{ formulė})$$

ρ_{12} yra sąlyginė koreliacija tarp aukso ir akcijų grąžos. Norint įvertinti, ar tam tikras turtas (šiuo atveju – auksas) užtikrina „saugumo rojų“, skaičiuojama skirtingų decilių (dešimties skirtingų grupių) akcijos grąžos koreliacija, ir tikrinama, ar rinkos nuosmukio metu apskaičiuotoji koreliacija didėja.

3.7. Tęstinė bangelių transformacija (angl. *the continuous wavelet transformation*)

Tęstinės bangelių transformacijos metodas dažnai naudojamas tiriant makroekonominius ir finansinius ryšius tarp kintamųjų (Bhanja et al., 2012; Dar et al., 2014; Tiwari, 2014; Tiwari et al., 2014). Taikant šį metodą makroekonominių ir finansinių duomenų laiko eilutėms, tęstinė bangelių transformacija išryškina daugiau duomenų savybių nei kiti įprastiniai ekonometriniai metodai (Dar, Maitra, 2017), pavyzdžiui, atskleidžia skirtingų laiko horizontų veiklos svarbą. Be to, derinant šį metodą su fraktalinės rinkos hipotezės (FMH) metodu, galima nustatyti krizių laikotarpius akcijų rinkose. Remiantis rinkos hipotezės (FMH) metodu, investavimo strategijos susilieja į trumpesnius laikotarpius krizių akcijų rinkose metu. Naudojant tęstinės bangelių transformacijos metodą, nustatomas akcijų kainų daugiaraiškės galios spektras. Jeigu šiai galiai tiriamuoju laikotarpiu būdingas didesnis dažnis, toks laikotarpis apibrėžiamas kaip krizinis laikotarpis.

Dar ir Maitra (2017) savo tyrime naudoja tęstinės bangelių transformacijos metodą, siekdami nustatyti krizinius laikotarpius akcijų rinkoje bei ištirti, ar dviejų turto klasių (aukso ir akcijų) grąžai būdingas tos pačios krypties judėjimas kriziniais ir stabiliais ekonomikos laikotarpiais. Tiriant ryšį tarp aukso ir akcijų grąžos skirtingais laikotarpiais, pagrindinis dėmesys skiriamas daugiaraiškės galios spektrui, kryžminės raiškos transformacijai, bangelių nuoseklumui (WTC) ir kryžminės raiškos kampui.

Daugialypės raiškos funkcija su abiem – dažnio ($d\omega$) ir laiko (dt) – dimensijomis yra funkcija su nulinio vidurkiu tiek dažnio, tiek laiko atžvilgiu. Morlet daugialypė raiška su mažiausiu netikrumo laipsniu yra apskaičiuojama kaip $d\omega \cdot dt$. Taigi, Morlet daugialypė raiška užrašoma formule:

$$\psi_0(\alpha) = \pi^{-1/4} e^{i\omega c \alpha} e^{-\frac{1}{2}\alpha^2} \quad (23 \text{ formulė})$$

Bematmenis dažnis ir laikas yra atitinkamai žymimi simboliais ωc ir α . Finansiniuose ir ekonominiuose tyrimuose Morlet bangelių metodas su kampiniu dažniu $\omega c = 6$ dažniausiai naudojamas laiko eilučių suskaidymui. Taip yra, kadangi šis metodas padeda išlaikyti tinkamą balansą tarp laiko ir dažnio lokalizacijos.

Tęstinis bangelių metodas naudojamas kaip signalų ar laiko duomenų filtras. Jis driekiasi laikui einant pagal variacijos skalę su reikšme $\alpha = s, t$ ir yra normalizuojamas pagal vieneto energiją. Morlet bangelių reikšmei esant $\omega c = 6$, Fourier periodas (λ_{wt}) yra apytikriai lygus skalei ($\lambda_{wt} = 1,03s$). Esant tam tikrai signalinei sklaidai per laiko tarpą $\alpha_t, t = 1, \dots, N - 1, N$ ir vienodiems laiko intervalams δt , tęstinė bangelių transformacija yra apibūdinama kaip parametro x_n sukrėtimas normalinėmis bangelėmis. Proceso matematinė išraiška yra tokia:

$$W_t^A(s) = \sqrt{\frac{\delta t}{s}} \sum_{t=1}^N x_t \psi_0\left[(t - n) \frac{\delta t}{s}\right] \quad (24 \text{ formulė})$$

Bangelių galia yra apibrėžiama kaip $|W_t^A(s)|^2$. Kadangi bangelės nėra visiškai lokalizuotos laike, joms būdingi pašaliniai reiškiniai (artefaktai). Todėl būtina nustatyti įtakos kūgį (angl. *cone of influence* – COI). Įtakos kūgis parodo sritį, kurioje įprastas ryšys yra nutraukiamas. Bangelių galios statistinio reikšmingumo nustatymas atliekamas atsižvelgiant į galios spektrą (P_k). Tačiau bendresniems procesams rekomenduojamos Monte Karlo simuliacijos. Galios spektro pasiskirstymas apskaičiuojamas taip:

$$D\left(\frac{|W_t^A(s)|^2}{\sigma_A^2} < p\right) = \frac{1}{2} P_k \chi_v^2(p) \quad (25 \text{ formulė})$$

Šiuo atveju $\nu = 1$ realioms bangelėms, ir $\nu = 2$ kompleksinėms bangelėms. Bangelių galia suteikia variantiškumo, būdingo tam tikriems dažniams.

Bangelių nuoseklumas (WTC) matuoja ryšio tarp dviejų laiko eilučių stiprumą. Jis atspindi vietinę laiko ir dažnio koreliaciją. Bangelių nuoseklumas (WTC) apskaičiuojamas pagal santykį tarp kryžminio spektro ir dviejų signalų ar laiko eilučių spektro. Įvertinant lyginamąjį parametru S , WTC rodiklis apskaičiuojamas taip:

$$R_t^2(s) = \frac{|s(s^{-1}W_t^{AB}(s))|^2}{s|(s^{-1}W_t^A(s))|^2 |s|(s^{-1}W_t^B(s))|^2} \quad (26 \text{ formulė})$$

Fazinį ryšį tarp dviejų laiko eilučių parodo bangelių fazės kampas. Norint patikrinti dviejų laiko eilučių savybes fazės viduje ir už jos ribų, apskaičiuojami patikimumo intervalai ir vidurkiai. Apskritoji fazė yra apskaičiuojama, norint kiekybiškai įvertinti tam tikros frazės ryšius, kai statistinis reikšmingumas yra didesnis nei 5 proc.+ įtakos kūgio viduje. Esant duotajam kampų skaičiui (a_t , $t = 1, \dots, n$), apskritosios fazės vidurkis apskaičiuojamas taip:

$$a_m = \arg(A, B), \text{ kai } A = \sum_{t=1}^n \cos(a_t) \text{ ir } B = \sum_{t=1}^n \sin(a_t)$$

SD yra apskaičiuojamas, norint įvertinti vidutinio kampo patikimumo intervalus. Šis procesas užrašomas taip:

$$s = \sqrt{-2 \ln(R/t)}, \text{ kur } R = \sqrt{A^2 + B^2} \quad (27 \text{ formulė})$$

Rezoliucija gali būti sustiprinta padidinus kampų skaičių. Apskritasis SD, kuris yra sinonimiškas su tiesiniu SD, gali keisti reikšmes nuo 0 iki begalybės. Monte Karlo simuliacijos naudojamos tikrinant nuoseklumo statistinį reikšmingumą.

Apibendrinant galima teigti, kad tiriant aukso akcijų jautrumą aukso kainų pokyčiams, naudojamas aukso betos skaičiavimo modelis. Adaptavus aukso beta reikšmes šiame modelyje, ji galima naudoti kaip daugialypį, kuris leidžia nustatyti ryšius tarp kalnakasybos įmonėms būdingų veiksmų ir aukso betos. Ryšio tarp aukso grąžos ir investicijų į aukso akcijas grąžos tyrimui naudojamas autoregresinis paskirstomasis atsilikimo modelis, kurio pagrindinis privalumas yra tas, kad šis modelis leidžia įvertinti tendenciją, jog pokyčiai akcijų rinkoje atsispindi aukso kainose ne iš karto, o tik praėjus tam tikram laikui. Norint išmatuoti grynąją investicinio portfelio grąžą, t. y. grąžą, kuri viršija nerizikingų investicijų (pvz., vyriausybės vertybinių popierių) grąžą, dažnai naudojama Šarpo metodika, o atliekant aukso ir kitų pagrindinių turto klasių investiciniame portfelyje kainų koreliacinę analizę, remiamasi vidutinės dispersijos efektyvios ribos metodu, kuris sulaukia mokslinės kritikos dėl to, kad efektyvios ribos analizė yra pagrįsta tik tam tikrų taškų reikšmėmis, o šių taškų reikšmių patikimumas nėra vertinamas. Be to, originali Sharpe (1970) formulė nėra paremta istorine grąža, o tik laukiamos portfelio grąžos vertinimu, tuo tarpu kai laukiamos grąžos kriterijų galima naudoti tik vertinant fiksuoto pajamingumo investicijas. Siekiant sumažinti šiuos vidutinės dispersijos metodo ribotumus, rekomenduotina pasitelkti neparimetrinio optimizavimo metodą, kuris yra paremtas istorinių duomenų naudojimu ir nereikalauja jokių duomenų pasiskirstymo vertinimo prielaidų. Pastaruoju metodu absoliučioji tikslinė portfelio grąža nustatoma pasirinktinai (pvz., kaip reikalavimas, jog portfelio grąža tam tikru procentu viršytų vartotojų kainų indeksą per 3 m. investavimo laikotarpį). Dinaminės koreliacijos pagal DCC-GARCH modelis naudojamas ryšių tarp aukso ir aukso akcijų grąžos analizei. Šis modelis leidžia įvertinti riziką, jog aukso ir akcijų grąža gali kisti viena linkme. Kointegracinės analizės su endogeniniais struktūriniais lūžiais metodas naudojamas aukso, kaip priemonės apsaugai nuo infliacijos, efektyvumo vertinimui. Jis yra paremtas prielaida, jog struktūriniai pokyčiai vartojimo prekių rinkoje (atsispindintys plataus vartojimo prekių ir paslaugų kainose) bei aukso rinkoje įvyksta daugelyje laiko eilučių. Tęstinė bangelių transformacija – vienas iš naujausių investavimo į auksą vertę nusakančių metodų, kuris leidžia nustatyti krizinius laikotarpius akcijų rinkoje bei ištirti, ar dviejų turto klasių (t. y. aukso ir akcijų) grąžai būdingas tos pačios krypties judėjimas kriziniais ir stabiliais ekonomikos laikotarpiais.

4. INVESTICIJŲ Į ŽEMĖS ŪKIO PRODUKTUS IR Į AUKSĄ VERČIŲ LYGINAMOJI ANALIZĖ

Pasaulio demografinės tendencijos turi didelės įtakos ekonomikai, o tai lemia įvairaus pobūdžio investicijų rizikingumą ir pelningumą. Remiantis demografinėmis prognozėmis, globalus gyventojų skaičius, 2011 m. perkopęs 7 mlrd. ribą, ateityje augs ir toliau. Remiantis Jungtinių Tautų Organizacijos prognozėmis, 2030 m. gyventojų skaičius pasaulyje perkops 8,6 mlrd., iki 2050 m. viršys 9 mlrd., o iki 2100 m. gali pasiekti net 11,2 mlrd. (Jungtinių Tautų Organizacija, Ekonomikos ir socialinių reikalų departamentas, 2017).

Vienas reikšmingiausių didėjančio globalaus gyventojų skaičiaus augimo aspektas yra jo įtaka pasaulinei ekonomikai: globaliu mastu didėja ribotų išteklių, tokių kaip maistas, vanduo ir energija, paklausa, taigi, didėja ir šių išteklių kainos. SEB banko analitikai (2015) cituoja Pasaulio Banko prognozių 2030-iesiems duomenis, pagal kuriuos globali maisto paklausa turėtų padidėti apie 50 proc.

Kintančios paklausos tendencijos daro stiprų poveikį investicijų pasirinkimui. Pavyzdžiui, apskaičiuota, kad 1 kg mėsos pagaminti reikia 7 kg grūdų. Didėjanti mėsos paklausa sąlygoja grūdų paklausos augimą. Grūdinių kultūrų pasiūlos padidinimui tręšiami laukai, o tai reiškia, kad trąšų gamybos įmonių akcijų vertė ateityje gali kilti (SEB bankas, 2015), ir pan. Atsižvelgiant į maisto prekių paklausos didėjimo tendencijas globaliu mastu, investuotojai pradeda svarstyti dar vieną investavimo alternatyvą – investicijas į žemės ūkio ir/ar maisto produktus, kaip palyginus saugų, investavimo riziką leidžiantį valdyti investavimo būdą. Šiame skyriuje apžvelgsime maisto produktų rinkų funkcionavimo ir jų dinamikos ypatumus, nagrinėsime tarpusavio priklausomybę tarp maisto produktų ir naftos kainų, analizuosime, kodėl grūdų rinka yra specifinė maisto produktų rinka, bei atliksime investicijų į žemės ūkio produktus ir auksą lyginamąją analizę.

4.1. Maisto produktų rinkų funkcionavimas ir jų dinamika

Maisto produktų rinkose dažniausiai prekiaujama ateities sandoriais. Ateities sandorį sudarantis pirkėjas susitaria su pardavėju pirkti tam tikrą kiekį prekės už nurodytą kainą. Sutariama, kad prekė bus pristatyta nurodytu laiku ateityje. Ankstyvieji įrašai apie tokio tipo ateities sandorius aptinkami dar Aristotelio veikale „Politika“, kur aprašoma, jog laukiant išskirtinio derliaus, vietinams ūkininkams sumokama iš anksto dėl galimybės nuėmus derlių naudoti alyvuogių išspaudas. Nuo senovės iki dabartinių laikų prekių ateities sandoriai smarkiai pasikeitė. Dabar žemės ūkio produktų rinkose prekių ateities sandoriai sudaro didžiulę dalį visų mainų sandorių visame pasaulyje (pagal programos „Mission 2014: Feeding the World“ (2014) informaciją).

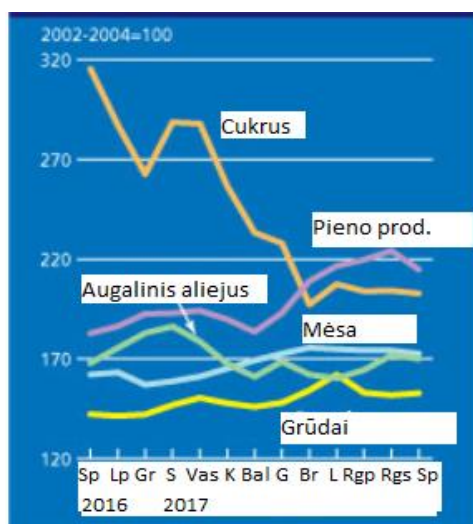
Kaip teigiama Etiopijos grūdų rinkos tyrimo projekte (1998), efektyvų maisto rinkų funkcionavimą gali apsunkinti didelis maisto kainų netikrumas. Tikslios informacijos laiku trūkumas sąlygoja prastą maisto rinkų funkcionavimą bei skatina nemažą dalį verslo įmonių ir namų ūkių pasikliauti palyginus neproduktyviais maisto produktų tiekėjais. Dėl šios priežasties, norint kurti modernias, į efektyvius mainus orientuotas mainų rinkas našioje ekonomikoje, svarbu užtikrinti informacijos apie prekių kainas tinkamu laiku ir tikslų pateikimą rinkos dalyviams.

Iniciatyva sumažinti kainų nepatikimumo lygį bei skatinti smulkių ūkininkų veiklą, sudarant ateities sandorius dėl jų būsimo derliaus, pasitarnauja tiek žemės ūkio produktų paklausos užtikrinimui, tiek subalansuoja pasiūlą, kadangi didelius žemės plotus užimantys, išvystyti ir

mechanizuoti ūkiai gali pagaminti produkcijos vienetą pigiau nei prasčiausiai apmokami ūkininkai trečiojo pasaulio šalyse.

Maisto produktų kainų kintamumas turi itin didelės įtakos vargingai gyvenančių žmonių gerovei, kadangi maisto produktų kainų didėjimas gali sąlygoti maisto pasiūlos trūkumą tarp mažas pajamas gaunančių žmonių. Dėl šios priežasties svarbi smulkesnių maisto produktų rinkų integracija į stambesnes rinkas, kad kompensuojant prasto derliaus nuostolius viename regione būtų galima importuoti maisto produktus iš kitų regionų, kuriuos prastos maisto produktų auginimo sąlygos paveikė ne taip stipriai ar nepaveikė visai (Roser, Ritchie, 2017).

Maisto kainų pokyčiai tarptautiniu mastu vertinami, pasitelkiant šiuos pagrindinius indikatorius: Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacijos (FAO) maisto kainų indeksą (angl. *FAO Food Price Index (FPI)*) ir maisto vartojimo kainų indeksą (angl. *the Food Consumer Price Index (CPI)*). FAO maisto kainų indeksas yra tarptautinis (pvz., atskirų tiekėjų ar šalių) maisto kainų matas, kuris parodo tarptautinio maisto prekių krepšelio vertės pokyčius per mėnesį (Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija, 2017), tuo tarpu maisto vartojimo kainų indeksas parodo, kokia yra maisto kaina realiam vartotojui. FAO maisto kainų indeksas apskaičiuojamas kaip penkių prekių grupių – grūdinių kultūrų, augalinio aliejaus, pieno produktų, mėsos produktų ir cukraus – kainų indeksų vidurkis. Minėtų prekių grupių kainų indeksų dinamika 2016 m. spalio – 2017 m. spalio laikotarpiu iliustruojama 8 pav.



8 pav. FAO grūdinių kultūrų, augalinio aliejaus, pieno produktų, mėsos produktų ir cukraus kainų indeksų dinamika 2016 m. spalį – 2017 m. spalį.

Šaltinis: Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija, 2017.

Kaip matyti 8 pav., FAO grūdinių kultūrų kainų indekso vidurkis 2017 m. spalį siekė 152,8 punkto, t. y. šio rodiklio reikšmė 7,4 proc. viršijo ankstesnių metų to paties mėnesio reikšmę. Nagrinėjant pokyčius pagrindinėse grūdinių kultūrų grupėse, pastebėtina, kad kviečių kainos rinkoje buvo mažesnės, o įtampą kviečių rinkoje kėlė didelė eksporto iš Juodosios jūros regiono pasiūla bei didėjanti konkurencija tarp eksportuotojų. Kukurūzų kainos analizuojamu laikotarpiu šiek tiek padidėjo Jungtinėse Valstijose, nors šį padidėjimą atsvėrė dideli kukurūzų pasiūlos kiekiai iš Pietų Afrikos (Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija, 2017).

FAO augalinio aliejaus kainų indekso reikšmės vidurkis 2017 m. spalį siekė 170 punktų, t. y. jis buvo 1,1 proc. mažesnis nei ankstesnį mėnesį ir artimas ankstesnių metų to paties laikotarpio vidurkiui. Indekso reikšmės sumažėjimą, visų pirma, sąlygojo palmių bei sojų aliejaus kainų

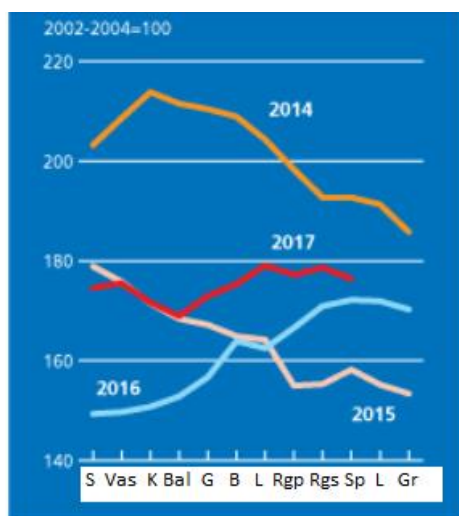
mažėjimas. Palmių aliejaus kaina sumažėjo daugiau, nei buvo prognozuota, dėl didelio produkcijos kiekio, gauto iš Malaizijos, bei dėl laukiamo produkcijos prieaugio Pietryčių Azijoje. Sojų aliejaus kainos sumažėjo dėl gero sojų pupelių derliaus Jungtinėse Valstijose bei prognozuojamos sojų aliejaus išteklių gausos 2017–2018 m. Žemesnės saulėgrąžų aliejaus kainos, sąlygotos didelių eksporto iš Juodosios jūros regiono kiekių, taip pat turėjo įtakos indekso vidutinės reikšmės mažėjimui (Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija, 2017).

FAO pieno produktų kainų indekso vidurkis 2017 m. spalį siekė 214,8 punkto, t. y. vidurkio reikšmė sumažėjo 4,2 proc. nuo rugsėjo, tačiau ši vidurkio reikšmė buvo 17,5 proc. (arba 32 punktais) aukštesnė nei 2016 m. spalį (bet 22 proc. mažesnė nei aukščiausia reikšmė, pasiekta 2014 m. vasarį). Tarptautinės sviesto, nugriebto pieno miltelių bei nenugriebto pieno miltelių kainos 2017 m. spalį sumažėjo, tačiau sūrio kainos išliko daugmaž stabilios. Sviesto ir nenugriebto pieno miltelių kainos nukrito, kadangi importuotojai sulaukė pirkimus, laukdami naujos produktų pasiūlos iš Okeanijos regiono. Maža paklausa bei gausybė intervencinės pasiūlos Europos Sąjungoje paskatino augti nugriebto pieno miltelių kainas (Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija, 2017).

FAO mėsos produktų kainų indekso vidurkio reikšmė 2017 m. spalį siekė 172,7 punkto, t. y. 0,9 proc. sumažėjo nuo rugsėjo, ir šis laipsniškas mažėjimas tęsėsi nuo liepos. Tarptautinės kiaulienos ir avienos kainos 2017 m. spalį taip pat nukrito, nors jautienos kainos pakilo, o paukštienos išliko stabilios. Kiaulienos kainų mažėjimą sąlygojo intensyvi konkurencija tarp eksportuotojų bei vangi importo paklausa, tuo tarpu jautienos kainos padidėjo dėl ribotos pasiūlos iš Okeanijos regiono. Sezoninis avienos pasiūlos padidėjimas Okeanijoje sumažino avienos kainas tarptautinėse rinkose, o paukštienos rinkos išliko gerai subalansuotos (Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija, 2017).

FAO cukraus kainų indekso vidurkio reikšmė 2017 m. spalį mėn. siekė 203 punktus, t. y. ji sumažėjo 0,7 proc. nuo 2017 m. rugsėjo ir 36 proc. – nuo ankstesnių metų spalio. Cukraus kainos 2017 m. spalį nukrito dėl prognozuojamos didesnės pasiūlos 2017–2018 m. bei dėl didelio cukrinių runkelių derliaus perspektyvų Europos Sąjungoje ir Rusijoje. Silpnėjęs Brazilijos realas, didinantis cukraus eksporto iš Brazilijos perspektyvas, taip pat turėjo įtakos tarptautinėms cukraus kainoms, ypač turint galvoje ženklų cukraus pirkimų iš Kinijos sumažėjimą dėl didesnių importo tarifų (Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija, 2017).

Bendroji FAO maisto kainų indekso dinamika 2014–2016 m. pateikiama 9 pav.

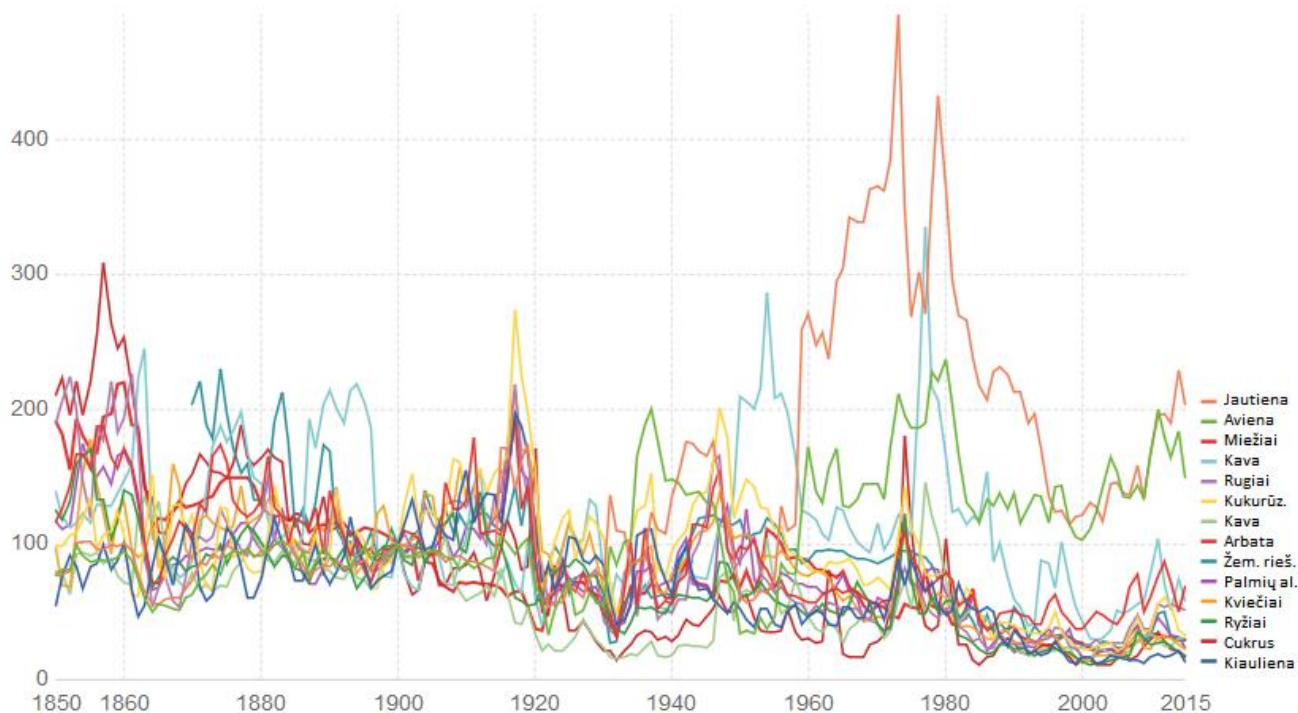


9 pav. FAO maisto kainų indekso dinamika 2014–2016 m.

Šaltinis: Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija, 2017.

Kaip matyti iš duomenų, pateiktų 9 pav., FAO maisto kainų indekso vidurkis 2017 m. spalį siekė 176,4 punkto, t. y. indekso reikšmė nuo rugsėjo sumažėjo 1,3 proc. (arba 2,2 punkto). Nors šis indekso lygis 4 punktais (arba 2,5 proc.) viršijo lygį, buvusį 2016 m. spalį, jis išliko 27 proc. mažesnis nei savo visų laikų didžiausia nominalioji reikšmė (240 punktu), užfiksuota 2011 m. vasarį. Išskyrus grūdinių kultūrų kainų indekso reikšmę, visų kitų bendrąjį FAO maisto kainų indeksą sudarančių indeksų reikšmės 2017 m. spalį sumažėjo.

Toliau paanalizuosime, kaip globaliu mastu kito maisto produktų kainos pagal maisto prekių vartojimo indekso pokyčius. Įvairių maisto produktų kainų dinamika pasaulyje 1850–2015 m. laikotarpiu pagal ilgalaikio maisto prekių vartojimo indekso pokyčius pateikiama 10 pav. (matuojama perskaičiavus realias kainas pagal 1900 m. lygį, t. y. 1900=100).



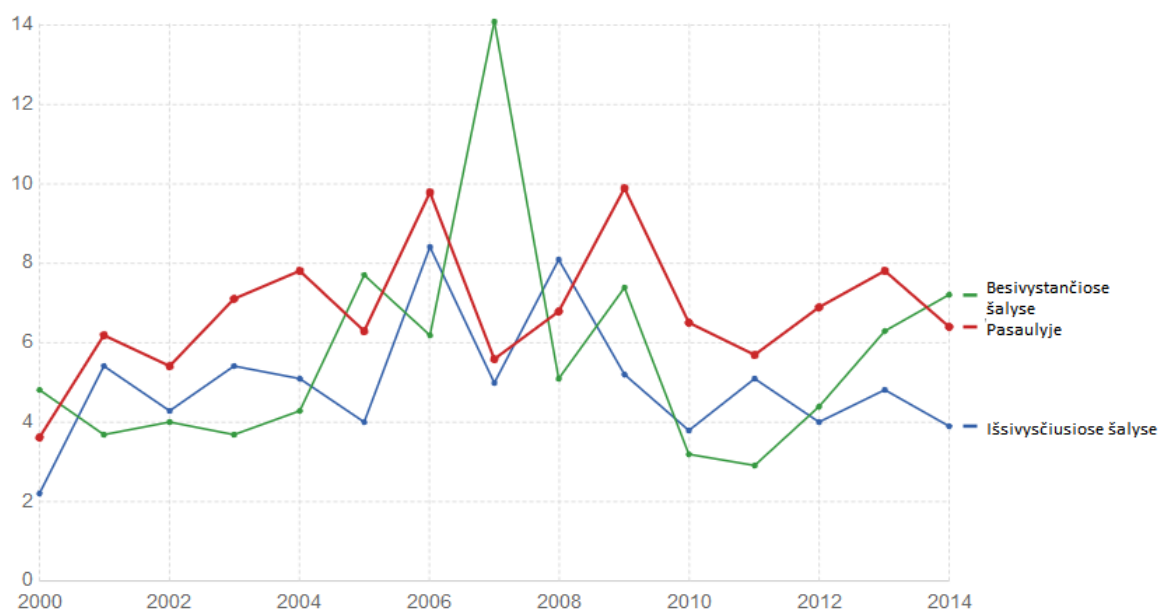
10 pav. Įvairių maisto produktų kainų dinamika pagal ilgalaikio maisto produktų vartojimo indekso pokyčius 1850–2015 m.

Šaltinis: Roser, Ritchie, 2017.

Kaip matyti 10 pav., mėsos gaminių ir kavos kainos pasiekė savo aukščiausias vertes laikotarpiu tarp 1960 ir 1980 m., tuo tarpu kviečių, ryžių, kukurūzų kainos, neskaitant periodinių pakilimų, palaipsniui mažėja nuo pat 1920 m., nors pastebima, kad grūdinių kultūrų kainoms būdinga kilimo tendencija analizuojant laikotarpį nuo 2000 iki 2015 m. Kavos ir kakavos kainos buvo didžiausios antrojoje XX amžiaus 7-ojo dešimtmečio pusėje (apie 1975–1979 m.). Panašiu laiku pastebimas ir cukraus kainų kilimas, nors cukraus kainos analizuojamu laikotarpiu niekuomet nepasiekė apie 1860 m. buvusį aukštumą. Analizuojant bendrąsias įvairių rūšių maisto produktų kainų kitimo tendencijas, matyti, jog po 2000 m. maisto rinkų nuosmukio 2015 m. pastebimas praktiškai visų maisto produktų rūšių kainų augimas.

Maisto kainų pokyčiai besivystančiose, išsivysčiusiose šalyse bei visame pasaulyje vertinami pasitelkiant vietinio maisto kainų kintamumo indeksą (angl. *Domestic Food Price Volatility Index*). Šis indeksas atspindi įvairių šalių ar regionų maisto produktų kainų variaciją laikui bėgant ir yra išreiškiamas kaip vartotojo krepšelyje esančių maisto prekių svorių vidutinių

rinkos kainų kitimas. Dideli minėto indekso pokyčiai rodo didelį maisto produktų kainų kintamumą (žr. 11 pav.).



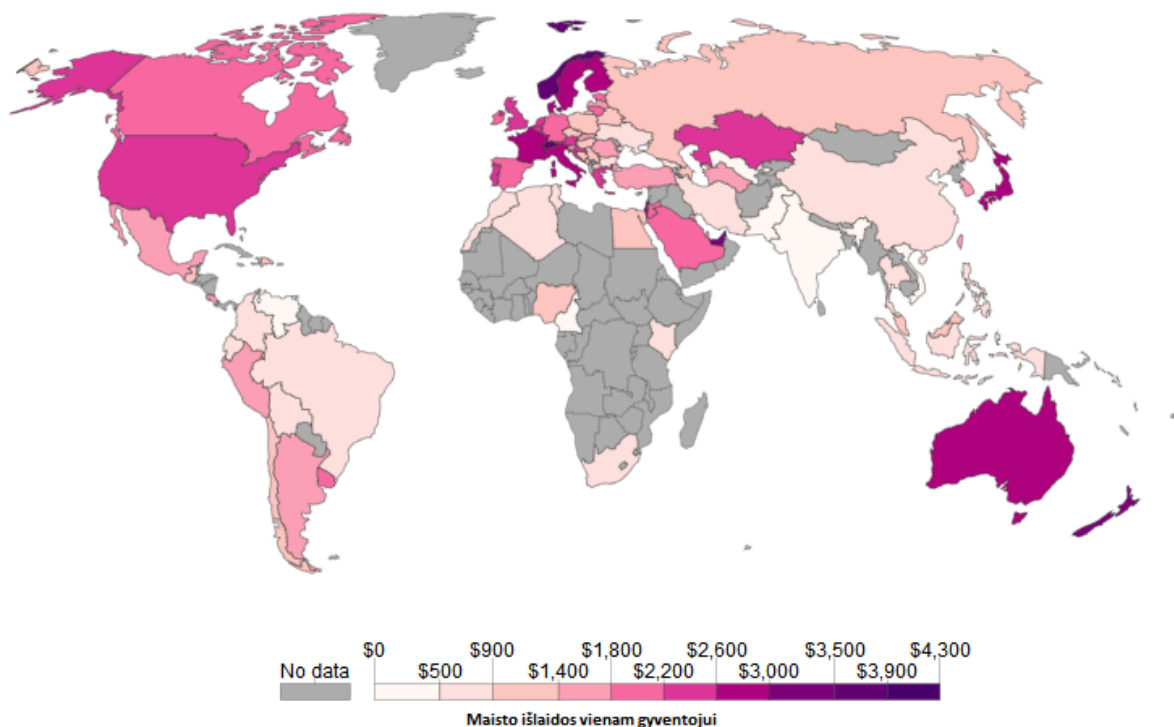
11 pav. Maisto produktų kainų dinamika besivystančiose, išsivysčiusiose šalyse ir visame pasaulyje pagal vietinių maisto kainų kintamumo indeksą 2000–2014 m.

Šaltinis: Roser, Ritchie, 2017.

Duomenys 11 pav. rodo, kad maisto produktų kainos besivystančiose šalyse itin smarkiai išaugo 2007 m., tačiau 2008 m. vėl stipriai nukrito žemiau 2006-ųjų lygio. Mažiausios maisto produktų kainos besivystančiose šalyse vyravo 2011 m., ir nuo to laiko pastebimas laipsniškas maisto produktų kainų augimas. Maisto produktų kainos išsivysčiusiose šalyse buvo didžiausios 2006 ir 2008 m., 2010-aisiais nukrito iki mažiausio savo lygio analizuojamu laikotarpiu, o nuo 2010 m. iki 2014 m. pastebimas kainų mažėjimas ar didėjimas kiekvienais metais, nors jis nėra itin didelis – vietinio maisto kainų kintamumo indekso išsivysčiusioms šalims reikšmė nuo 2010-ųjų iki 2014-ųjų svyravo tarp 4 ir 5.

Vertinant pasaulines maisto produktų kainų kitimo tendencijas, matyti, kad pasaulinėms maisto produktų kainoms nėra būdingi itin dideli kainų šuoliai. Pasaulio gyventojai brangiausiai pirko maisto produktus 2006 ir 2009 m. Nuo 2009-ųjų pasaulinės maisto produktų kainos ėmė laipsniškai mažėti (manoma, jog tai sąlygojo pasaulinė finansinė-ekonominė krizė), o nuo 2011 m. iki 2013 m. – vėl kilti. 2014-aisiais pasaulinės maisto produktų kainos vėl sumažėjo. Apibendrinant galima teigti, kad maisto produktų kainų išsivysčiusiose šalyse dinamika yra artima pasaulinių maisto kainų dinamikai. Kadangi maisto produktų kainoms išsivysčiusiose šalyse nėra būdingi tokie dideli šuoliai ir kritimai kaip maisto produktų kainoms besivystančiose šalyse, investicijos į išsivysčiusių šalių maisto prekių rinkas galėtų būti laikomos saugesnėmis nei investicijos į besivystančių šalių maisto prekių rinkas, tačiau pastarosios investicijos galėtų būti pelningesnės, prisiimant didesnę riziką laipsniškai.

Analizuojant globalias maisto produktų kainų tendencijas, tikslinga atsižvelgti ne tik į pačių maisto produktų kainų pokyčius, bet ir į tai, kaip keičiasi vartotojų išlaidos maisto produktams. Vidutinių maisto išlaidų vienam gyventojui pasiskirstymo įvairiose šalyse 2015 m. žemėlapis pateikiamas 12 pav.

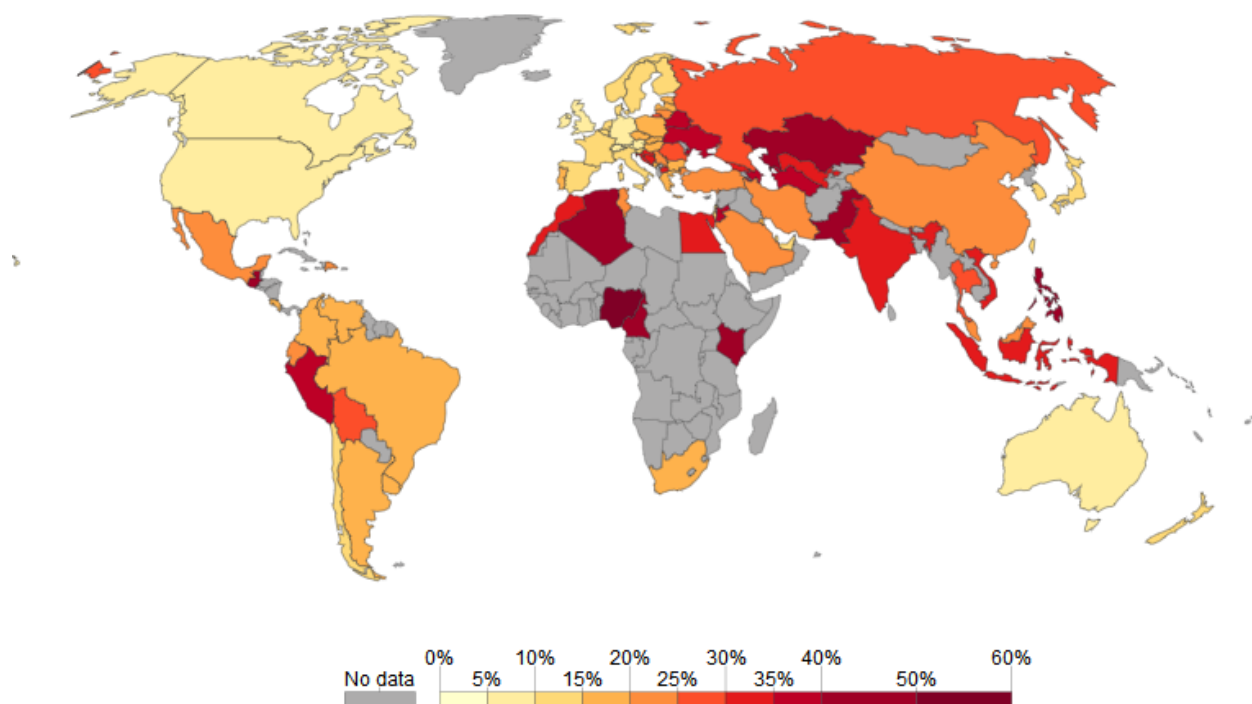


12 pav. Globalus vidutinių maisto išlaidų vienam gyventojui pasiskirstymas 2015 m., JAV dol. per metus

Šaltinis: Roser, Ritchie, 2017.

12 pav. pateiktas globalaus maisto išlaidų pasiskirstymo žemėlapis rodo, kad maistui daugiausia lėšų išleidžia gyventojai Šveicarijoje (37563 JAV dol. per metus vienam gyventojui), Norvegijoje (3538 JAV dol. per metus vienam gyventojui), Naujojoje Zelandijoje (3188 JAV dol. per metus vienam gyventojui), Jungtiniuose Arabų Emyratuose (3159 JAV dol. per metus vienam gyventojui). Didelės maisto išlaidos vienam gyventojui būdingos išsivysčiusioms Vakarų Europos šalims, Australijai, Japonijai, JAV. Tuo tarpu maisto produktų vartojimo išlaidų dalis vienam gyventojui tokiose besivystančiose šalyse, kaip Indija, Pakistanas, Venesuela, yra žymiai mažesnė ir nesiekia 500 JAV dol. per metus. Taigi, išlaidos maisto produktams vienam gyventojui labai skiriasi, vertinant pasaulines tendencijas: vidutinės Šveicarijos gyventojų išlaidos maistui per metus viršija vidutines Venesuelos gyventojų išlaidas beveik 20 kartų. Didesnės gyventojų išlaidos maisto produktams išsivysčiusiose šalyse sąlygoja ne tik didesnės maisto produktų kainos, bet ir didesnės gyventojų uždirbamos pajamos.

Apžvelgę globalias vartotojų išlaidas maisto produktams per metus pinigine išraiška, toliau analizuosime, kokią dalį bendrųjų vartojimo išlaidų sudaro būtent išlaidos maisto produktams. 13 pav. pateiktas bendrųjų vartojimo išlaidų dalies maisto produktams pasiskirstymas visame pasaulyje 2015 m.



13 pav. Globalus bendrųjų vartojimo išlaidų dalies maisto produktams pasiskirstymas 2015 m., proc.

Šaltinis: Roser, Ritchie, 2017.

13 pav. matyti, kad didelę bendrųjų vartojimo išlaidų dalį maisto produktams išleidžia Nigerijos (56 proc.), Kenijos (47 proc.), Kamerūno (46 proc.), Kazachstano, Alžyro (po 43 proc.) ir Pakistano (41 proc.) gyventojai. Mažiausia bendrųjų vartojimo išlaidų dalis maisto produktams sudaro Australijos, Vokietijos (po 10 proc.), Kanados (9 proc.), Jungtinės Karalystės (8 proc.) ir JAV (6 proc.) gyventojų biudžetuose. Tokie statistiškai reikšmingi skirtumai tarp šalių aiškinami vadinamuoju Engelio dėsniu: dar 1857 m. ekonomistas Ernestas Engelis rašė, kad kuo neturtingesnė yra šeima, tuo didesnę dalį savo visų išlaidų ji išleidžia maistui (pagal Roser, Ritchie, 2017). Šeimos pajamoms didėjant, vartojimo išlaidų santykinė dalis maistui mažėja, net jeigu maisto išlaidos absoliučiais dydžiais išauga. Ta pati koncepcija taikoma ir aiškinant išlaidų maistui skirtumus nacionaliniu ir globaliu lygmenimis: šalyse, kuriose gyventojų pajamos yra mažesnės, o BVP vienam gyventojui nesiekia 5000 JAV dol., statistiškai išleidžiama daugiau nei 30 proc. bendrųjų išlaidų maistui. Tuo tarpu šalyse, kurių gyventojų pajamų ir BVP rodikliai yra didžiausi, gyventojų bendrųjų išlaidų dalis maistui sudaro 10–15 proc.

Vertinant pastarojo laikotarpio plataus vartojimo maisto prekių kainų kitimo tendencijas Lietuvoje, pastebima, kad per 2017 m. daugiausia augo daržovių, vyno ir alaus kainos, tačiau mažėjo vaisių, pieno ir jo produktų, kiaušinių, žuvies ir jūrų gėrybių kainos (maisto prekių kainų, kurių didžiausi pokyčiai užfiksuoti 2107 m. balandį, palyginti su 2017 m. kovo mėnesiu, dinamika pateikiama 17 lentelėje).

17 lentelė. Didžiausi plataus vartojimo maisto produktų kainų pokyčiai Lietuvoje 2017 m. balandį, palyginti su 2017 m. kovo

Prekių kategorija	Kainos padidėjimas, proc.	Prekių kategorija	Kainos sumažėjimas (-), proc.
Švieži vaisiai ir daržovės			
Pomidorai	26,6	Salotos	-24,3
Melionai	15,2	Vynuogės	-23,2
Mandarinai	11,7	Saldžiosios paprikos	-16,0
Kininės salotos	10,7	Baltagūžiai kopūstai	-12,0
Greipfrutai	9,6	Morkos	-11,7
Kiviai	5,9	Svogūnai	-11,3
Bananai	2,8	Pupelės	-11,0
Kiti maisto produktai ir nealkoholiniai gėrimai			
Ledai	4,1	Kiaušiniai	-4,2
Traškučiai	3,3	Margarinas	-4,1
Miltai	2,5	Šviežios ir šaldytos jūrų gėrybės	-3,1
Aliejus	2,0	Rūkyta žuvis	-2,8
Riešutai	1,5	Vaisių ir daržovių sultys	-2,2
Varškė	1,4	Pasterizuotas pienas	-2,1
Šokoladas	1,1	Džiovinti vaisiai	-2,1

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas, 2017.

Kaip matyti iš duomenų, pateiktų 17 lentelėje, palyginus su 2017 m. kovo mėnesiu, 2017 m. balandį labiausiai išaugo pomidorų, melionų, mandarinų bei kininių salotų kainos, o labiausiai atpigę salotos, vynuogės, saldžiosios paprikos ir baltagūžiai kopūstai. Būtent vaisių ir daržovių kainų pokyčiai turėjo didžiausios įtakos bendrajam vartojimo prekių kainų indekso pokyčiui analizuojamu laikotarpiu (Lietuvos statistikos departamentas, 2017). Kitų maisto produktų ir nealkoholinių gėrimų grupėje labiausiai padidėjo ledų, traškučių, miltų ir aliejaus kainos, o labiausiai sumažėjo kiaušinių, margarino, šviežių ir šaldytų jūros gėrybių bei rūkytos žuvies kainos. Tačiau pastarųjų maisto produktų pokyčiai buvo santykinai nedideli, tad neturėjo didelės įtakos bendrajam vartojimo prekių kainų indekso pokyčiui analizuojamu laikotarpiu (Lietuvos statistikos departamentas, 2017).

Apibendrinant galima teigti, kad maisto produktų vartojimo kainų indekso reikšmių dinamika rodo, jog maisto produktų kainos pasaulyje smarkiai nukrito 2000 m., o nuo 2015 m. pastebimas praktiškai visų maisto produktų rūšių kainų augimas. Tuo tarpu pagal FAO maisto kainų indekso vidurkio reikšmes matyti, jog nors 2017 m. spalį indekso lygis 4 punktais (arba 2,5 proc.) viršijo lygį, buvusį 2016 m. spalio mėnesį, jis vis tiek išliko 27 proc. mažesnis nei savo visų laikų didžiausia nominalioji reikšmė (240 punktų), užfiksuota 2011 m. vasarį. Išskyrus grūdinių kultūrų kainų indekso reikšmę, visų kitų bendrąjį FAO maisto kainų indeksą sudarančių indeksų reikšmės 2017 m. spalį sumažėjo. Kaip pastebi Roser ir Ritchie (2017), FAO maisto produktų kainų indekso vertė perkeliama į realiąsias vartojimo kainas tik labai ribotu laipsniu bei esant kelių mėnesių atsilikimui (atsilikimas susidaro dėl laiko, kurio reikia užauginti, transportuoti ir pateikti maistą vartotojui, skirtumo). Vadinasi, ryšys tarp FAO maisto kainų indekso ir maisto vartojimo kainų indekso (CPI) yra gana ribotas. Šis ryšio tarp dviejų minėtų indeksų ribotumas yra aiškinamas deriniu veiksnių, lemiančių vertikalią kainos transmisiją kiekvienoje maisto ekonomikoje, įskaitant transportavimą, apdorojimą, rinkodarą, bei subsidijomis vartojimo lygmeniu.

2017 m. balandį, palyginti su 2017 m. kovo, Lietuvoje labiausiai išaugo pomidorų, melionų, mandarinų bei kininių salotų kainos, o labiausiai atpigę salotos, vynuogės, saldžiosios paprikos ir

baltagūžiai kopūstai. Būtent vaisių ir daržovių kainų pokyčiai turėjo didžiausios įtakos bendrajam vartojimo prekių kainų indekso pokyčiui analizuojamu laikotarpiu.

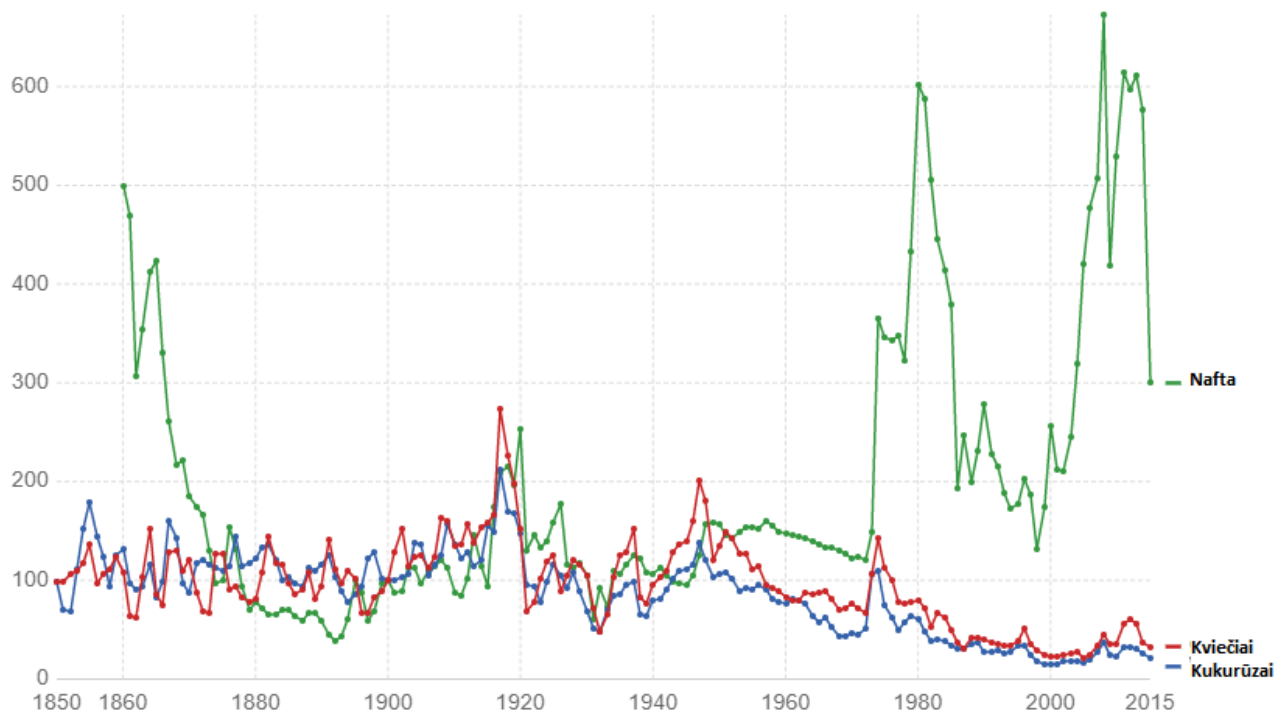
Pastebimos bendros tendencijos, kad maisto produktų kainų išsivysčiusiose šalyse dinamika yra artima pasaulinių maisto kainų dinamikai. Kadangi maisto produktų kainoms išsivysčiusiose šalyse nėra būdingi tokie dideli šuoliai ir kritimai, kaip maisto produktų kainoms besivystančiose šalyse, investicijos į išsivysčiusių šalių maisto prekių rinkos galėtų būti laikomos saugesnėmis nei investicijos į besivystančių šalių maisto prekių rinkas, tačiau pastarosios investicijos galėtų būti pelningesnės, prisiimant didesnę riziką laipsnį.

4.2. Ryšių tarp maisto produktų ir energijos kainų analizė

Analizuojant maisto kainas lemiančius veiksnius, analitiniuose straipsniuose (Groskopf, 2016; Arshad, Hameed, 2009; Roser, Ritchie, 2017) pabrėžiama koreliacija tarp maisto produktų ir energijos (naftos) kainų. Ypač didelis plataus vartojimo prekių kainų augimas užfiksuotas laikotarpiu tarp 2000 m. sausio ir 2008 m. kovo, kai plataus vartojimo prekių kainų indekso reikšmė išaugo beveik 204 proc., plataus vartojimo maisto prekių kainos išaugo beveik 107 proc., o grūdinių kultūrų kainų prieaugis siekė apie 192 proc. (nuo 2006 m. sausio iki 2008 m. kovo grūdų kainų šuolis siekė 132 proc. ir buvo didžiausias visoje plataus vartojimo prekių grupėje, kurioje bendras plataus vartojimo prekių kainų prieaugis siekė 60 proc., o plataus vartojimo maisto prekių kainų prieaugis buvo 68 proc.) (Tarptautinis valiutos fondas, 2008). Autorių Arshad ir Hameed (2009) tyrimas atskleidė, kad pagrindinė tokio didelio plataus vartojimo prekių kainų augimo priežastis buvo naftos kainų augimas (naftos kainos minėtu laikotarpiu padidėjo daugiau nei 300 proc.). Grūdų kainos pradėjo gana sparčiai didėti dar 2006-aisiais. 2008 m. vasarį kviečių kainos pakilo nuo 196 JAV dol. už toną iki 425 JAV dol. už toną, o ryžių kainos išaugo nuo JAV 313 dolerių už toną iki 481 JAV dolerio už toną (Tarptautinis valiutos fondas, 2008). Didėjančių naftos kainų įtaką maisto produktų (ypač grūdinių kultūrų) kainoms patvirtina ir Tarptautinio žemės ūkio plėtros fondo (IFAD) (2008) bei Jungtinių Valstijų žemės ūkio departamento (USDA) (2008) tyrimai. Žaliavinės naftos kainos indeksas nuo 2000 m. sausio iki 2008 m. kovo išaugo 272 proc. (Tarptautinis valiutos fondas, 2008). Didelės energijos kainos sąlygoja gamybos kaštų didėjimą bei stimuliuoja alternatyvių energijos šaltinių (tokių, kaip biokuras) paklausą. JAV vyriausybė teikia subsidijas ūkininkams, auginantiems grūdines kultūras energijos gamybai, o tai sąlygoja masinę grūdinių kultūrų kultivaciją. Apytiksliai 30 proc. viso JAV grūdinių kultūrų derliaus 2008 m. buvo skirta etanolio gamybai, užuot pasiūlius grūdus pasaulio maisto rinkoms. Etanolio gamybos apimčių didėjimas sąlygoja grūdinių kultūrų plotų perskirstymą žemės ūkyje: mažinami kviečių ir ryžių pasėlių plotai, o tai dar labiau mažina minėtų produktų tiekimo pasaulio maisto rinkoms apimtį.

Grūdinių kultūrų kainų augimas yra viena pagrindinių besivystančių šalių nerimo priežasčių, kadangi grūdai ir jų gaminiai yra pagrindinė vietinių gyventojų mitybos sudedamoji dalis. Todėl, pavyzdžiui, ryžių kainų didėjimas turi didelės neigiamos įtakos nepasiturinčių gyventojų gerovei besivystančiose šalyse.

Toliau pateikiamame 14 pav. iliustruojama, kaip istoriškai kito ilgojo laikotarpio grūdų (kviečių ir kukurūzų) globalus kainų indeksas naftos kainų indekso atžvilgiu nuo 1850 m. (matuojama perskaičiavus realias kainas pagal 1900 m. lygį, t. y. 1900=100).



14 pav. Kviečių ir kukurūzų globalaus kainų indekso kitimas naftos kainų indekso atžvilgiu 1850–2015 m.

Šaltinis: Roser, Ritchie, 2017.

14 pav. matyti, kad nors ryšys tarp analizuojamų kintamųjų ir nėra tobulas, pastebima, jog naftos (energijos) kainų kilimą dažnai lydi grūdinių kultūrų kainų kilimas. Autoriai Roser ir Ritchie (2017) šį ryšį aiškina remdamiesi dviem priežastimis. Pirma, modernioms žemės ūkio ir maisto produktų gamybos sistemoms reikia energijos (pvz., žemės ūkio įrengimams, transportui, produkcijos paskirstymui, sandėliavimui ir pan.). Todėl didėjančios energijos sąnaudos neišvengiamai didina gamybos ir paskirstymo kaštus, o pastarieji sąlygoja maisto produktų kainų didėjimą. Roser ir Ritchie (2017) tyrimas parodė, kad energijos ir transporto kainų pokyčiai sąlygoja žemės ūkio produktų kainų kilimą apytikriai 15–20 proc. (Gilbert, 2010). Antra, reikšmingos įtakos ryšiui tarp grūdinių kultūrų ir naftos kainų turi grūdų perdirbimo ir biokurą praktika. Tai reiškia, kad naftos kainų didėjimas stimuliuoja biokuro paklausą: biokuro gamybai reikia grūdų, o tai sąlygoja grūdinių kultūrų kainų kilimą.

Akivaizdi koreliacija tarp naftos ir grūdinių kultūrų kainų skatina mokslinius tyrimus, galinčius atskleisti, kokio pobūdžio ryšys egzistuoja tarp minėtų dviejų kintamųjų. Pavyzdžiui, Arshad ir Hameed (2009) savo mokslinėje studijoje siekia paaiškinti kointegraciją ir priežastinius ryšius tarp naftos ir grūdų kainų. Autoriai analizuoja erdvinius ir vertikalius ryšius tarp vartojimo prekių grupių, siekdami ištirti kainų sklaidos ir rinkų integracijos lygį. Erdviniai ryšiai tarp kintamųjų parodo, ar vienos prekių grupės (pvz., naftos) kainos yra visiškai ar nevisiškai perduodamos kitoms prekių grupėms (pvz., grūdinių kultūrų kainoms). Teoriškai neiškreiptomis rinkos sąlygomis laikomasi prielaidos, kad vienos prekių kainos turi įtakos kitų prekių kainoms (Fackler, Goodwin, 2001). Kita vertus, vertikalūs ryšiai tarp kintamųjų rodo sąveiką tarp prekių kainų tiekimo grandinėje (Bakucs, Ferto, 2006). Arshad ir Hameed (2009) mokslinėje studijoje aiškinama, kaip ekonominiai šokai vienoje rinkoje gali persiduoti kitoms

rinkoms. Tokiu būdu atspindimas rinkų konkurencingumas, arbitražo efektyvumas, kainodaros efektyvumas bei rinkų izoliacijos (arba atvirumo) laipsnis (Abdulai, 2006).

Išsivysčiusiose rinkose kainų sklaida iš globalių į vietines rinkas yra efektyvesnė, palyginus su kainų sklaidos efektyvumu mažiau išvystytose ar besivystančiose rinkose. Mažesnis mažiau išvystytų ar besivystančių rinkų kainų sklaidos efektyvumas aiškinamas protekcionistinės politikos vykdymu bei rinkos nepaslankumu (Arshad, Hameed, 2009). Įvairios tyrimo metodikos pasitelkiamos, tiriant kainų sklaidos proceso dinamiką (Balcombe, Morrison, 2002; Rapsomanikis et al., 2003 ir kt.). Kaip standartinis rinkos integracijos vertinimo metodas, naudojamas kointegracijos metodas. Kointegracija tarp kainų eilučių rodo, kad dvi kainos gali kisti skirtingomis kryptimis trumpuoju laikotarpiu, tačiau jų kitimas supanašės ilguoju laikotarpiu (Barrett, Li, 2002). Trumpuoju laikotarpiu kainų kitimo kryptys gali skirtis dėl politinių pokyčių ar sezoninių veiksnių, tačiau ekonominės jėgos, tokios kaip rinkos mechanizmai, ilguoju laikotarpiu kitimo tendencijas suvienodina (Palaskas, 1995; Enders, 1995; Arshad, Hameed, 2009). Dinaminių ryšių tarp kainų savybė toliau gali būti aiškinama pasitelkiant klaidų koregavimo modelį (angl. Error Correction Model, ECM) (Barrett, Li, 2002; Rapsomanikis et al., 2003). Trumpojo laikotarpio koregavimo parametrai šiame modelyje naudojami matuojant kainų sklaidos greitį, tuo tarpu ilgojo laikotarpio daugiklis parodo vienos kainos įtakos kitai kainai laipsnį (Prakash, 1999). Kointegruotų duomenų eilučių ypatybės taip pat atskleidžia priežastinių ryšių egzistavimą (pvz., Granger testas leidžia įvertinti, ar vienos iš dviejų kainų praeities stebiniai leidžia prognozuoti kitos kainos pokyčius ateityje (Granger, 1969, 1980; Arshad, Hameed, 2009).

Vis dėlto, nepaisant minėtuose moksliniuose tyrimuose pateiktų rezultatų apie koreliaciją tarp maisto produktų (ypač grūdų) ir naftos kainų, biokuro gamybos įtaka maisto kainoms vis dar yra diskutuotinas klausimas. Atsižvelgdami į maisto kainų kilimo 2005–2008 m. laikotarpio tendencijas, kai kurie šaltiniai (Appadoo, 2011) nustatė, kad šis kilimas JAV ir Europos Sąjungoje buvo sąlygotas biokuro gamybos apimčių didėjimo, be kurio pasaulinės kviečių ir kukurūzų gamintojų akcijų vertė nebūtų taip ženkliai nukritusi (Mitchell, 2008), aliejinių sėklų kainos nebūtų patrigubėjusios, o maisto produktų kainų kilimas, sąlygotas kitų veiksnių (pvz., sausrų), būtų buvęs gerokai mažesnis.

Kiti tyrimai yra paremti kompleksiniu požiūriu į įvairių veiksnių įtaką maisto kainų dinamikai. Pavyzdžiui, Zilberman et al. (2012) atlikto tyrimo rezultatai rodo, kad biokuro gamyba gali turėti įtakos maisto kainoms, tačiau šios įtakos stiprumas labai priklauso nuo maisto produkto tipo ir vietos. Biokuro gamybos įtaka maisto produktų kainoms yra dar mažesnė, kai biokuro gamintojai nekonkuruoja dėl gamtinių išteklių, pavyzdžiui, su grūdų augintojais (Zilberman et al., 2012). Tarkime, Brazilijoje cukranendrių naudojimas etanolio gamybai, kaip ir ne maistinės kilmės biokuro gamyba, turi mažos įtakos maisto produktų, ypač tokių grūdinių kultūrų, kaip kviečiai ar kukurūzai, kainoms. Zilberman et al. (2012) pastebi, kad biokuro gamybos įtaka maisto produktų kainoms gali būti reikšminga, tačiau ne tokia reikšminga, kaip kitų veiksnių, pavyzdžiui, ekonominio augimo ar genetiškai modifikuotų grūdinių kultūrų auginimo ir pardavimo įtaka.

Apibendrinant galima teigti, kad statistinė koreliacija tarp maisto produktų ir naftos kainų yra sąlygota žemės ūkio ir maisto produktų gamybos sistemų modernizavimo, kurį lydi didėjančios energijos sąnaudos žemės ūkio ir maisto produktų gamybos sektoriuose, taigi, ir didesni bendrieji maisto produktų gamybos kaštai bei biokuro paklausos didėjimas. Vis dėlto biokuro paklausos didėjimo įtaka maisto produktų kainoms kol kas nėra pagrįsta svariais moksliniais argumentais, ir manoma, kad ji nėra tokia svari, kaip, pavyzdžiui, ekonominio augimo ar genetiškai modifikuotų grūdinių kultūrų auginimo ir pardavimo apimčių didėjimo įtaka.

4.3. Grūdų rinkos specifiškumas. Investavimo į grūdus priemonės

Pasak investavimo ekspertų (Chavis, 2010; Carbon, 2011; Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija, 2014; Toovey, 2016 ir kt.), grūdų rinka teikia investuotojams galimybių investuoti į materialųjį turtą kintančiose rinkose. Atsižvelgiant į prognozuojamo gyventojų skaičiaus augimo tendencijas, manoma, jog grūdų kaina ateityje turėtų kilti. Pagrindinis investavimo į grūdus privalumas yra tas, kad grūdai yra beveik vienintelis materialusis turtas, kurį investuotojas gali pirkti ar parduoti praktiškai kiekvienoje rinkoje. Grūdai yra pigūs. Jų, kaip pirmojo būtinumo prekių, paklausa mažai priklauso nuo ekonomikos ciklų pokyčių ir palūkanų normų svyravimų (pasak Chavis (2010), žemės ūkio grūdinių kultūrų paklausa beveik nekoreliavo su ekonomikos ciklų pokyčiais nuo pat Antrojo pasaulinio karo pabaigos). Be to, grūdų rinka yra patraukli investuotojams, ieškantiems atsvaros rizikingų investicijų vertės pokyčiams (ypač siekiant apsaugoti investicijas nuo pasaulinio atšilimo ar mažėjančių vandens išteklių keliamų iššūkių). Pasauliniai gyvenimo standartai kinta, ir gamybos pajėgumai tampa vienu svarbiausių veiksnių, lemiančių grūdų vertę. Kaip rodo statistiniai duomenys, nepaisant globalios ekonomikos krizės įtakos 2008-aisiais, grūdų kainos tais pačiais metais beveik padvigubėjo, palyginti su kainomis, buvusiomis 2005-aisiais (Chavis, 2010).

Remiantis mokslinės literatūros (Vaclavic, 2008; Chavis, 2010; SEB bankas, 2015 ir kt.) analizės rezultatais, galima išskirti šias pagrindines investavimo į grūdus priežastis:

- 1) Grūdų paklausa didėja nuo 2003 m., tuo tarpu esamoji grūdų pasiūla nėra pajėgi patenkinti didėjančios paklausos poreikių. Turimos pasaulinės grūdų atsargos yra palyginus mažos, o tai reiškia, kad bet koks šokas rinkoje sukels grūdų kainų kilimą.
- 2) Kai jautienos ir vištienos suvartojimas tokiose gausios populiacijos šalyse, kaip Kinija ar Indija, per metus išauga apie 20 proc., didėja spaudimas grūdų rinkoms aprūpinti grūdais gyvulių ir vištų augintojus.
- 3) Grūdų paklausa yra tiesiogiai susijusi su gyventojų skaičiaus didėjimu. Kinijai ir Indijai toliau industrializuojantis, grūdų, ypač kviečių, auginimas šiose šalyse mažėja. Tai reiškia, kad grūdų rinkos patiria šoką tiek iš pasiūlos, tiek iš paklausos pusės.
- 4) Vienas iš efektyviausių būdų Kinijai ir Indijai užkonservuoti ir taip retus vandens išteklius yra pradėti aktyviau importuoti grūdus. Kadangi užauginti vienai tonai grūdų reikia beveik 1 tūkstančio tonų vandens, intensyvus grūdų importas gali padėti taupyti vandens išteklius minėtose šalyse. Didesnė grūdų paklausa iš Kinijos ir Indijos sąlygos grūdų kainų kilimą pasaulinėse rinkose.
- 5) Grūdai yra viena iš labiausiai diversifikuotų prekių rinkoje: investuotojai gali rinktis investicijas į skirtingų rūšių grūdines kultūras – kviečius, rugius, miežius, avižas, kukurūzus, sojas ir kt. Kiekvienai iš minėtų grūdinių prekių rūšių būdingos stiprios pozicijos rinkoje.
- 6) Grūdinės kultūros naudojamos beveik visose maisto pramonės šakose ir kai kuriose kitose industrijose. Pavyzdžiui, didėjanti biokuro paklausa užtikrina, kad kainos grūdų rinkose ateityse augs, kadangi grūdinės kultūros taip pat naudojamos biokuro gamybai. Platus grūdinių kultūrų naudojimas pramonėje užtikrina jų paklausą žaliavų ir prekių rinkoje.
- 7) Praktiškai niekas negali pakeisti grūdų, kaip pagrindinio žmonių maisto šaltinio. Vadinasi, grūdai turi savybę išlaikyti savo vertę. Nors investicijos į grūdus toli gražu neužtikrina investuotojams greitos naudos, grūdų rinka laikui bėgant auga pastoviu tempu.

Investuoti į grūdus galima pasitelkiant įvairias priemones, tačiau praktiškai dažniausiai investuojama į grūdų *įmonių akcijas* (angl. *grain stocks*) ir *grūdų ateities sandorius* (angl. *grain futures*). Investuojant į grūdų įmonių akcijas, tikimasi šių įmonių uždirbamo pelno padidėjimo ateityje, kuris sąlygotų įmonių akcijų vertės didėjimą. Tai gali būti nulemta tiek grūdų kainos išaugimo rinkoje, tiek su įmonės valdymo efektyvumu susijusių veiksnių, tad investicijas į grūdų įmonių akcijas galima laikyti *netiesioginėmis* investicijomis į grūdus. Tuo tarpu investicijos į grūdų ateities sandorius laikytinos *tiesioginėmis* investicijomis į grūdus, kadangi šiuo atveju investuojama, tikintis būtent grūdų kainų pokyčių rinkoje. Grūdų ateities sandoriai yra teisiškai įpareigojantis susitarimas grūdų tiekimui ateityje iš anksto sutarta kaina (Chavis, 2010). Tai standartizuotos formos kontraktai, kuriuose tiksliai nurodomas ateities mainų kiekis, grūdų kokybė, mainų laikas ir pristatymo vieta. Vienintelis kintamas elementas šiuose kontraktuose yra kaina. Du pagrindiniai rinkos dalyviai, besirenkantys grūdų ateities sandorius, yra investicijų apsaugos siekiantys investuotojai – vadinamieji „hedžeriai“ (angl. *hedgers*) ir spekuliantai. Pirmieji dalyvauja grūdų ateities sandoriuose rizikos valdymo tikslais, siekdami suvaldyti riziką, susijusią su galimais kainų pokyčiais ar realiu prekės (šiuo atveju grūdų) pasiekiamumu. Antrieji paprastai neturi jokių tikslų tiesiogiai naudoti prekę, jie tik prisiima investavimo riziką, siekdami kuo didesnės grąžos.

Pažymėtina, jog grūdų ateities sandorių rinka yra itin spekuliatyvi. Be to, investicijų į grūdus vertei didelės įtakos turi grūdų augimo klimatinės sąlygos: temperatūra, kritulių dažnis ir kiekis ir pan. Todėl investuojant į grūdų rinkas, būtina valdyti galimus grūdų kainų svyravimus, investicijoms panaudojant tik rizikos kapitalą (rizikos kapitalas – tai pinigų suma, kurią investuotojas gali sau leisti panaudoti investicijoms, kadangi nors ši suma ir būtų prarasta, tai neturėtų reikšmingos įtakos investuotojo gyvenimo kokybei (Vaclavic, 2008), pasitelkiant rizikos atsvaros priemones, draudimą ar kitas investicijų rizikos valdymo priemones. Atsižvelgiant į investicijų rizikingumą, grūdų ateities sandoriai toli gražu nėra tinkami kiekvienam investuotojui. Vis dėlto, kaip teigia King (2007), grūdų ateities sandoriai yra daug palankesni finansinio sverto, lankstumo ir finansinio integralumo atžvilgiu nei investicijos į pačią prekę. Finansinis svertas yra galimybė prekiauti didelės rinkos vertės produktais, užsitikrinant dalį bendrosios vertės (King, 2007). Prekyba grūdų ateities sandoriais vykdoma su tam tikra vykdymo marža (riba), tad investicijoms į juos reikia gerokai mažiau kapitalo nei fizinių prekių rinkose. Taigi, finansinis svertas suteikia spekuliantams galimybių gauti didesnę grąžą iš investicijų. Pavyzdžiui, ateities sandoris sudaromas dėl 5000 bušelių sojų pupelių. Sandorio vertė JAV doleriais yra apskaičiuojama padauginus 5000 iš sojų pupelių kainos už bušelį, t. y. jeigu rinkoje sojos pupelių kaina yra 5,70 JAV dol. už bušelį, kontrakto vertė tampa 28500 JAV dol. (5,70 JAV dol. už bušelį x 5000 bušelių). Remiantis dabartinėmis prekybos taisyklėmis, marža, reikalaujama vienam sojų pupelių kontraktui, yra 1013 JAV dol. Taigi, už apytikriai 1013 JAV dol. investuotojas gali įsigyti 28500 JAV dol. vertės sojų pupelių (King, 2007).

Kadangi grūdai yra materialus turtas, grūdų rinka pasižymi keliomis unikaliomis savybėmis. Pirmą, lyginant su kitomis (pvz., energijos) rinkomis, grūdų rinkos marža yra žemesnė, o tai sukuria palankias sąlygas dalyvauti smulkiems investuotojams. Antra, sandoriai grūdų rinkose nesudaromi labai didelėms sumoms (skaičiuojant bendrą sandorio sumą JAV doleriais), ir būtent tai sąlygoja žemesnes maržas rinkoje. Kaip ir daugelyje materialių prekių rinkų, grūdų rinkoje kaina nusistovi dėl paklausos ir pasiūlos santykio. Papildomos įtakos turi grūdų augimo klimatinės sąlygos, lemiančios derliaus kokybę ir gausą. Investicijų į skirtingas grūdines kultūras ir jų produktus rinkų lyginamoji analizė pateikiama 18 lentelėje.

18 lentelė. Investicijų į įvairias grūdines kultūras ir jų produktus rinkų lyginamoji analizė

Grūdinė kultūra	Naudojimo sritys	Rinkos bruožai
Kukurūzai	Naudojami gyventojų vartojimui, gyvulių šėrimui, etanolio gamybai	Norint užtikrinti rinkos tvarką, nustatomi pozicijų limitai; dienos kaina dažniausiai svyruoja apie 20 JAV dol. centų; rinkos prekybos apimtys didelės; rinkos svyravimai palyginti nedideli
Avižos	Naudojamos gyventojų vartojimui, gyvulių šėrimui, daugelio pramoninių produktų (pvz., tirpiklių, plastiko) gamybai	Dienos kaina paprastai svyruoja apie 20 JAV dol. centų; rinkos prekybos apimtys mažesnės nei kitose grūdų rinkose
Kviečiai	Naudojami gyventojų vartojimui, gyvulių šėrimui, miltų, makaronų, duonos ir pyrago gaminių gamybai	Prekybai taikomi pozicijų limitai – dienos kainos limitas yra 30 JAV dol. centų; rinka nepastovi; galimi dideli dienos kainos svyravimai; rinka sparčiai reaguoja į naują informaciją
Sojų pupelės	Beveik neribota panaudojimo sritis, pradedant aliejumi ir baigiant kitomis maisto bei pramoninėmis prekėmis	Rinkoje nustatomi pozicijų limitai; maksimalus kainos limitas – 50 JAV dol. centų; rinka plati, aktyvi, galimi dideli kainų svyravimai
Sojų pupelių aliejus	Naudojamas maistui, biodyzelino gamybai	Rinkoje nustatomi pozicijų limitai – kainos limitas lygus 2 JAV dol. centams; minimalus kainos svyravimas lygus 0,0001 JAV dol. rinka plati, aktyvi
Sojų miltai	Naudojami maisto produktų ir pašarų gamybai	Rinkoje nustatomi pozicijų limitai – dienos kainos limitas lygus 2 JAV dol., rinka aktyvi
Ryžiai	Naudojami maisto produktų, trąšų, pakavimo medžiagų gamybai	Rinkoje nustatomi pozicijų limitai – dienos kainos limitas sudaro 50 JAV dol. centų; minimali kaina – 0,005 už centnerį

Šaltinis: sudaryta autorių.

18 lentelėje pateiktus duomenis aptarsime plačiau. Prekių rinkoje standartinis kukurūzų sandoris yra 5000 bušelių, arba 127 metrinės tonos. Pavyzdžiui, kai kukurūzais prekiaujama po 2,50 JAV dol. už bušelį, tokio sandorio vertė yra lygis 12500 JAV dol. (5000 bušelių x 2,50 JAV dol.). Vadinas, pardavus kukurūzus po 2,60 JAV dol. už bušelį, gaunamas 500 JAV dol. pelnas (2,60 JAV dol. – 2,50 JAV dol. = 10 centų; 10 centų x 5000 bušelių = 500 JAV dol.). Ir atvirkščiai – pardavus kukurūzus po 2,40 JAV dol. už bušelį, gaunamas 500 JAV dol. nuostolis. Kukurūzų kaina prekių rinkose dažniausiai išreiškiama JAV doleriais ir dolerio centais, mažiausia kaina yra 0,0025 (ketvirtis cento), t. y. 12,50 JAV dol. vienam kontraktui. Prekybai kukurūzais rinkoje yra nustatomi tam tikri pozicijų limitai (pozicijos limitas – tai maksimalus sandorių, kuriuos gali įvykdyti vienas dalyvis, skaičius (Vaclavic, 2008)). Investicijų apsaugos siekiantys investuotojai („hedžeriai“) ir spekuliantai turi skirtingus pozicijų limitus. Maksimalus dienos kainos svyravimas paprastai yra lygus apie 20 centų (į didesnę arba į mažesnę pusę). Aktyviausi prekybos kukurūzais mėnesiai yra kovas, gegužė, liepa, rugpjūtis ir gruodis (King, 2007). Prekybos apimtys kukurūzų rinkoje yra didesnės nei bet kurioje kitoje grūdų rinkoje. Be to, kukurūzų rinka yra mažiau kintanti, palyginti su, pavyzdžiui, pupelių ar kviečių rinkomis. Duomenys apie 6 šalis – stambiausias kukurūzų tiekėjas visame pasaulyje – pateikiami 19 lentelėje.

19 lentelė. Šalis – stambiausios tiekėjos kukurūzų rinkoje, 2015–2016 m. duomenimis

Šalis	Aprašymas
JAV	2015–2016 m. sezono kukurūzų gamybos apimtis siekė 13,601 milijono bušelių. Kukurūzų laukai užima daugiau nei 90 milijonų akrų žemės.
Kinija	2015–2016 m. sezono kukurūzų gamybos apimtis siekė 8,841 milijono bušelių. Kukurūzų laukų plotas kinta.
Brazilija	Trečia pagal dydį kukurūzų tiekėja pasaulio rinkose. 2015–2016 m. sezono kukurūzų gamybos apimtis siekė 3,208 milijono bušelių. Didžioji dalis produkcijos suvartojama vietinei paklausai patenkinti.
Argentina	2015–2016 m. sezono kukurūzų gamybos apimtis siekė 1,008 milijono bušelių. Didžioji dalis produkcijos eksportuojama.
Meksika	2015–2016 m. sezono kukurūzų gamybos apimtis siekė 925 milijonus bušelių. Šalis nėra kukurūzų eksportuotoja, nes esamų gamybos apimčių trūksta net vietinei paklausai patenkinti.
Ukraina	2015–2016 m. sezono kukurūzų gamybos apimtis siekė 925 milijonus bušelių. Didžioji dalis produkcijos eksportuojama.

Šaltinis: sudaryta autorių pagal Toovey, 2016.

Šalis, kurioje kukurūzų gamybos apimtys pasaulyje didžiausios, yra JAV: čia 2015–2016 m. buvo pagaminta 13,601 milijono bušelių kukurūzų. Kukurūzų suvartojimo šalies viduje apimtys siekia 11,870 milijono bušelių. Vietinėms reikmėms kukurūzai daugiausia naudojami gyvulių šėrimui.

Kinijoje vietinėms reikmėms sunaudojama 8,425 milijono bušelių kukurūzų. Kaip pastebi Toovey (2017), nors Kinija išlieka viena pagrindinių kukurūzų gamintojų, kukurūzų laukų plotai nuolat keičiasi. Kinijos vyriausybė sustabdė dešimtmetį trukusią rėmimo schemą, kad padidintų vietinių grūdinių kultūrų kainas. Nebelikus vyriausybės paramos, ūkininkai atsisako kukurūzų ir imasi auginti didesnės vertės kultūras, pavyzdžiui, sojų pupeles. Jeigu kukurūzų paklausa išliks didelė pasiūlai sumažėjus, Kinija galės padidinti importuojamų kukurūzų kieki.

Brazilija yra viena didžiausių nemažos dalies žemės ūkio produktų, tokių kaip kava, cukrus ir sojų pupelės, tiekėjų pasaulyje. Ji taip pat yra trečia pagal dydį kukurūzus tiekianti šalis. Iš 3,208 milijono bušelių kukurūzų, vidaus reikmėms suvartojama 2,992 milijono bušelių.

Argentina yra ne tik svarbi kukurūzų produkcijos gamintoja, bet ir didelė eksportuotoja, kurioje gyvena daug kukurūzų vartotojų. Jos kukurūzų gamybos apimtis praėjusį (2015–2016 m.) sezoną buvo lygi 1,008 milijono bušelių. Didžioji dalis produkcijos eksportuojama.

Meksikos kukurūzų gamybos apimtys 2015–2016 m. pasiekė 925 milijonus bušelių, tačiau šalis nėra didelė kukurūzų eksportuotoja, kadangi esamų gamybos apimčių nepakanka net vietinei paklausai, kuri siekia 1325 milijono bušelius, patenkinti. Tačiau šalis yra viena iš didžiausių kukurūzų importuotojų.

Ukrainos kukurūzų gamybos apimtys 2015–2016 m. pasiekė 925 milijonus bušelių (kaip ir Meksikos), tačiau skirtingai nei Meksika, Ukraina yra svarbi kukurūzų eksportuotoja pasaulio rinkose. Dėl savo palankios geografinės padėties Ukraina gali eksportuoti kukurūzus į Europos Sąjungą ir taip padėti užlipdyti pasiūlos deficitą šiame regione. Kadangi Ukraina yra svarbi kukurūzų eksportuotoja, jos kukurūzų kokybė turi didelės įtakos pasaulinėms kukurūzų kainoms.

Nors Europos Sąjunga ir nepriskiriama svarbiausioms kukurūzų gamybos rinkoms, šį regioną taip pat verta paminėti. Per 2015–2016 m. sezoną Europos Sąjungoje buvo pagaminta 2,274 milijono bušelių kukurūzų. Tačiau šių gamybos apimčių nepakanka esamai paklausai, kuri

šiuo metu siekia 2,992 milijono bušelių, patenkinti. Dėl šios priežasties Europos Sąjungos regionas yra stambus kukurūzų importuotojas (Toovey, 2016).

Kaip ir kukurūzų, kviečių ir sojų pupelių rinkose, standartinis avižų sandoris yra 5000 bušelių. Pavyzdžiui, jeigu investuotojas už 1,40 JAV dol. įsigytas avižas parduoda už 1,45 JAV dolerių, jis užsidirba 5 JAV dol. centus už bušelį, arba 250 JAV dol. už sandorį ($1,45 - 1,40 = 5$ JAV dol. centai; $5 \text{ centai} \times 5000 \text{ bušelių} = 250 \text{ JAV dol.}$). Aktyviausi prekybos avižomis mėnesiai yra kovas, gegužė, liepa, rugsėjis ir gruodis (kaip ir kukurūzų). Maksimaliai avižų kaina per dieną svyruoja apie 20 centų. Skirtingai nei kukurūzų rinkoje, avižų rinkoje yra sunku prekiauti, kadangi dienos prekybos apimtys čia yra mažesnės nei kitose grūdų rinkose (King, 2007).

Kaip ir daugelio kitų grūdinių kultūrų, standartinis kviečių sandoris yra 5000 bušelių. Kviečių rinkose taip pat dažniausiai atsiskaitoma JAV doleriais, mažiausia kaina yra 0,0025 (ketvirtis cento), t. y. 12,50 JAV dol. vienam kontraktui. Aktyviausi prekybos kviečiais mėnesiai yra kovas, gegužė, liepa, rugsėjis ir gruodis. Prekybai taikomi pozicijų limitai – dienos kainos limitas yra 30 JAV dol. centų. Kviečių rinka yra gana nepastovi, dėl plataus kviečių naudojimo spektro galimi palyginti dideli dienos kainos svyravimai. Faktiškai bet kuri svarbesnė naujiena gali sąlygoti kviečių rinkos kilimą ar nuosmukį.

Prekyba sojų pupelėmis yra viena iš populiariausių prekybos aliejiniais augalais rūšių. Standartinis kontrakto dydis – 5000 bušelių, tačiau kontraktai sojų pupelių rinkose labiau kinta nei kukurūzų ar kviečių rinkose. Mažiausia kaina yra 0,0025 (ketvirtis cento), t. y. 12,50 JAV dol. vienam kontraktui. Aktyviausi prekybos sojų pupelėmis mėnesiai – sausis, kovas, gegužė, liepa, rugpjūtis ir lapkritis. Taikomi pozicijų limitai. Maksimalus kainos limitas – 50 JAV dol. centų. Sojų pupelių kaina gali svyruoti labiau nei bet kurių kitų grūdinių kultūrų. Sojų pupelių bušelio kaina paprastai yra 2–3 JAV dol. didesnė nei kviečių ar kukurūzų bušelio. Investicijos į sojų pupelės investuotojams gali pasitarnauti kaip rizikos valdymo priemonė. Paanalizuokime sojų pupelės auginančio ūkininko atvejį. Kol sojų pupelių derlius pavasarį dar yra žemėje, ūkininkas ieško galimybių parduoti savo derlių spalį, kai derlius bus nuimtas. Kalbant rinkos terminais, ūkininkas užima vadinamąją „ilgąją“ grynųjų pinigų rinkos poziciją. Ūkininkas labiausiai baiminasi dėl to, kad sojų pupelių kainos gali nukristi anksčiau, nei galės parduoti savo derlių. Norėdamas atsverti nuostolius dėl galimo kainų sumažėjimo, ūkininkas parduoda tam tikrą skaičių bušelių sojų pupelių ateities rinkoje jau dabar ir perpirks jas vėliau, kai ateis laikas parduoti pupelės grynųjų pinigų rinkoje. Bet kokie nuostoliai, sąlygoti kainų sumažėjimo pinigų rinkoje, gali būti iš dalies atsverti naudos, gautos iš trumpųjų pozicijų ateities rinkoje.

Sojų pupelių aliejus yra plačiausiai naudojamas maistinis aliejus JAV (King, 2007), taip pat plačiai naudojamas ir biodyzelino pramonėje. Standartinis sojų pupelių aliejaus kontraktas yra 60000 svarų (turimas galvoje svaras kaip svorio matavimo vienetas) (čia pastebimas svarbiausias skirtumas tarp sojų pupelių aliejaus kontrakto bei kitų anksčiau aptartų grūdinių kultūrų kontraktų – grūdinių kultūrų sandoriuose prekių svoris buvo išreiškiamas bušeliais). Sojų pupelių aliejaus kaina prekių rinkose paprastai išreiškiama centais už svarą. Tarkime, kad sojų pupelių aliejumi rinkoje prekiaujama po 25 centus už svarą. Tuomet bendroji kontrakto vertė yra lygi 15000 JAV dol. ($0,25 \text{ centai} \times 60000 \text{ svarų aliejaus}$). Įsigijus sojų pupelių aliejaus už 0,2500 cento ir pardavus už 0,2650 cento, būtų uždirbta 900 JAV dol. pelno ($0,2650 \text{ cento} - 0,2500 \text{ cento} = 0,015 \text{ cento pelno už svarą}$; $0,015 \text{ cento} \times 60000 \text{ svarų} = 900 \text{ JAV dol.}$). Jeigu prekės rinkos vertė sumažėtų 0,015 cento iki 0,2350 cento, būtų patirtas 900 JAV dol. vertės nuostolis. Minimalus sojų pupelių aliejaus kainos svyravimas yra 0,0001 JAV dol., t. y. viena šimtoji cento, arba 6 JAV dol. vienam kontraktui. Aktyviausi prekybos sojų pupelių aliejumi mėnesiai yra sausis, kovas, gegužė, liepa, rugpjūtis, rugsėjis, spalio ir gruodis. Rinkoje taikomi pozicijų limitai, pavyzdžiui, 2 centų kainos limitas (King, 2007).

Sojų miltai naudojami daugelyje produktų, tarp jų ir gaminant kūdikių maistą, alų, makaronus ir kt. Tai dominuojantis baltymų šaltinis gaminant gyvulių pašarą. Standartinis sojų miltų kontraktas prekių rinkoje yra 100 tonų, arba 91 metrinė tona. Sojų miltų kaina išreiškiama JAV doleriais ir centais. Pavyzdžiui, jeigu sojų miltų rinkos kaina yra 165 JAV dol. už toną, bendroji standartinio kontrakto vertė sudarys 16500 JAV dol. ($165 \text{ JAV dol.} \times 100 \text{ tonų} = 16500 \text{ JAV dol.}$). Minimali sojų miltų kaina yra 10 centų. Pavyzdžiui, jeigu esamoji sojų miltų rinkos kaina yra 165,60 JAV dol., ir ji pakyla iki 166 JAV dol., kontrakto vertė padidės 400 JAV dol. ($166 - 165,60 = 40 \text{ centų}$; $40 \text{ centų} \times 100 \text{ tonų} = 400 \text{ JAV dol.}$). Aktyviausiai sojų miltais prekiaujama sausio, kovo, gegužės, liepos, rugpjūčio, rugsėjo, spalio ir gruodžio mėnesiais. Rinkoje nustatomi pozicijų limitai, pavyzdžiui, dienos kainos limitas yra 2 JAV dol. (King, 2007).

Ryžiai naudojami ne tik maisto produktų, bet ir kuro, trąšų, pakavimo medžiagų gamybai. Ryžių prekybos kontraktai paprastai sudaromi prekybai ilgagrūdžiais neapdorotais ryžiais. Standartinis ryžių sandoris – 2000 centnerių. Ryžių kaina prekių rinkose paprastai išreiškiama JAV doleriais ir centais. Pavyzdžiui, jeigu ryžių kaina rinkoje yra 10 JAV dol. už centnerį, bendroji standartinio kontrakto vertė sieks 20000 JAV dol. ($10 \text{ JAV dol.} \times 2000 \text{ centnerių} = 20000 \text{ JAV dol.}$). Minimali kaina yra 0,005 (arba pusė cento) už centnerį, t. y. 10 20000 JAV dol. vienam kontraktui. Pavyzdžiui, jeigu rinkoje ryžiais prekiaujama 10,05 JAV dol. už centnerį, ir kaina sumažėjo iki 9,95 JAV dol. už centnerį, kontrakto vertės pokytis sudarys 200 JAV dol. ($10,05 - 9,95 = 10 \text{ centų}$; $10 \text{ centų} \times 2000 \text{ centnerių} = 200 \text{ JAV dol.}$). Aktyviausia prekyba ryžiais vyksta sausio, kovo, gegužės, liepos, rugsėjo ir lapkričio mėnesiais. Rinkoje taikomi pozicijų limitai, o dienos kainos limitas sudaro 50 JAV dol. centų (King, 2007; Toovey, 2016).

Apibendrinant galima teigti, kad pirminis prekių rinkų tikslas yra sukurti centralizuotą rinką tiems, kurie nori pirkti ar parduoti fizines prekes tam tikru laiku ateityje. Grūdinių kultūrų rinkoje veikia daug investicijų apsaugos siekiančių investuotojų (vadinamųjų „hedžerių“). Kadangi grūdų rinkoje veikia daug skirtingų gamintojų ir vartotojų, grūdų rinkos gali suteikti efektyvią rizikingų investicijų apsaugą. Pagrindinis aspektas, kuriuo investicijų apsaugos grūdų ir jų produktų rinkose siekiantys investuotojai pasitiki, yra tas, kad nors kainos, išreikštos grynaisiais pinigais, ir ateities rinkos kainos nėra identiškios, jos gali būti pakankamai artimos, kad leistų sumažinti riziką, prisiimamą užimant priešingas pozicijas ateities rinkose. Užimant priešingas pozicijas, nauda, gauta vienoje rinkoje, gali atsverti nuostolius, patirtus kitose rinkose. Tokiu būdu investuotojai gali nustatyti tokį kainų lygį grynujų pinigų rinkos sandoriams, kuris išliks ir po keleto mėnesių ateityje. Maisto produktų gamintojai, grūdų importuotojai bei kiti grūdinių kultūrų pirkėjai inicijuoja vadinamąsias „ilgąsias“ pozicijas (t. y. jie perka ateities sandorius), kad apsisaugotų nuo grūdinių kultūrų kainų kilimo ateityje. Tarp prekių kainų grynujų pinigų ir ateities rinkose paprastai egzistuoja nedidelis skirtumas. Šį skirtumą sąlygoja tokie kintamieji, kaip prekių pervežimas, priežiūra, laikymas, transportavimas bei produkto kokybė, o taip pat vietinės pasiūlos ir paklausos veiksniai. Kainų skirtumas grynujų pinigų ir ateities rinkose dar vadinamas baze (angl. basis). Pagrindinis apsaugos siekiančių investuotojų interesas yra sekti, ar bazė stiprės, ar silpnės, kadangi galutinis apsaugos rezultatas gali priklausyti nuo bazės. Daugelis apsaugos siekiančių investuotojų atsižvelgia į istorinius bazės kitimo duomenis ir į esamus rinkos lūkesčius. Ateities sandorių pirkimas ar pardavimas gali padėti pirkėjui ar pardavėjui apsisaugoti nuo nepageidaujamų kainų svyravimų, kadangi šis būdas leidžia nustatyti apytikrą prekę kainą anksčiau (grūdinių kultūrų atveju – apytikriai mėnesį), nei bus vykdomas tikrasis prekių pirkimas ar pardavimas. Tai įmanoma, kadangi grynujų pinigų ir ateities rinkos juda tandemu, tad nauda, gauta vienoje rinkoje, gali atsverti nuostolius, patirtus kitoje rinkoje.

4.4. Investicijų į žemės ūkio produktus ir auksą lyginamoji analizė

Mokslinės literatūros (King, 2007; Vaclavic, 2008; SEB Bankas, 2015; Toovey, 2016 ir kt.) analizė atskleidė, kad žemės ūkio produktų (ypač grūdų) ir aukso rinkoms būdingi šie bruožai:

- 1) tiek maisto produktams, tiek auksui būdinga vertės išlaikymo savybė, nors ji yra sąlygota skirtingų priežasčių: maisto produktų vertę lemia nuolatinis gyventojų skaičiaus didėjimas pasaulyje ir gamtinių išteklių ribotumas, tuo tarpu aukso vertę lemia jo retumas, fizinės ir estetinės savybės bei pasiūlos ribotumas;
- 2) tiek maisto produktai, tiek auksas yra patrauklūs investuotojams investicinės rizikos valdymo tikslais, t. y. kaip investicijų į stabilios vertės turtą rūšis;
- 3) tiek investicijos į maisto produktus, tiek į investicijos auksą gali būti naudojamos apsaugai nuo nepageidaujamo prekių ar turto kainų svyravimo ateityje ir spekuliacijoms.

Laikantis prielaidos, kad tiek maisto produktai, tiek auksas yra vertę išsaugančios investicijos, tampa tikslinga išanalizuoti, kurios investicijos – į maisto produktus ar į auksą yra naudingesnės investuotojui. Įvairių rūšių maisto produktų ir aukso kainų pokyčių lyginamoji analizė pateikiama 20 lentelėje.

20 lentelė. Pagrindinių maisto produktų indeksų bei aukso kainų pokyčių 2000–2016 m. analizė

Metai	FAO bendrasis maisto kainų indeksas	Mėsos produktų kainų indeksas	Pieno produktų kainų indeksas	Grūdų kainų indeksas	Augalinio aliejaus kainų indeksas	Cukraus kainų indeksas	Aukso kainos, už unciją, JAV dol.
2000	91,1	96,5	95,3	85,8	69,5	116,1	272,65
2001	94,6	100,1	105,5	86,8	67,2	122,6	276,50
2002	89,6	89,9	80,9	93,7	87,4	97,8	342,75
2003	97,7	95,9	95,6	99,2	100,6	100,6	417,25
2004	112,7	114,2	123,5	107,1	111,9	101,7	435,60
2005	118,0	123,7	135,2	101,3	102,7	140,3	513,00
2006	127,2	120,9	129,7	118,9	112,7	209,6	635,70
2007	161,4	130,8	219,1	163,4	172,0	143,0	836,50
2008	201,4	160,7	223,1	232,1	227,1	181,6	869,75
2009	160,3	141,3	148,6	170,2	152,8	257,3	1087,50
2010	188,0	158,3	206,6	179,2	197,4	302,0	1420,25
2011	229,9	183,3	229,5	240,0	254,5	368,9	1531,00
2012	213,3	182,0	193,6	236,1	223,9	305,7	1664,00
2013	209,8	184,1	242,7	219,3	193,0	251,0	1204,50
2014	201,8	198,3	224,1	191,9	181,1	241,2	1199,25
2015	164,0	168,1	160,3	162,4	147,0	190,7	1060,00
2016	161,5	156,2	153,8	146,9	163,8	256,0	1250,74

Šaltinis: sudaryta autorių remiantis Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacijos (2017), aukso kainų šaltinio „Onlygold“ (2016) duomenimis bei statistikos portalo „Statista“ (2017) duomenimis.

20 lentelės duomenys rodo, kad nuo 2000 iki 2016 m. FAO bendrojo maisto kainų indekso vertė padidėjo daugiau kaip 76 proc., mėsos produktų kainų indekso reikšmė išaugo apie 52 proc., pieno produktų kainų indekso reikšmė – apie 61 proc., grūdų kainų indekso reikšmė – apie 55 proc., augalinio aliejaus kainų indekso reikšmė – apie 134 proc. ir cukraus kainų indekso reikšmė – apie

121 proc. Aukso kaina už unciją per tą patį laikotarpį padidėjo daugiau kaip 350 proc. Vidutinis metinis aukso kainos prieaugis nuo 2000 m. iki 2012 m. sudarė 279 JAV dolerius už unciją (statistikos duomenų portalas „Statista“, 2017). Taigi, remiantis istoriniais duomenimis, ilguoju 16 m. laikotarpiu auksas yra pelningesnė investicija nei investicijos į maisto produktus, nors maisto produktų grupėje gana didelį pelną investuotojai galėjo uždirbti iš investicijų į augalinį aliejų ir cukrų. Be to, palyginus su maisto produktų kainomis, aukso kainos tik didėjo nuo 2000 m. iki 2012 m., kai buvo pasiektas rekordinis aukso kainų lygis. Tuo tarpu visoms pagrindinėms maisto produktų grupėms būdingi didesni kainų svyravimai, ypač trumpuoju laikotarpiu, nors, kaip jau minėta, ilguoju laikotarpiu pastebimos visų grupių maisto produktų kainų didėjimo tendencijos. Be to, maisto produktų ir aukso kainoms būdingi skirtingi kitimo ciklai. Pavyzdžiui, 2013 m. aukso kainoms nukritus, maisto produktų kainos išliko gana aukštos, o pieno produktų kainos net buvo pasiekusios savo aukščiausią lygį per visą analizuojamą laikotarpį.

Investicijos į aukso akcijas yra jautrios aukso kainų pokyčiams, tačiau taip pat gali būti veikiamos kalnakasybos sektoriaus veiksmų bei veiksmų, atspindinčių akcijas leidžiančių įmonių stipriąsias ir silpnąsias puses. Vienas būdas išvengti problemų, pasirenkant daug žadančias aukso akcijas, yra investuoti į kalnakasybos kompanijų akcijų indeksus. Šiuo atveju investuotojai turi keletą pasirinkimo galimybių, tačiau populiariausi indeksai yra *NYSE Arca Gold BUGS (neapdraustos rizikos aukso akcijų krepšelio) indeksas*, *arba HUI indeksas*, bei *Filadelfijos aukso ir sidabro indeksas, arba XAU indeksas*. HUI indeksas yra modifikuotas, doleriais išreikštas 14 kompanijų, veikiančių kalnakasybos srityje ir nedraudžiančių savo produkcijos rizikos, akcijų indeksas. Šis indeksas atsirado 1996 m., ir juo iki šiol prekiaujama Niujorko vertybinių popierių biržoje. XAU indeksas yra trisdešimties brangiųjų metalų gavybos kompanijų kapitalizacijos svorio indeksas, kuriuo prekiaujama Filadelfijos vertybinių popierių biržoje nuo 1983-ųjų.

Autorius Sieron (2016) nurodo tris pagrindinius skirtumus tarp HUI ir XAU indeksų. Pirmasis indeksas apima tik tas aukso gavybos kompanijas, kurios neapdraudė savo aukso produkcijos pastaruosius 18 mėn., tuo tarpu antrasis indeksas apima tas aukso ir sidabro gavybos kompanijas, kurios savo produkciją apdraudžia. Iš tiesų XAU indeksas apima ir kompanijas, užsiimančias ir kitų metalų, pavyzdžiui, vario, gavyba, kurioms auksas yra tik šalutinis veiklos produktas. Pavyzdžiui, kompanijos „Freeport McMoran“ akcijos užima reikšmingą XAU indekso dalį (t. y. apie 8,45 proc. XAU indekso), tačiau jos aukso pardavimai sudaro tik apie 10 proc. visų kompanijos pajamų. Dėl šios priežasties XAU indeksas laikytinas mažiau patikimu indikatoriumi, rodančiu aukso akcijų jautrumą aukso kainų pokyčiams, nei HUI indeksas (Sieron, 2016).

Pažymėtina, kad indeksus sudarančių kompanijų akcijų svoriai abiejuose indeksuose skiriasi. Pavyzdžiui, trys stambiausios kompanijos, kurių akcijos įtrauktos į HUI indeksą, sudaro 40 proc. viso indekso, tačiau tų pačių kompanijų svoris XAU indekse tėra 24 proc. Tai reiškia, kad pastarasis indeksas yra labiau diversifikuotas ir geriau atspindi vidutinio dydžio kompanijų akcijų vertės pokyčių tendencijas. Dėl tos pačios priežasties skiriasi ir abiejų indeksų generuojami rezultatai. Vis dėlto, kaip matyti 15 pav., nors HUI ir XAU indeksai teigiamai koreliuoja, HUI indeksas yra jautresnis aukso kainų pokyčiams nei XAU indeksas.

Kadangi į HUI indeksą įtraukiamos tik aukso gavybos kompanijos ir neįtraukiamos ilgalaikės rizikos draudimo priemonės naudojančios kompanijos, tai didina HUI indekso jautrumą aukso luitų kainų pokyčiams. Pavyzdžiui, 2008 m. pasaulio finansų krizės metu HUI indekso reikšmė sumažėjo 70,6 proc., tuo tarpu XAU indekso reikšmė sumažėjo 68,2 proc. Atsižvelgiant į faktą, kad aukso luitų kaina krizės laikotarpiu buvo nukritusi 30 proc., finansinis svertas, siūlomas aukso kasėjų, buvo didesnis nei 2. Investuotojai turėtų prisiminti, kad finansinis svertas, kurį užtikrina aukso akcijos, leidžia padidinti tiek naudą, tiek nuostolius iš aukso luitų rinkos. Tai taip pat rodo, kad auksą, lyginant su aukso akcijomis, galima laikyti „saugumo rojumi“ finansinių krizių metu, nepaisant pradinio kainos kritimo.



15 pav. Aukso kainų, HUI ir XAU indeksų dinamika 1996 m. birželį – 2016 m. birželį*

*Aukso kainų pokyčius vaizduoja geltona kreivė kairiojoje ašyje, HUI indekso pokyčius – žalia kreivė dešiniojoje ašyje, XAU indekso pokyčius – raudona kreivė dešiniojoje ašyje)

Šaltinis: Sieron, 2016.

Vis dėlto aukso akcijų finansinis svertas nėra užtikrinamas ilguoju laikotarpiu, kuriuo aukso luitų kaina viršijo abiejų indeksų vertes. 2016-aisiais aukso luitų kaina buvo beveik tris kartus didesnė nei 1996 m., tuo tarpu HUI indekso vertė 2016-aisiais viršijo 1996 m. vertę tik 8,7 proc., o XAU indeksas prarado apie 40 proc. savo vertės per pastaruosius 20 m. Tai rodo, kad aukso akcijų indeksų vertė analizuojamu laikotarpiu buvo maža, palyginus su aukso luitų verte. Įdomu tai, kad minėtų indeksų vertė taip pat buvo maža, palyginus ne tik su aukso, bet ir su bendrųjų akcijų indeksų, tokių, kaip S&P 500, verte per tą patį laikotarpį.

Apibendrinant galima teigti, kad remiantis istoriniais duomenimis, ilguoju laikotarpiu auksas yra pelningesnė investicija nei investicijos į maisto produktus, nors maisto produktų grupėje gana didelį pelną iš investicijų 2000–2016 m. laikotarpiu investuotojai galėjo uždirbti iš investicijų į augalinį aliejų ir cukrų. Skirtingai nei auksui, visoms pagrindinėms maisto produktų grupėms trumpuoju laikotarpiu būdingi gerokai didesni kainų svyravimai, nors ilguoju laikotarpiu pastebimos visų maisto produktų grupių kainų didėjimo tendencijos. Be to, maisto produktų ir aukso kainoms būdingi skirtingi kitimo ciklai. Pavyzdžiui, 2013 m. aukso kainoms nukritus, maisto produktų kainos išliko gana aukštos, o pieno produktų kainos net buvo pasiekusios savo aukščiausių lygį per visą analizuojamą laikotarpį.

Kalnakasybos kompanijų akcijų kainos koreliuoja su aukso kainomis, tačiau jos turėtų būti laikomos skirtingos klasės turtu nei aukso luitai. Auksas gali suteikti investuotojams apsaugą nuo neramumų rinkoje, tuo tarpu kalnakasybos akcijų kainos, kaip ir maisto produktų kainos, yra jautrios ekonominiams neramumams ir ekonominio ciklo pokyčiams. Investuotojai gali riboti riziką, susijusią su investicijomis į tam tikras kalnakasybos kompanijas, investuodami į aukso akcijų indeksus, tokius kaip HUI ar XAU. Tačiau šių indeksų vertės pokyčiai neatitinka aukso kainų pokyčių, kadangi į indeksą įtraukiamos ne tik aukso, bet ir kitų metalų (pvz., vario) gavybos kompanijos bei kompanijos, taikančios skirtingas apsidraudimo nuo rizikos priemones. Bendrosios akcijų rinkų tendencijos veikia kalnakasybos kompanijų akcijų vertę kitaip nei aukso kainas. Be to, kalnakasybos kompanijų akcijoms būdingi skirtingi verslo ciklai. Nepaisant bendrosios nuomonės

dėl aukso akcijų užtikrinamo finansinio svorto, istorinių duomenų analizė rodo, kad ilgoju laikotarpiu aukso vertė viršija aukso akcijų indeksų vertę. Tai reiškia, kad ilgalaikiai investuotojai, norintys, kad jų investicijos būtų itin jautrios aukso kainų pokyčiams (ypač siekdami apsidrausti nuo vadinamųjų „juodųjų gulbių“), turėtų rinktis investicijas į aukso luitus. Tuo tarpu investuotojai, kurie nori investuoti į aukso akcijas ar maisto produktų rinkas, turėtų laikytis požiūrio „perku-parduodu“.

5. EMPIRINIS TYRIMAS AUKSO KAINAI PROGNOZUOTI

5.1. Siūlomi modeliai aukso kainai prognozuoti

Atlikus išsamią metodų analizę, buvo atrinkti du metodai aukso kainos pokyčiui prognozuoti ir nustatyti, kokie veiksniai turi didžiausią įtaką aukso kainų kitimui 1968–2015 m.

I metodas – laiko eilutės analizės modelis – apima tokius etapus:

1. Atpažinimas, kurio metu parenkamas preliminarus analizės modelis. Pateikiamas pradinių duomenų grafikas, išaiškinamas tendencijos pobūdis bei sezoniškumo efekto pasireiškimas.
2. Tarpinis vertinimas, kurio metu nustatomi pasirinkto modelio parametrai. Jeigu pasirinkti parametrai netinkamai aprašo laiko eilutę, grįžtama atgal į atpažinimo etapą.
3. Galutinis vertinimas, kurio metu pasirinktais kriterijais nustatomas modelio tinkamumas.

Tokio vertinimo metu:

- parenkama ARMA/ARIMA modelio struktūra;
- užtikrinamas stacionarumas;
- įvertinami pasirinkto modelio parametrai;
- atliekamas modelio tinkamumo tyrimas;
- atliekama prognozė, naudojant adekvačius modelius.

ARMA/ARIMA modeliai yra populiarūs ir lankstūs prognozavimo modeliai, naudojantys istorinę informaciją prognozavimui. ARMA/ARIMA modelius sudaro autoregresinis (AR) procesas, slenkamųjų vidurkių (MA) procesas ir integravimo (I) procesas.

Autoregresinis procesas aiškina laiko eilutės stebėjimus ankstesniais stebėjimais.

Autoregresinė lygtis apibrėžia y_t reikšmę:

$$Y_t = a_1 Y_{t-1} + a_2 Y_{t-2} + \dots + a_p Y_{t-p} + \epsilon_t \quad (28 \text{ formulė})$$

Čia:

y_t – laiko eilutės stebėjimai;

$a_1; \dots; a_p$ – autoregresinio modelio parametrai, nusakantys kiekvienos laiko eilutės reikšmės priklausomybę nuo prieš tai buvusių reikšmių;

ϵ_t – atsitiktinė paklaida;

p – autoregresinio proceso eilė.

Slenkamųjų vidurkių proceso lygtis apibrėžia y_t reikšmę:

$$Y_t = \epsilon_t + b_1 \epsilon_{t-1} + b_2 \epsilon_{t-2} + \dots + b_q \epsilon_{t-q} \quad (29 \text{ formulė})$$

Stacionarus procesas Y_t vadinamas ARMA(p,q), jei tenkina lygybę:

$$Y_t = a_1 Y_{t-1} + \dots + a_p Y_{t-p} + \epsilon_t + b_1 \epsilon_{t-1} + \dots + b_q \epsilon_{t-q} \quad (30 \text{ formulė})$$

ARIMA (*AutoRegressive Integrated Moving Average*) – tai autoregresinis integruotas slenkamųjų vidurkių metodas, kuris dažai naudojamas laiko eilučių analizei. Jo esmė yra ta, kad

reikia sujungti autoregresijos, diferencijavimo ir slenkamųjų vidurkių metodo galimybes. Visos sudėtinės dalys yra paremtos atsitiktinio triukšmo (nepaaiškinto išsibarstymo), kuris iškreipia laiko eilutės sisteminę komponentę, koncepcija ir turi reakcijos į šį triukšmą aprašymo būdą. Bendriausias ARIMA modelis apima visas tris dalis ir yra užrašomas taip: $ARIMA(p, d, q)$, kur p – autoregresijos eilė, d – diferencijavimo eilė, q – slenkamųjų vidurkių narių skaičius.

Konstruojant autoregresinius laiko eilučių modelius, būtina sąlyga, kad ji būtų stacionari. Nesant stacionarumui, naudojami įvairūs transformacijos metodai. Vienas populiariausių ir dažniausiai naudojamų transformacijos metodų – diferencijavimas. Diferencijuojant laiko eilutes, išskiriami informacinę reikšmę turintys pokyčiai, ir eilutė pertvarkoma į stacionarią pavidalą:

$$Y_t(1-a_1L-a_2L^2-\dots-apL^p) = \epsilon_t, \quad (31 \text{ formulė})$$

Čia:

L – poslinkio (lago) operatorius.

Poslinkio operatoriaus savybė: $LY_t = Y_{t-1}$. Tiek nagrinėjamos eilutės stacionarumui patikrinti, tiek diferencijavimo eilei nustatyti naudojamas išplėstinis Dickey-Fuller (ADF) testas. Tikrinama hipotezė: H_0 : procesas nėra stacionarus; H_1 : procesas yra stacionarus. Hipotezei patikrinti naudojamos stebimos reikšmingumo tikimybės – p . Beveik visi statistiniai programiniai paketai skaičiuoja šias reikšmes. Hipotezė H_0 priimama, jeigu $p \geq 0$, priešingu atveju pasirenkama H_1 . Nestacionari laiko eilutė transformuojama į stacionarią, naudojant diferencijavimo procedūrą:

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}, \quad (32 \text{ formulė})$$

Jei pirmos eilės skirtumai nestacionarūs, taikomas antros eilės diferencijavimas ir t. t. Preliminarūs modelių ARMA/ARIMA parametrai parenkami nagrinėjant ACF ir PACF grafikus. $MA(q)$ proceso parenkamas tas eilės numeris, ties kuriuo ACF reikšmės dar žymiai skiriasi nuo nulio. $AR(p)$ proceso eilė nustatoma pagal PACF grafiką analogiškai pagal reikšmes, ryškiai besiskiriančias nuo 0. Parinkus modeliui preliminarių parametrų p, d, q reikšmes, atliekamas jo adekvatumo tyrimas. Galutinis modelio pasirinkimas įvertinamas pagal AIC (Akaike) kriterijų, kuris apskaičiuojamas taip:

$$AIC = -2\log L + 2k, \quad (33 \text{ formulė})$$

Čia:

K – modelio parametrų skaičius;

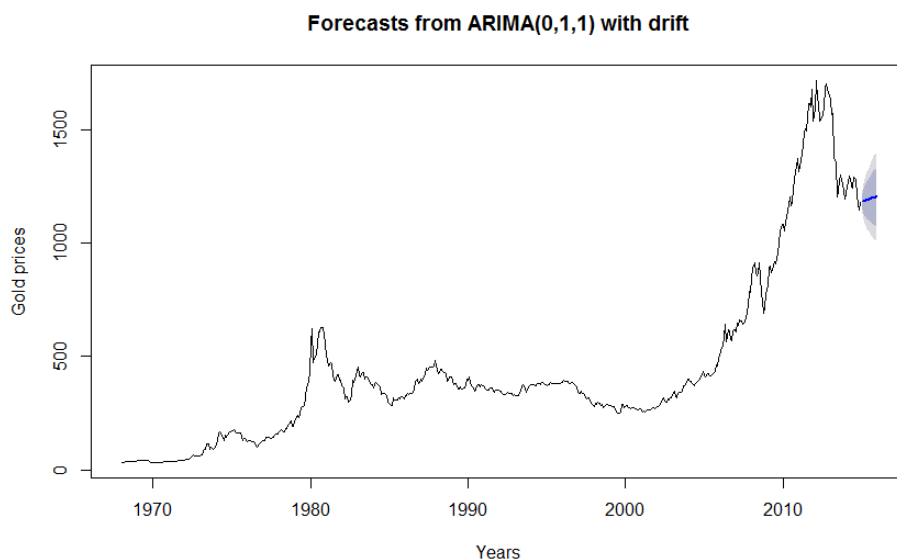
L – Gauso tipo tikėtinumo funkcija.

Modelių tinkamumas ateities tendencijoms nusakyti gali būti įvertintas prognozių tikslumo matais: MAE – vidutinė absoliutinė paklaida, MAPE – vidutinė absoliutinė procentinė paklaida.

Kodėl aukso kaina tokia svarbi, kad pasirinkta tirti keliomis metodikomis?

Jau Pirmojo pasaulinio karo metais didžioji dalis valstybių nutraukė monetų gamybą ir pradėjo popierinius pinigus keisti į auksą. Įvairios keitimo formos panaikintos keitimo „Didžiosios depresijos „metu“ 1929–1933 m. Auksas praranda pinigų išraišką valstybių ekonomikose. Daugkartiniai aukso kainos kilimai nulėmė realų aukso atsargų vertės kilimą ir jų potencialią galimybę padengti mokėjimo balansų deficitą. Tuo pačiu tai parodo, kad auksas atlieka svarbią pinigų funkciją.

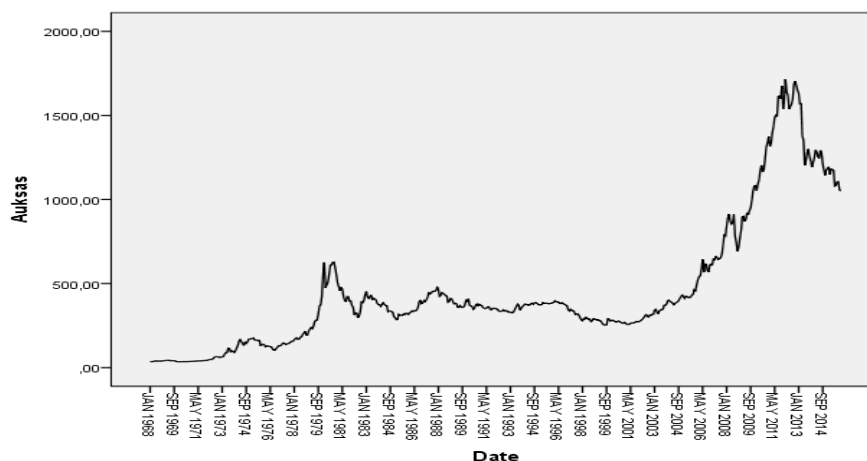
Tyrime nagrinėjamos aukso kainų kitimo tendencijos, pritaikius ARMA/ARIMA modelį, atliekama aukso kainų (laiko eilutės) prognozė. Visi skaičiavimai darbe atlikti, naudojantis R programa. Duomenų laikotarpis – nuo 1968 m. sausio iki 2015 m. gruodžio imtinai. Pateikiami pradiniai duomenys. Aukso kainos verčių laiko eilutė – tai duomenų seka, gauta iš mokamų duomenų bazių (tradingeconomics), nes tik tokiu atveju pavyko gauti ilgą dinaminę laiko eilutę. 1988–2014 m. aukso kainos pradiniai duomenys pateikiami 16 pav.



16 pav. Aukso kainos 1970 - 2014 m. pradiniai duomenys

Šaltinis: sudaryta autorių.

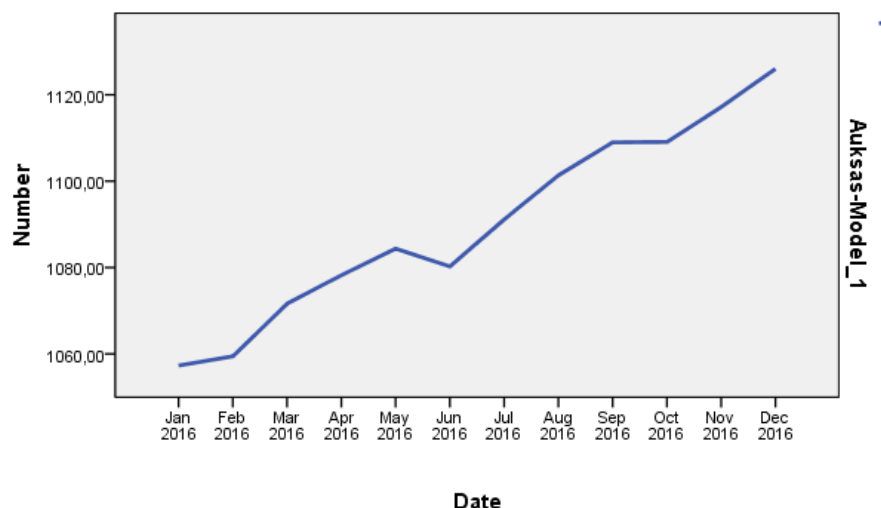
Kadangi tyrime apsispręsta patikrinti, kiek tiksliai modelis prognozuoja reikšmes, bus tiriami duomenys iki 2015 m., kad sudarytą modelį būtų galima naudoti 2015 m. prognozavimui ir tuo pačiu išliktų galimybė palyginti prognozuotas reikšmes su tikrosiomis. Tęstiniai duomenys, t. y. duomenys iki 2015 m., pateikiami 17 pav.



17 pav. Aukso kainos tęstiniai duomenys iki 2015 m.

Šaltinis: sudaryta autorių.

Duomenys, kuriuos naudojant bus tikrinamos prognozuotų reikšmių paklaidos – paskutiniai vieneri metai (2015 m.) (žr. 18 pav.):



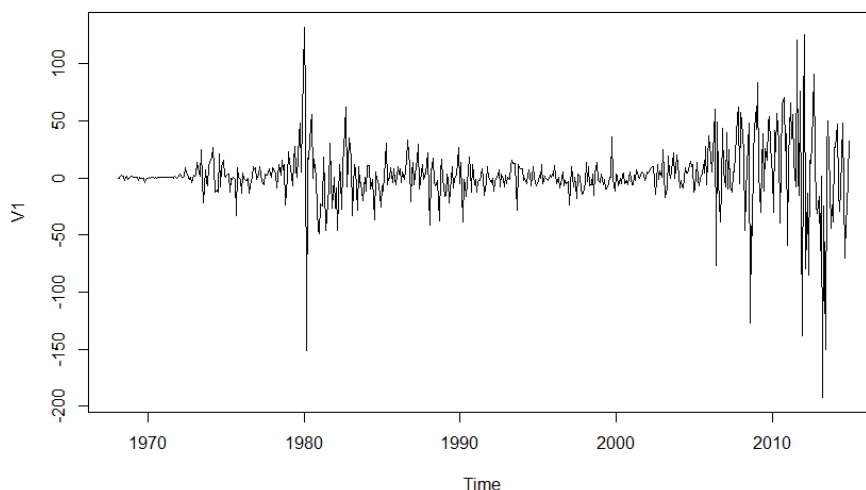
18 pav. 2016 m. aukso kainos kitimo rodikliai

Šaltinis: sudaryta autorių.

Pradiniai duomenys nėra stacionarūs. Iš pradinių duomenų grafiko tikrai matyti, kad vidutinė aukso vertė kinta. Tam patvirtinti tikrinome hipotezę, kad duomenys yra nestacionarūs, naudodami ADF (*Augmented Dickey Fuller test*) testą. Hipotezė apie nestacionarumą buvo patvirtinta. Stacionariai laiko eilutei gauti naudojame diferencijavimo procesą:

$$Y_{dt} = Y_t - Y_{t-1} \quad (34 \text{ formulė})$$

Vieną kartą atlikus diferencijavimą, laiko eilutė tapo stacionari, sekos duomenys svyruoja ties ta pačia reikšme – 0 (žr. 19 pav.):

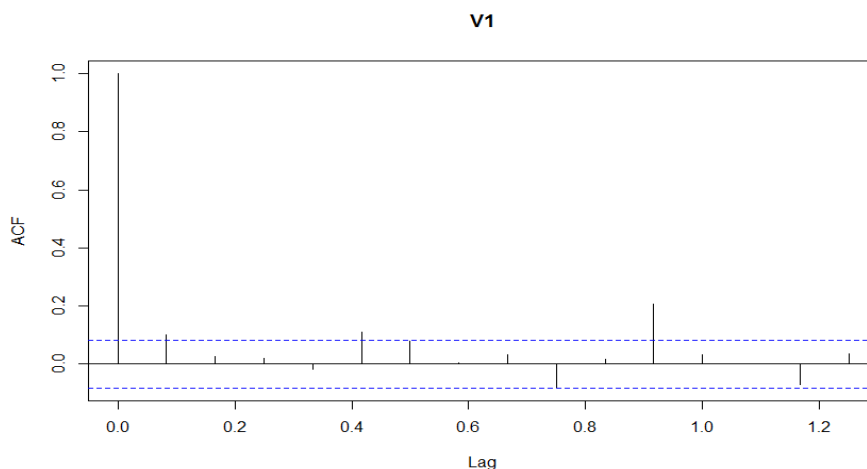


19 pav. Laiko eilutės

Šaltinis: sudaryta autorių.

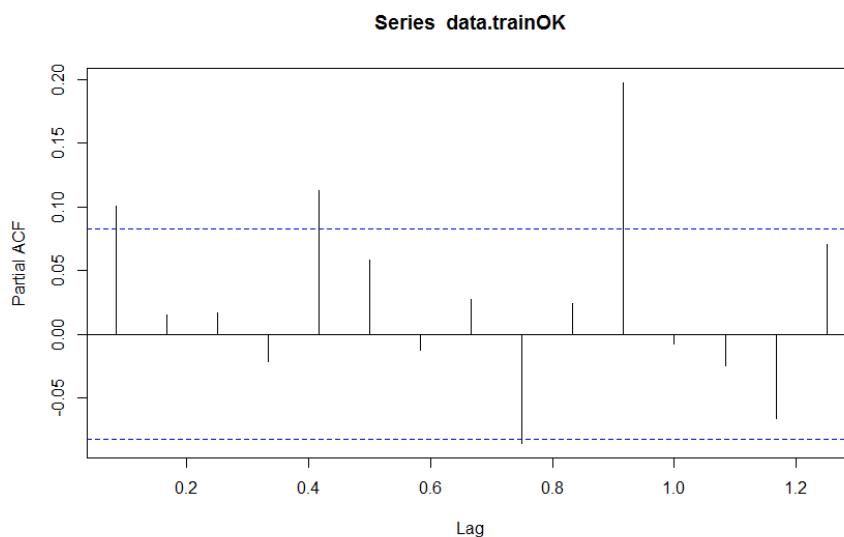
Dar kartą pritaikytas Dickey-Fullerio testas hipotezei apie nestacionarią eilutę ją atmetė. Tai rodo, kad pirmosios eilės diferencijavimo pakako, kad gautume stacionarią laiko eilutę, vadinasi, tuo pačiu nustatėme, kad $d = 1$, ir jis tikrai bus įtraukiamas į modelį. Norėdami nustatyti kitas

modelio parametrų reikšmes p ir q nagrinėjamos autokoreliacijos (ACF) ir dalinės autokoreliacijos funkcijų (PACF) grafikai ACF grafike pirmosios išsiskiriančias reikšmės priskiriamos parametrui q , o PACF grafike – parametrui p (žr. 20 ir 21 pav.):



20 pav. ADF (*Augmented Dickey-Fuller*) testo analizė

Šaltinis: sudaryta autorių.



21 pav. Dalinės autokoreliacijos funkcijų (PACF) grafikas

Šaltinis: sudaryta autorių.

Toliau tarpusavyje lyginant modelius ARIMA (p, d, q) su skirtingomis parametrų reikšmėmis, duomenys rodo esamą trendą tad pabandysime jį įtraukti kartu su duomenimis į modelius. AIC reikšmės, apskaičiuotos analizuojamiems modeliams, pateikiamos 21 lentelėje.

Toliau tyrimui pasirinksiame du modelius su mažiausiomis Akaike AIC kriterijaus reikšmėmis – tai ARIMA(0,1,1) *with drift* ir ARIMA(1,1,1). Vertiname šių modelių parametrus, tikriname jų adekvatumą ir nustatome, ar jie tenkina autoregresiniams modeliams keliamus reikalavimus.

21 lentelė. Modeliams apskaičiuotos trendo ir AIC reikšmės

Modelis	Trendas		AIC
ARIMA(2,1,2)(1,0,1)[12]	with	drift	: 5316.681
ARIMA(0,1,0)	with	drift	: 5300.055
ARIMA(1,1,0)(1,0,0)[12]	with	drift	: 5311.358
ARIMA(0,1,1)(0,0,1)[12]	with	drift	: 5298.464
ARIMA(0,1,1)(1,0,1)[12]	with	drift	: 5312.572
ARIMA(0,1,1)	with	drift	: 5296.518
ARIMA(1,1,1)	with	drift	: 5299.164
ARIMA(0,1,2)	with	drift	: 5298.29
ARIMA(1,1,2)	with	drift	: 5298.017
ARIMA(0,1,1)(1,0,0)[12]	with	drift	: 5310.536
ARIMA(2,1,2)(1,0,1)[12]			: 5315.796
ARIMA(0,1,0)			: 5301.244
ARIMA(1,1,0)(1,0,0)[12]			: 5311.916
ARIMA(0,1,1)(0,0,1)[12]			: 5299.062
ARIMA(0,1,1)(1,0,1)[12]			: 5313.188
ARIMA(0,1,1)			: 5297.187
ARIMA(1,1,1)			: 5296.62
ARIMA(1,1,0)			: 5297.917
ARIMA(1,1,2)			: 5297.107
ARIMA(2,1,2)			: 5299.56
ARIMA(1,1,1)(1,0,0)[12]			: 5310.739
ARIMA(1,1,1)(0,0,1)[12]			: 5298.615
ARIMA(1,1,1)(1,0,1)[12]			: 5312.77
ARIMA(2,1,1)			: 5298.185

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kitoje lentelėje yra pateikti apskaičiuoti modelio ARIMA(0,1,1) with drift koeficientų įverčiai, pateikta aukso kainos 2015 m. prognozė ir apskaičiuoti modelio tinkamumo ateities tendencijoms nusakyti rodikliai (žr. 22 ir 23 lenteles bei 22 pav.).

22 lentelė. Analizuojamų modelių koeficientai

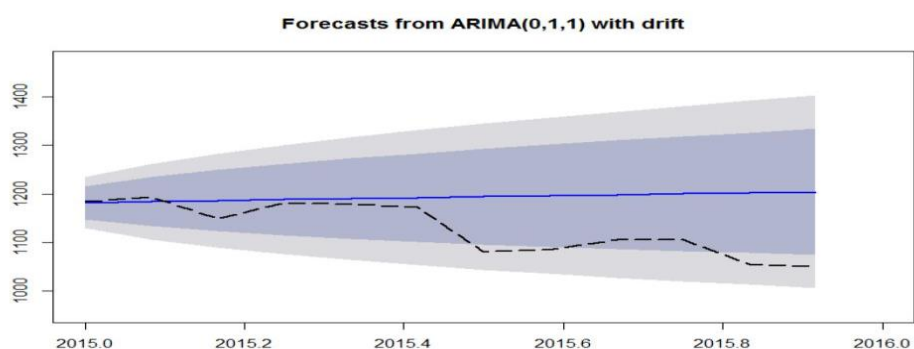
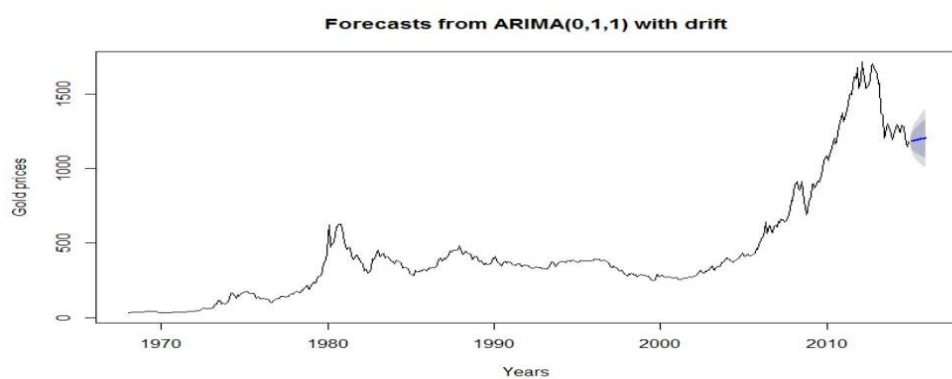
Koeficientai :						
	ma1	drift				
	0.0976	2.0308				
s.e.	0.0413	1.2358				
	MAE		MAPE			
Training set	14.8614		3.566861			
	Point	Prognozė	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Sau	2015	1182.268	1147.966	1216.571	1129.807	1234.730
Vas	2015	1184.299	1133.365	1235.234	1106.402	1262.196
Kov	2015	1186.330	1122.991	1249.670	1089.461	1283.200

Šaltinis: sudaryta autorių.

23 lentelė. Aukso koeficientai skirtingais mėnesiais

				Aukso		
Bal	2015	1 188.361	1114.676 1262.046	1075.669	1301.053	
Geg	2015	1 190.392	1107.645 1273.139	1063.841	1316.943	
Bir	2015	1 192.423	1101.512 1283.333	1053.387	1331.458	
Lie	2015	1 194.453	1096.055 1292.852	1043.965	1344.941	
Rgp	2015	1 196.484	1091.128 1301.841	1035.356	1357.613	
Rgs	2015	1 198.515	1086.633	1310.397	1027.407	1369.624
Sp	2015	1 200.546	1082.499	1318.593	1020.008	1381.084
Lpk	2015	1 202.577	1078.671	1326.483	1013.079	1392.075
Grd	2015	1 204.608	1075.107	1334.108	1006.554	1402.661

Šaltinis: sudaryta autorių.



22 pav. Prognozės ARIMA (0,1,1) modeliui

Šaltinis: sudaryta autorių.

Apibendrinanti išvada su modeliu ARIMA(0,1,1) *with drift*: MAPE rodiklis, apskaičiuotas tęstiniam duomenims (2015 m.), lygus 6,14 proc. (gerai, kai neviršija 4 proc.). Buvo atlikta modeliui ARIMA(1,1,1) adekvatumo analizė (žr. 24 ir 25 lenteles).

24 lentelė. Modelio ARIMA(1,1,1) adekvatumo analizės rezultatai 1

Koeficientai :	
ar1	ma1
0.9277	0.8786
s.e. 0.0546	0.0693

Šaltinis: sudaryta autorių.

25 lentelė. Modelio ARIMA(1,1,1) adekvatumo analizės rezultatai 2

		MAE	MAPE					
Training set		14.68452	3.319435					
		Point Forecast	Lo 80		Hi 80	Lo 95		Hi 95
Sau	2015	1172.925	1138	.650	1207.201	1120	.5055	1225.345
Vas	2015	1169.145	1119	.469	1218.822	1093	.1721	1245.119
Kov	2015	1165.639	1103	.387	1227.891	1070	.4329	1260.845
Bal	2015	1162.386	1088	.945	1235.827	1050	.0681	1274.704
Geg	2015	1159.368	1075	.593	1243.143	1031	.2458	1287.491
Bir	2015	1156.569	1063	.055	1250.083	1013	.5517	1299.586
Lie	2015	1153.972	1051	.167	1256.777	996	.7454	1311.198
Rgp	2015	1151.563	1039	.824	1263.301	980	.6732	1322.452
Rgs	2015	1149.328	1028	.952	1269.703	965	.2292	1333.426
Spa	2015	1147.254	1018	.497	1276.012	950	.3370	1344.172
Lpk	2015	1145.331	1008	.416	1282.246	935	.9383	1354.724
Grd	2015	1143.547	998	.677	1288.417	921	.9875	1365.106

Šaltinis: sudaryta autorių.

Apibendrinanti išvada su modeliu ARIMA(1,1,1): MAPE rodiklis apskaičiuotas tęstiniam duomenims (2015 m.) – 3,93 proc. (gerai, kai neviršija 4 proc.). Jis mažesnis, lyginant su ankstesniu nagrinėtu modeliu. ARMA/ARIMA modeliai yra tinkami ir naudojami tik trumpuoju laikotarpiu aptikti ir nustatyti nežymius duomenų svyravimus. Tuo pačiu staigų duomenų pokytį sunku užfiksuoti, todėl šis modelis gali tapti neveiksmingu.

5.2. Aukso kainą veikiančių veiksnių tyrimas

Šiame tyrime aukso kainai prognozuoti siūlome naudoti daugialypės regresijos modelį. Kadangi reikia viso duomenų rinkinio, modeliui sudaryti naudojami duomenys nuo 2003 m. sausio iki 2015 m. gruodžio (imtinai) iš Europos Centrinio banko statistinės duomenų bazės ir gold.org duomenų bazės. Aukso kaina (Gold) bus vienintelis priklausomas kintamasis (y) šiame modelyje. Veiksniai, kurie buvo įtraukti į pradinį modelį, darant prielaidą, kad jie turi įtakos aukso kainai: sidabro kaina (Silver), platinos kaina (Platinum), Paladžio kaina (Palladium), *Federal Funds Rate* (FFR), *Euro Area Inflation Rate* (EAIR), M3, AAR, EUR.

M3 – pinigų masės didėjimas gali sąlygoti paklausą, kuri tuo pačiu sukeltų tiek prekių, tiek resursų kainų infliaciją. Bus tiriama sąsaja tarp aukso kainos ir M3 kitimo;

AAR – palūkanų normos, mokamos už daugiau kaip 2 m. bankų depozitus, parodo kainą, kurią gauna investuotojas, laikydamas pinigus depozituose. Kintant šiai kainai, keičiasi investuotojo (pinigų turėtojo) nauda ir motyvacija rinktis depozitus, kaip investavimo priemonę. Galima tirti ryšį, ar mažėjant palūkanų normai didėja aukso kaina, kuri gali parodyti aukso paklausos, kaip investavimo instrumento, didėjimą, lyginant su depozitais.

EUR – aukso kainos kitimas eurai.

Toliau nagrinėjamas daugialypės regresijos modelis:

$$\text{Gold} = f(\text{Silver, Platinum, Palladium, FFR, EAIR, M3, AAR, EUR}) + \varepsilon, \quad (35 \text{ formulė})$$

Kai modelio dešinėje pusėje yra keli prognozuojami kintamieji, bazinis tokio tipo modelis atrodytų taip:

$$y_i = f(x_i) = a + b_1x_{1i} + \dots + b_{px}x_{pi} + \varepsilon_{i,i} = 1, \dots, n \quad (36 \text{ formulė})$$

Koreliacinė intervalinių kintamųjų matrica pateikta žemiau (žr. 26 lentelę):

26 lentelė. Koreliacinė intervalinių kintamųjų matrica

	Auksas	Sidabras	Platina	Paladis	FFR	EAIR	M3	AAR	Eur
Auksas	1.00	0.94	0.76	0.83	-0.60	-0.14	-0.58	0.85	0.98
Sidabras	0.94	1.00	0.82	0.76	-0.45	0.09	0.69	-0.38	0.89
Platina	0.76	0.82	1.00	0.64	-0.21	0.19	0.63	-0.16	0.66
Paladis	0.83	0.76	0.64	1.00	-0.48	-0.29	0.77	-0.72	0.84
FFR	-0.60	-0.45	-0.21	-0.48	1.00	0.35	-0.53	0.62	-0.62
EAIR	0.14	0.09	0.19	-0.29	0.35	1.00	-0.42	0.68	-0.21
M3	0.85	0.69	0.63	0.77	-0.53	-0.42	1.00	-0.62	0.85
AAR	-0.58	-0.38	-0.16	-0.72	0.62	0.68	-0.62	1.00	-0.66
Eur	0.98	0.89	0.66	0.84	-0.62	-0.21	0.85	-0.66	1.0

Šaltinis: sudaryta autorių.

Nesunku pastebėti, kad yra kintamųjų, stipriai koreliuojančių tarpusavyje, kaip Silver su Platinum, taip pat yra ir silpnai koreliuojančių, tarkime EAIR ir Silver. Ar jie kartu bus įtraukiami sudarant modelį, paaiškės atlikus išsamesnius skaičiavimus. Sudarydami daugialypės regresijos modelį aukso kainoms prognozuoti, įtraukiame visus turimus kintamuosius, įvertiname modelio parametrus (žr. 27 lentelę).

27 lentelė. Visų turimų kintamųjų apskaičiuotos reikšmės

Intercept	-1.091e+02	3.055e+01	-3.571	0.000482
Silver	1.158e+01	1.288e+00	8.993	1.11e-15
Platinum	1.747e-01	1.843e-02	9.481	< 2e-16
Palladium	-4.662e-02	2.870e-02	1.625	-0.106358
FFR	1.493e+01	2.072e+00	-7.206	2.79e-11
EAIR	-1.843e+01	4.942e+00	-3.729	0.000274
M3	6.801e-06	5.180e-06	1.313	0.191246
AAR	1.306e+01	6.930e+00	1.885	0.061466
EUR	8.461e-01	3.999e-02	21.158	< 2e-16

Šaltinis: sudaryta autorių.

Gautos reikšmės: Residual standard error : 32.08 on 147 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.9946, Adjusted R-squared: 0.9943 F-statistic : 3357 on 8 and 147 DF, p-value: < 2.2e-16. F kriterijaus (ANOVA) p – reikšmė paskutinėje eilutėje (p-value: < 2.2e-16) yra mažesnė už 0.05, o tai reiškia, kad modelyje yra statistiškai reikšmingų regresorių. Iš 28 lentelės stulpelio Pr(> |t|) matyti, kad modelyje yra įtrauktų tiek reikšmingų (p<0.05), tiek ir nereikšmingų regresorių (p > 0.05). Nagrinėjamo modelio pataisyto determinacijos koeficiento (Adjusted R-squared) reikšmė lygi 0.9943, tai rodo, kad modelis patikimas, tačiau to nepakanka, kad jis būtų tinkamas naudoti. Pirmiausia pašaliname regresorius Palladium ir AA3. Iš naujo įvertiname modelio parametrus. Duomenys pateikti 28 lentelėje:

28 lentelė. Įvertinti nauji modelio parametrai

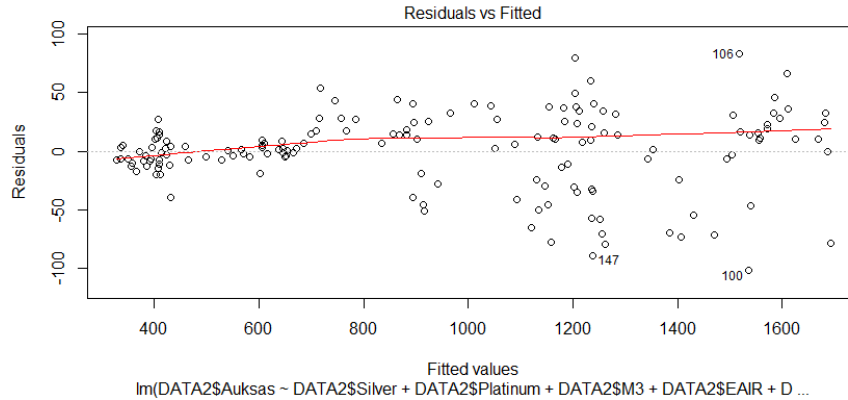
		Estimate Std.	Error t	Value Pr(> t)
Intercept	-9.159e+01	2.909e+01	-3.148	0.00199
Silver	1.251e+01	1.229e+00	10.178	< 2e-16
Platinum	1.592e-01	1.854e-02	8.589	1.08e-14
M3	1.161e-05	4.980e-06	2.332	0.02103
EAIR	-8.615e+00	3.943e+00	-2.185	0.03047
FFR	1.456e+01	2.089e+00	-6.968	9.65e-11
EUR	7.722e-01	3.383e-02	22.826	< 2e-16

Šaltinis: sudaryta autorių.

Gautos reikšmės: Residual standard error : 33.35 on 149 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.994, Adjusted R-squared: 0.9938 F-statistic : 4138 on 6 and 149 DF, p-value: < 2.2e-16. Nagrinėjamo modelio pataisyto determinacijos koeficiento (Adjusted R-squared) reikšmė šiek tiek sumažėjo iki 0,9938, tačiau modelyje neliko nereikšmingų kintamųjų. Norint nuspręsti, ar regresijos modelis tinka, mums nepakanka statistinės hipotezės apie nepriklausomo kintamojo daugiklį ar determinacijos koeficiento reikšmės, reikia dar patikrinti modelio prielaidas:

- ar liekamosios paklaidos homoskedastiškos;
- ar liekamosios paklaidos normalios;
- ar nėra išskirčių;
- ar regresoriai nėra multikolinearūs.

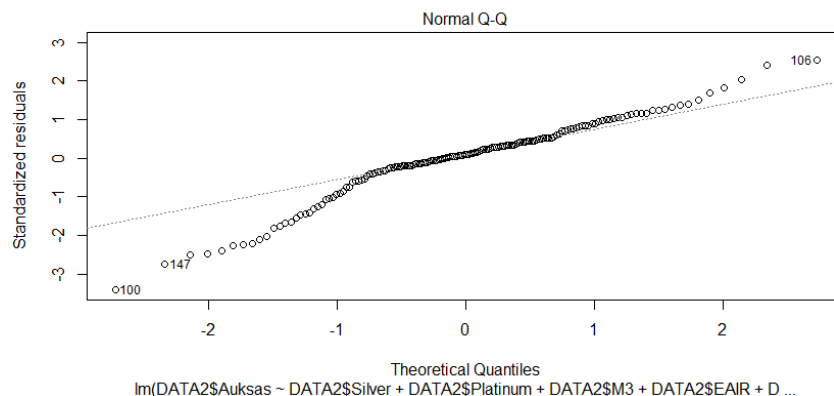
Mūsų sudaryto modelio liekamųjų paklaidų homoskedastiškumui tirti pateikiame liekamųjų paklaidų grafiką (žr. 23 pav.):



23 pav. Liekamųjų paklaidų grafikas

Šaltinis: sudaryta autorių.

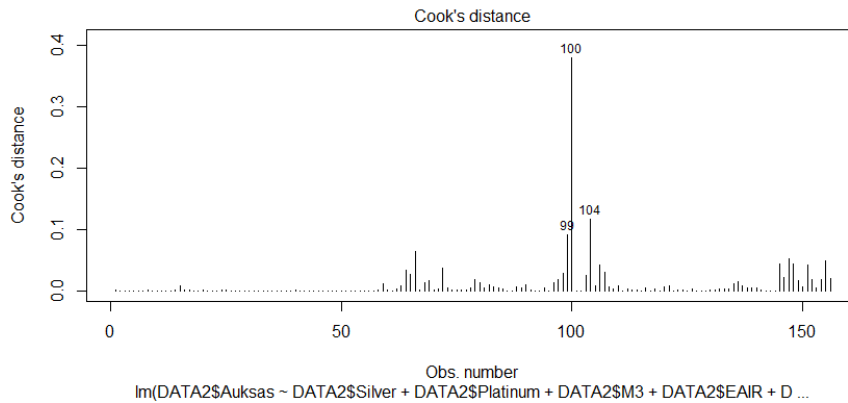
Iš pateiktų liekamųjų paklaidų ir prognozuojamų aukso reikšmių išsibarstymo grafiko matyti, kad liekamosios paklaidos išsibarsčiusios daugmaž tolygiai, ir grafikas primena juostelę, todėl galime numatyti, kad homoskedastiškumo prielaida tenkinama. Toliau tikriname antrąją regresinio modelio prielaidą, ar liekamosios paklaidos yra normalios. Braižome kvantilių grafiką, kuriuo tikrinamas liekamųjų paklaidų normališkumas (grafiko taškai turi nedaug skirtis nuo tiesės) (žr. 24 pav.):



24 pav. Liekamųjų paklaidų ir prognozuojamų aukso reikšmių išsibarstymo grafikas

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kadangi grafiko taškai nedaug skiriasi nuo tiesės, galime teigti, kad liekamosios modelio paklaidos tenkina normališkumo prielaidą. Išskirtims surasti ir nustatyti, ar jos neturės neigiamos įtakos mūsų modeliui, pristatome grafiką su Kuko mato reikšmėmis (jos neturėtų viršyti 1) (žr. 25 pav.):



25 pav. Kuko mato reikšmių grafikas

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kadangi Kuko mato maksimali reikšmė neviršija 1, vadinasi nėra tokių atvejų, kurie turėtų reikšmingos įtakos rezultatams. Lieka nustatyti, ar tenkinama paskutinė daugialypės regresijos modelio prielaida: įtraukti į modelį regresoriai tarpusavyje yra nepriklausomi (nėra multikolinearūs). Galimą regresorių multikolinearumą patikrinsime, suradę dispersijos mažėjimo daugiklius VIF (Variance Inflation Factor). Multikolinearumo problema kyla, jeigu $VIF > 4$ (žr. 29 lentelę).

29 lentelė. Multikolinearumo problemos tikrinimas

	Kintamieji					
	Sidabras	Platina	M3	EAIR	FFR	EUR
VIF	14.781338	5.306362	7.383014	2.263591	1.871078	17.446453

Šaltinis: sudaryta autorių.

Iš pradžių kintamąjį EUR su didžiausia VIF reikšme šaliname iš modelio. Perskaičiuojame VIF reikšmes (žr. 30 lentelę).

30 lentelė. Perskaičiuotos VIF reikšmės

	Variables				
	Silver	Platinum	M3	EAIR	FFR
VIF	4.610247	4.170058	4.185919	2.258920	1.702891

Šaltinis: sudaryta autorių.

Iš modelio šaliname ir kintamąjį Silver, kadangi $VIF > 4$ yra didžiausia reikšmė tarp likusių. Perskaičiuojame VIF reikšmes (žr. 31 lentelę).

31 lentelė. VIF reikšmės po trečiojo perskaičiavimo

	Variables			
	Platinum	M3	EAIR	FFR
VIF	2.840944	3.737516	2.073172	1.438247

Šaltinis: sudaryta autorių.

Įvertiname modelio parametrų reikšmes, kurios yra pateiktos 32 lentelėje.

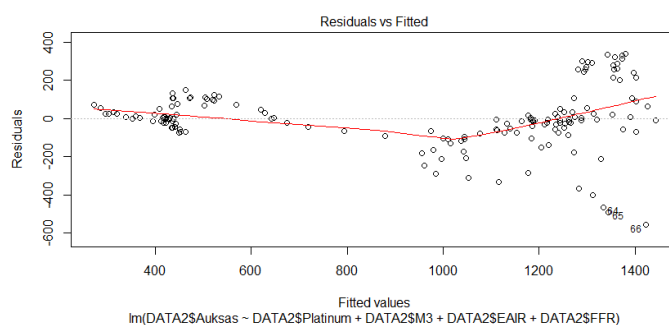
32 lentelė. Modelio parametrų reikšmės, pašalinus kintamuosius su didelėmis VIF reikšmėmis

	Estimate Std	Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-8.886e+02	1.204e+02	-7.382	9.75e-12
Platinum	4.470e-01	6.423e-02	6.959	9.79e-1
M3	1.504e-04	1.678e-05	8.962	1.13e-15
EAIR	4.618e+01	1.787e+01	2.584	0.0107
FFR	-6.980e+01	8.674e+00	-8.047	2.32e-13

Šaltinis: sudaryta autorių.

Apskaičiavus gauta: Residual standard error : 158 on 151 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.8644, Adjusted R-squared: 0.8608 F-statistic : 240.6 on 4 and 151 DF, p-value: < 2.2e-16. Tokio modelio visi regresoriai yra reikšmingi $p < 0.05$.

Iš naujo patikriname regresijos modeliui keliamas prielaidas. Mūsų sudaryto modelio liekamųjų paklaidų homoskedastiškumui tirti pateikiame liekamųjų paklaidų grafiką (žr. 26 pav.),

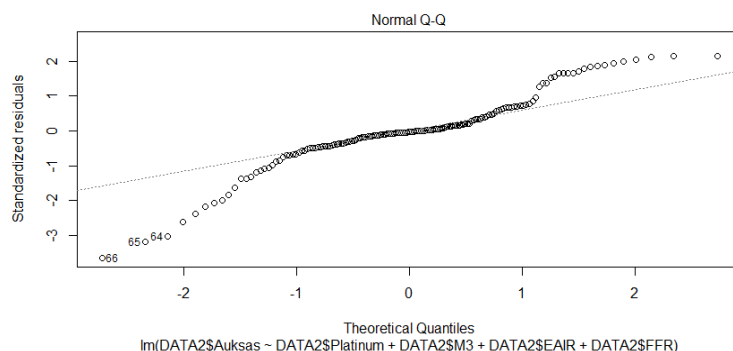


26 pav. Liekamųjų modelio paklaidų grafikas

Šaltinis: sudaryta autorių.

Iš pateiktų liekamųjų paklaidų ir prognozuojamų aukso reikšmių išsibarstymo grafiko matyti, kad liekamosios paklaidos išsibarsčiusios daugmaž tolygiai, ir grafikas primena juostelę, todėl galime įtarti, kad homoskedastiškumo prielaida tenkinama.

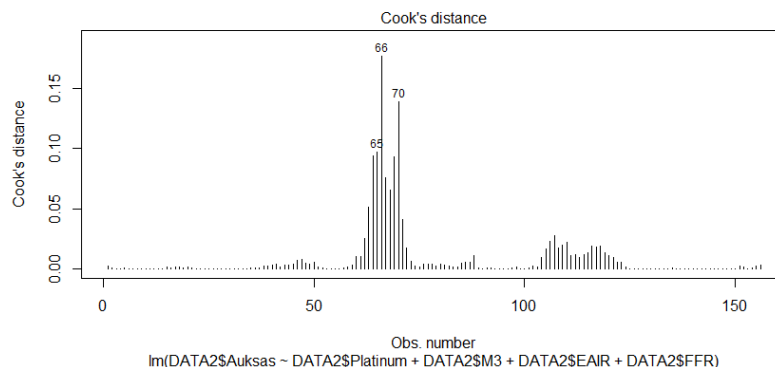
Toliau tikriname antrąją regresinio modelio prielaidą, ar liekamosios paklaidos yra normalios. Braižome kvantilių grafiką, kuriuo tikrinamas liekamųjų paklaidų normališkumas (grafiko taškai turi nedaug skirtis nuo tiesės) (žr. 27 pav.).



27 pav. Liekamųjų modelio kvantilių grafikas

Šaltinis: sudaryta autorių.

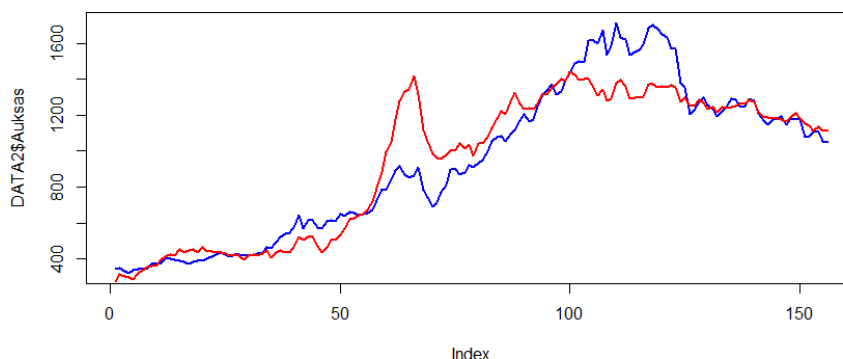
Kadangi grafiko taškai skiriasi nuo tiesės, galime teigti, kad liekamosios modelio paklaidos netenkina normališkumo prielaidos. Išskirtims surasti ir nustatyti, ar jos neturės neigiamos įtakos mūsų modeliui, pateikiame grafiką su Kuko mato reikšmėmis (žr. 28 pav.).



28 pav. Liekamojo modelio Kuko reikšmių grafikas

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kadangi Kuko mato maksimali reikšmė neviršija 1, vadinasi, nėra tokių atvejų, kurie turėtų reikšmingos įtakos rezultatams. Modelis gali būti, bet determinacijos koeficientas mažiausias nei iki šiol. Be to, įverčių reikšmės labai mažos. Grafiko tendencijos išlieka, bet išryškėja skirtumai. Pabaigoje pateikiame realiųjų reikšmių ir sudaryto modelio prognozuojamas reikšmes (žr. 29 pav.).



29 pav. Realiųjų reikšmių ir sudaryto modelio prognozuojamos reikšmės

Šaltinis: sudaryta autorių.

Apibendrinant tyrimo rezultatus, matyti, kad aukso kainą nuo 2003 m. sausio iki 2015 m. gruodžio veikia šie veiksniai:

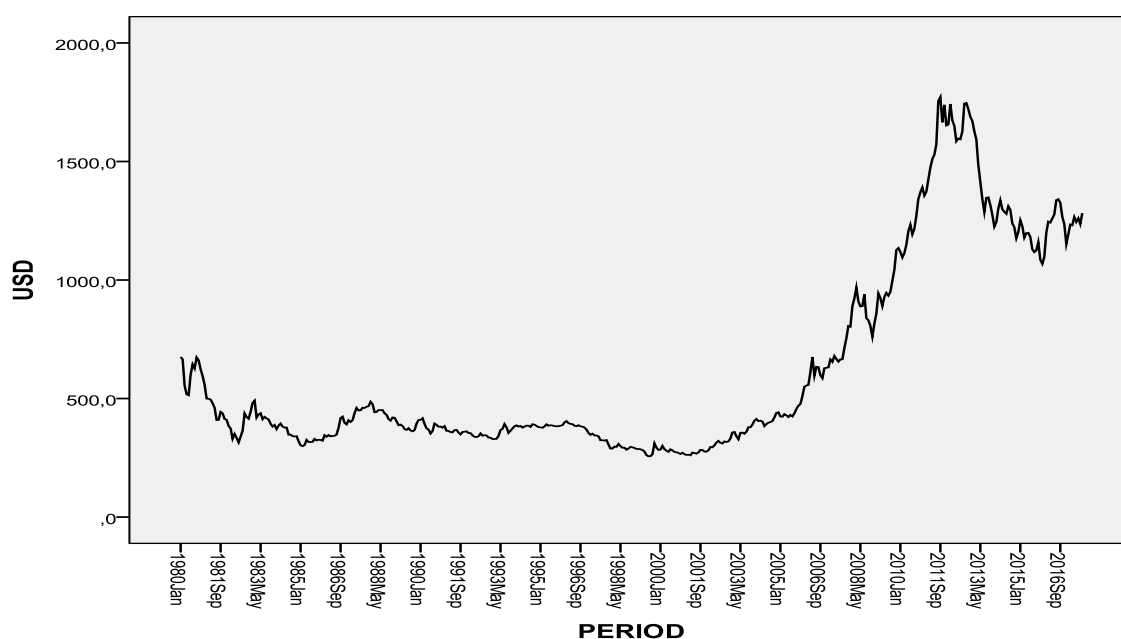
$$\text{Auksas} = -888.6 + 0.447 \text{Platinum} + 0.00015 \text{M3} + 46.18 \text{EAIR} - 69.8 \text{FFR}$$

Kintamojo EAIR koeficiento reikšmę padidinus 1, pagrindinio kintamojo aukso reikšmė padidėja 46,18. Atitinkamai ir kitiems koeficientams galima formuoti šias prielaidas. Tarkime, koeficiento Platinum reikšmę padidinus 1, aukso reikšmė padidėja 0,447, ir atitinkamai kitos reikšmės įrodo tą patį.

Koreliacijos tarp aukso kainų skirtingais mėnesiais ir veiksnių, turinčių įtakos aukso kainoms, vertinta pasitelkus Pirsono koreliacijos koeficientą. Norėdami prognozuoti aukso ateities kainas,

mes rėmėmės daugialypės regresijos modeliais, kurie buvo sukurti naudojantis „Forward stepwise“ metodu.

Šiame tyrime buvo suformuoti du daugialypės regresijos modeliai. Kadangi aukso kainų laiko eilučių autokoreliacijos reikšmė buvo artima vienetui (t.y. ji buvo lygi 0,997), įtraukėme ankstesnio mėnesio aukso kainą kaip kovariacijos veiksnį. Be to, papildomai įtraukėme kitus aukso kainai įtakos turinčius veiksnius. Galutinis modelis buvo suformuotas remiantis „Forward stepwise“ metodu. Antrasis modelis suformuotas, siekiant įvertinti atsiliekančių veiksnių įtaką. Įtraukti kintamieji, turėję įtakos dabartinio mėnesio aukso kainoms (nulinis atsilikimas (lag 0)) bei ankstesnių sausio–rugpjūčio mėnesių aukso kainoms. M3 ir FFR kintamųjų mėnesio duomenys apima duomenis nuo 1980 m., EAIR kintamojo mėnesio duomenys – nuo 1997 m. rugpjūčio, o AARNDER kintamojo mėnesio duomenys – nuo 2003 m. sausio. Mėnesio aukso kainos dinamika pateikiama 30 pav.



30 pav. Mėnesio aukso kainos dinamika 1980–2017 m.

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kaip matyti iš 30 pav., 1980–2003 m. laikotarpiu galima pastebėti aukso kainos mažėjimą, kuris vidutiniškai kasmet sudarė 0,587 JAV dol., o nuo 2004 iki 2013 m. aukso kaina vidutiniškai kasmet pakilo apie 13,6 JAV dol.

Aukso kainos trendo vertinimas 1980–2003 m. ir 2004–2017 m. laikotarpiais pateikiamas 33 lentelėje, o sudarytų modelių standartizuotų ir nestandartizuotų koeficientų reikšmės – 34 lentelėje.

33 lentelė. Aukso kainos trendo vertinimas 1980–2003 m. ir 2004–2017 m.

COMPUTE $inx=1*(met \geq 2004)$	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,00	1	,650 ^a	,423	,421	57,2644
1,00	1	,966 ^a	,934	,933	Std. Error of the Estimate

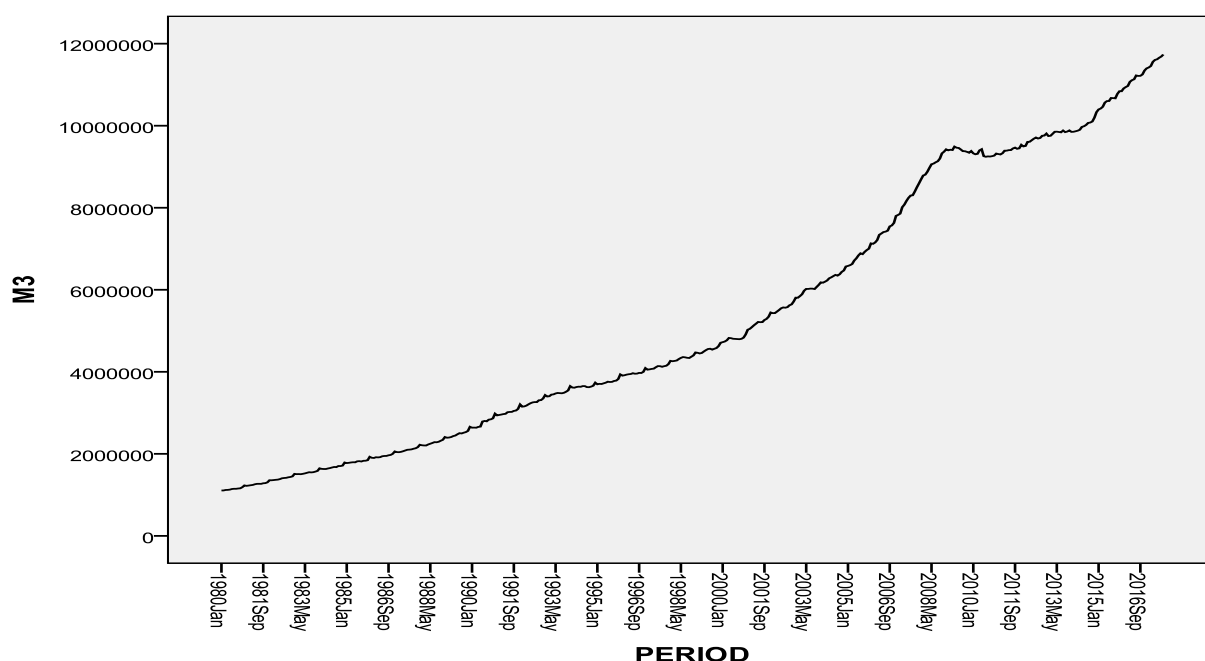
Šaltinis: sudaryta autorių.

34 lentelė. Modelių standartizuotų ir nestandartizuotų koeficientų reikšmės

inx	Modelis		Nestandartizuoti koeficientai		Standartizuoti koeficientai	t	Sig.
			B	Std. Error	Beta		
,00	1	(Constant)	456,345	6,766		67,444	,000
		time	-,587	,041	-,650	-14,474	,000
1,00	1	(Constant)	-3721,408	122,258		-30,439	,000
		time	13,602	,358	,966	38,029	,000

Šaltinis: sudaryta autorių.

Toliau iš kintamųjų, lemiančių aukso kainos pokyčius, tyrime buvo vertinama pinigų masės M3 dinamika (žr. 31 pav.).

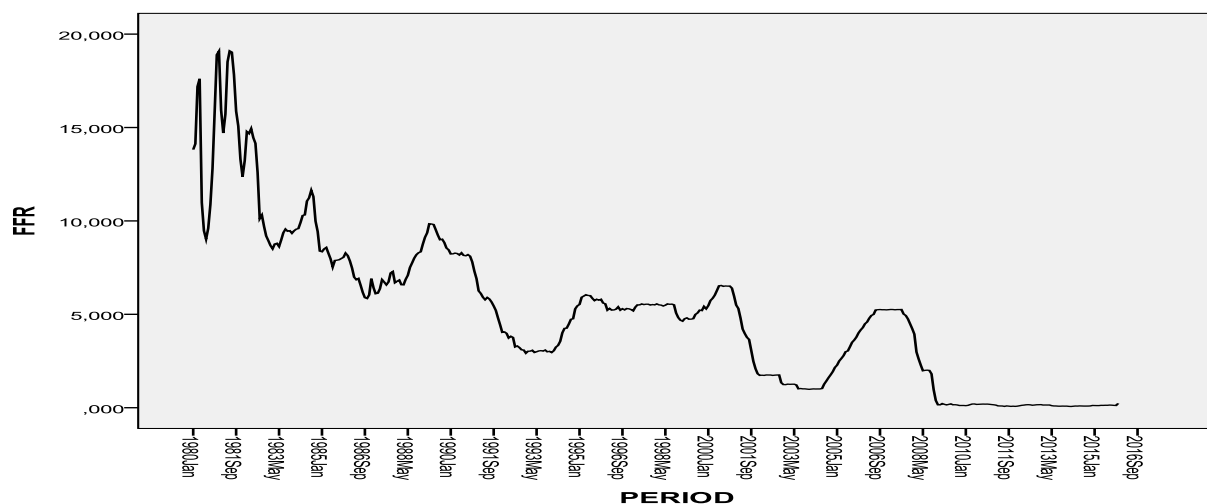


31 pav. Pinigų masės M3 dinamika 1980 m. sausio – 2016 m. rugsėjo mėnesiais

Šaltinis: sudaryta autorių.

31 pav. duomenys rodo, kad pinigų masė M3 analizuojamu laikotarpiu kasmet didėjo: iki 2004 m. ji vidutiniškai sudarė $1,68 \cdot 10^4$ tūkst, o nuo 2004 m. – vidutiniškai $2,97 \cdot 10^4$ tūkst. kasmet.

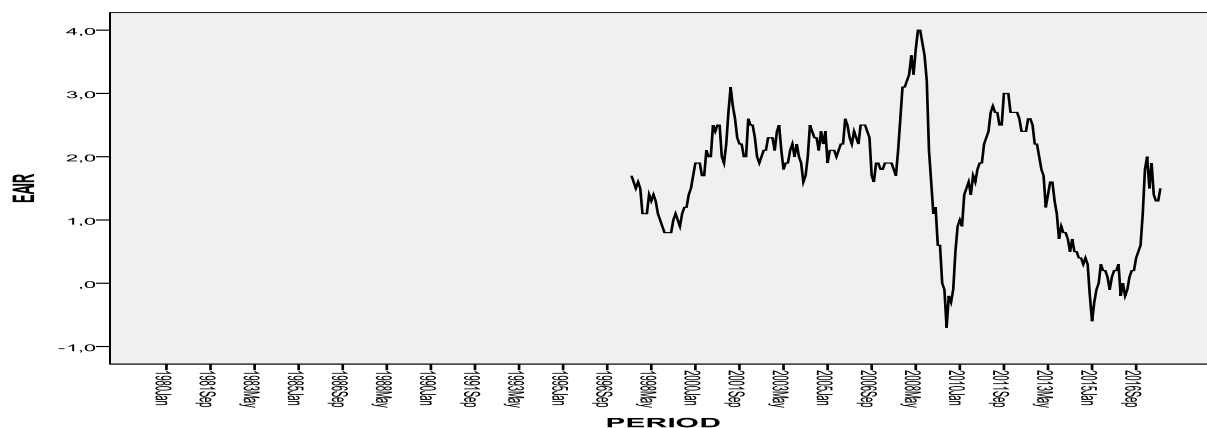
Kito aukso kainą lemiančio veiksnio – FFR – dinamika pateikiama 32 pav.



32 pav. FFR dinamika 1980 m. sausio – 2016 m. rugsėjo mėnesiais

Šaltinis: sudaryta autorių.

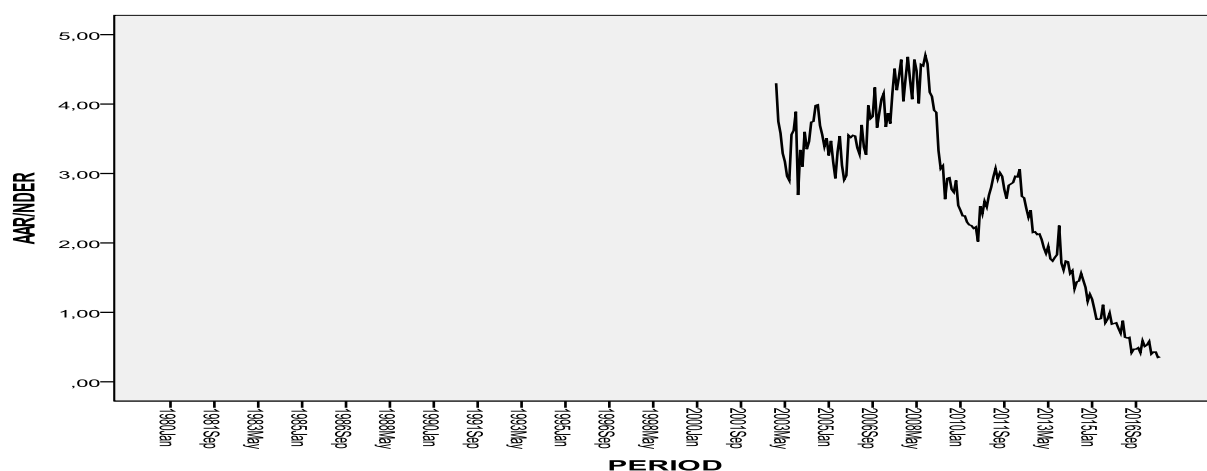
Kintamojo EAIR dinamika pateikiama 33 pav.



33 pav. Kintamojo EAIR dinamika 1980 m. sausio – 2016 m. rugsėjo mėnesiais

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kintamojo AAR/NDER dinamika pateikiama 34 pav.



34 pav. Kintamojo AAR/NDER dinamika 1980 m. sausio – 2016 m. rugsėjo mėnesiais

Šaltinis: sudaryta autorių.

Remiantis aukso kainą lemiančių veiksnių kintamųjų dinamikos analizės rezultatais, sudaromas aukso kainų pokyčių regresinis modelis visai duomenų sekai ir apskaičiuojamos koreliacijos tarp kintamųjų (žr. 35 lentelę).

35 lentelė. Koreliacijos tarp aukso kainų bei aukso kainas lemiančių veiksnių pagal Pirsono koreliacijos koeficientus

		USD	COMPUTE delaux = lag(USD)	M3	FFR	EAIR	AAR/NDER
Aukso kaina	Pearson Correlation	1	,997(**)	,806(**)	-,533(**)	-,170(**)	-,565(**)
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,008	,000
	N	452	451	452	432	241	176
lag(USD)	Pearson Correlation	,997(**)	1	,804(**)	-,528(**)	-,174(**)	-,574(**)
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,007	,000
	N	451	451	451	431	241	176
M3	Pearson Correlation	,806(**)	,804(**)	1	-,819(**)	-,290(**)	-,743(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000	,000
	N	452	451	452	432	241	176
FFR	Pearson Correlation	-,533(**)	-,528(**)	-,819(**)	1	,193(**)	,637(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,004	,000
	N	432	431	432	432	221	156
EAIR	Pearson Correlation	-,170(**)	-,174(**)	-,290(**)	,193(**)	1	,681(**)
	Sig. (2-tailed)	,008	,007	,000	,004		,000
	N	241	241	241	221	241	176
AAR/NDER	Pearson Correlation	-,565(**)	-,574(**)	-,743(**)	,637(**)	,681(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	176	176	176	156	176	176

** Koreliacija laikoma statistiškai reikšminga, kai koeficiento reikšmė siekia 0,01 (2-tailed).

Šaltinis: sudaryta autorių.

Iš duomenų, pateiktų 35 lentelėje, matyti, kad didelė koreliacija nustatyta tarp aukso kainos ir M3 (0,806). Taip pat didelė koreliacija (-0,819) pastebima tarp kintamųjų M3 ir FFR. Tačiau minėtų dviejų rodiklių nerekomenduojama įtaukti į regresinį modelį, kadangi koreliacijos koeficientas absočiu dydžiu viršija 0,8.

Sudarėmė regresinį aukso kainų modelį, naudodami ankstesnį mėnesį buvusias aukso kainų reikšmes (žr. 36 lentelę).

Sudaryto modelio R² reikšmė yra labai aukšta – 99,5 proc. Remiantis gautais rezultatais, galima teigti, kad aukso kainai padidėjus ankstesnį mėnesį, einamojo mėnesio aukso kaina vidutiniškai išaugo 0,98. Kolinearumo statistikos koeficientas VIF neviršijo 3, taigi modelis yra tinkamas naudoti.

36 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant ankstesnio mėnesio aukso kainų reikšmes, apibendrinamieji duomenys

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,997 ^a	,995	,995	29,5355

a. Prognozės duomenys: (Constant), COMPUTE delaux = lag(USD), M3.

Šaltinis: sudaryta autorių.

Sudarant kitą modelį, buvo įtrauktas tik M3 kintamasis, visi kiti kintamieji laikomi nereikšmingais. Modelio apibendrinamieji duomenys pateikiami 37 lentelėje.

37 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant M3 kintamojo reikšmes, apibendrinamieji duomenys

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,806(a)	,650	,649	242,8506

a. Prognozės duomenys: (Constant), M3.

Šaltinis: sudaryta autorių.

37 lentelės duomenys rodo, kad M3 kitimas paaiškina 65 proc. aukso kainos kitimo 1980–2017 m. laikotarpiu. M3 padidėjus 10^4 , aukso kaina padidėjo 1.

Toliau tyrime sudarytas modelis, į kurį įtraukti kintamieji M3 ir EAIR. Modelio apibendrinamieji duomenys pateikiami 38 lentelėje.

38 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant M3 ir EAIR kintamųjų reikšmes, apibendrinamieji duomenys

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,895(a)	,800	,799	215,8276

a prognozės duomenys: (Constant), EAIR, M3.

Šaltinis: sudaryta autorių.

Sudarytas modelis rodo, kad M3 kitimas paaiškina 80 proc. aukso kainos kitimo 1997–2017 m. laikotarpiu, M3 padidėjus 10^4 , aukso kaina padidėjo 1,9.

Toliau tyrime sudarytas modelis, į kurį įtraukti kintamieji M3, EAIR ir AAR/NDER. Modelio apibendrinamieji duomenys pateikiami 39 lentelėje.

39 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant M3, EAIR ir AAR/NDER kintamųjų reikšmes, apibendrinamieji duomenys

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,847(a)	,717	,712	226,3857

a. Prognozės duomenys: (Constant), AAR/NDER, EAIR, M3.

Šaltinis: sudaryta autorių.

39 lentelės duomenys rodo, kad M3, EAIR ir AAR/NDER kintamųjų modelyje M3 kitimas paaiškina 71,7 proc. aukso kainos kitimo 2003–2017 m. laikotarpiu. M3 padidėjus 10^4 , aukso kaina padidėjo 2,2. Pastarojo modelio kolinearumo statistika pateikiama 40 lentelėje.

40 lentelė. Regresinio M3, EAIR ir AAR/NDER kintamųjų modelio kolinearumo statistika

	Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuoti koeficientai	t	Sig.	Dalinis	Kolinearumo statistika	
	B	Std. Error	Beta				Tolerancija	VIF
(Constant)	-1049,71	185,921		-5,646	0,000			
M3	0,000221	0,000	0,852	14,037	0,000	0,731	0,447	2,236
EAIR	131,4715	22,504	0,324	5,842	0,000	0,407	0,535	1,871
AAR/NDER	-53,0193	25,083	-0,154	-2,114	0,036	-0,159	0,311	3,218

Šaltinis: sudaryta autorių.

Formuojant regresinius modelius, nebuvo įtrauktas kintamasis FFR, kadangi jo koreliacija su M3 absoliučiu dydžiu viršijo 0,8, o VIF reikšmė viršijo 2000. Koreliacijos tarp aukso kainų ir kintamojo M3, esant 1–8 mėnesių laiko poslinkiui, pateiktos 41 lentelėje.

41 lentelė. Koreliacijos tarp aukso kainų ir kintamojo M3, esant 1–8 mėnesių laiko poslinkiui

		USD	m31	m32	m33	m34	m35	m36	m37	m38
USD	Pearson Correl.	1	,810(**)	,813(**)	,815(**)	,818(**)	,820(**)	,823(**)	,826(**)	,829(**)
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	452	451	450	449	448	447	446	445	444
m31	Pearson Correl.	,810(**)	1	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	,999(**)	,999(**)
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	451	451	450	449	448	447	446	445	444
m32	Pearson Correl.	,813(**)	1,000(**)	1	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	,999(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	450	450	452	451	450	449	448	447	446
m33	Pearson Correl.	,815(**)	1,000(**)	1,000(**)	1	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	449	449	451	452	451	450	449	448	447
m34	Pearson Correl.	,818(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	N	448	448	450	451	452	451	450	449	448
m35	Pearson Correl.	,820(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	N	447	447	449	450	451	452	451	450	449
m36	Pearson Correl.	,823(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1	1,000(**)	1,000(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	446	446	448	449	450	451	452	451	450
m37	Pearson Correl.	,826(**)	,999(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1	1,000(**)

		USD	m31	m32	m33	m34	m35	m36	m37	m38
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	445	445	447	448	449	450	451	452	451
m38	Pearson Correl.	,829(**)	,999(**)	,999(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1,000(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	444	444	446	447	448	449	450	451	452

** Koreliacija yra statistiškai reikšminga, esant 0,01 (2-tailed) koreliacijos koeficiento lygiui.

Šaltinis: sudaryta autorių.

41 lentelės duomenys rodo, kad koreliacija tarp aukso kainų ir kintamojo M3 didėja, augant atsilikimui. Remiantis šiais duomenimis, sudaromas modelis, kuriame tarp aukso kainos ir kintamojo M3 yra 0–8 mėn. atsilikimas. Modelio apibendrinamieji duomenys pateikiami 42 lentelėje.

42 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, kuriame naudoti kintamojo M3 prieš 8 mėnesius buvę duomenys, apibendrinamieji rezultatai

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,829(a)	,687	,687	231,5763

a. Predictors: (Constant), m38.

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kaip matyti iš duomenų, pateiktų 42 lentelėje, prieš 8 mėnesius buvusių kintamojo M3 duomenų kitimas paaiškina 68,8 proc. aukso kainos kitimo 1980–2017 m. laikotarpiu.

43 lentelė. Koreliacijos tarp aukso kainų ir kitų rodiklių iki 2004 m.

		USD	M3	FFR	EAIR	AAR/NDER
USD	Pearson Correlation	1	-,615**	,526**	,134	-,070
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,244	,829
	N	288	288	288	77	12
M3	Pearson Correlation	-,615**	1	-,796**	,655**	-,604*
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,038
	N	288	288	288	77	12
FFR	Pearson Correlation	,526**	-,796**	1	-,400**	,220
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,491
	N	288	288	288	77	12
EAIR	Pearson Correlation	,134	,655**	-,400**	1	,333
	Sig. (2-tailed)	,244	,000	,000		,290
	N	77	77	77	77	12
AAR/NDER	Pearson Correlation	-,070	-,604*	,220	,333	1
	Sig. (2-tailed)	,829	,038	,491	,290	
	N	12	12	12	12	12

** Koreliacija yra statistiškai reikšminga, kai koeficiento reikšmė siekia 0,01 (2-tailed).

*Koreliacija yra reikšminga, kai koeficiento reikšmė siekia 0,05 (2-tailed).

a. COMPUTE inx=1*(met >= 2004) = ,00

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kadangi aukso kainos dinamika 1980–2003 ir 2004–2017 m. laikotarpiais skiriasi, kainų dinamikos regresinius modelius pagal juos ir pateiksime (žr. 43 lentelę).

Duomenys 43 lentelėje rodo, kad stipriausios koreliacijos laikotarpiu iki 2004 m. stebimos tarp aukso kainų ir M3 (-0,615) bei FFR (0,526). Abi šios koreliacijos yra statistiškai reikšmingos. Didėjant M3, aukso kaina mažėjo, o didėjant FFR, aukso kaina didėjo. Koreliacijos tarp aukso kainų bei kintamųjų EAIR ir AARN analizuotu laikotarpiu buvo nereikšmingos. Toliau tyrime analizuosime koreliacijas tarp aukso kainų ir kitų rodiklių nuo 2004 iki 2017 m. (žr. 44 lentelę).

44 lentelė. Koreliacijos tarp aukso kainų ir kitų rodiklių 2004–2017 m.

		USD	M3	FFR	EAIR	AAR/NDER
USD	Pearson Correlation	1	,767**	-,685**	-,154*	-,552**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,050	,000
	N	164	164	144	164	164
M3	Pearson Correlation	,767**	1	-,645**	-,486**	-,767**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000
	N	164	164	144	164	164
FFR	Pearson Correlation	-,685**	-,645**	1	,387**	,657**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000
	N	144	144	144	144	144
EAIR	Pearson Correlation	-,154*	-,486**	,387**	1	,678**
	Sig. (2-tailed)	,050	,000	,000		,000
	N	164	164	144	164	164
AAR/NDER	Pearson Correlation	-,552**	-,767**	,657**	,678**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	
	N	164	164	144	164	164

Šaltinis: sudaryta autorių.

44 lentelės duomenys rodo, kad 2004–2017 m. laikotarpiu stipriausios koreliacijos pastebimos tarp aukso kainų ir M3 (0,767), FFR (-0,685) ir AAR (0,552), tuo tarpu koreliacija su EAIR yra silpnesnė (-0,154). Visos koreliacijos yra statistiškai reikšmingos. Didėjant M3, aukso kaina didėjo, o didėjant FFR, EAIR ir AAR – mažėjo.

Įvairių kintamųjų laiko poslinkio poveikio aukso kainai iki 2004 m. analizės rezultatai pateikiami 45 lentelėje.

45 lentelė. Kintamųjų laiko poslinkio poveikis aukso kainai iki 2004 m.

lag	M3			FFR			Eair			AARNDER		
	r	p	N	r	p	N	r	p	N	r	p	N
1	-,614	,000	287	,487	,000	287	,161	,164	76	-,192	,571	11
2	-,613	,000	286	,466	,000	286	,182	,119	75	-,091	,803	10
3	-,609	,000	285	,457	,000	285	,220	,060	74	-,442	,234	9
4	-,605	,000	284	,446	,000	284	,222	,059	73	-,480	,228	8
5	-,601	,000	283	,438	,000	283	,242	,041	72	-,866	,012	7
6	-,598	,000	282	,426	,000	282	,279	,019	71	-,944	,005	6
7	-,596	,000	281	,410	,000	281	,309	,009	70	-,950	,013	5
8	-,595	,000	280	,393	,000	280	,358	,002	69	-,828	,172	4

Šaltinis: sudaryta autorių.

45 lentelės duomenys rodo, kad 1980–2003 m. koreliacijos tarp aukso kainų ir M3 bei FFR reikšmių, nustatytų praėjusiais mėnesiais, silpnėjo didėjant laiko poslinkiui. Tuo tarpu aukso kainų koreliacijos su EAIR stiprėjo, didėjant laiko poslinkiui. Stipriausia ir reikšminga koreliacija nustatyta tarp aukso kainų ir EAIR po 8 mėnesių.

Toliau analizuosime įvairių kintamųjų laiko poslinkio poveikio aukso kainai nuo 2004 iki 2017 m. rezultatus (žr. 46 lentelę).

46 lentelė. Kintamųjų laiko poslinkio poveikis aukso kainai 2004–2017 m.

	M3			FFR			Eair			AARNDER		
lag	r	p	N	r	p	N	r	p	N	r	p	N
1	,772	,000	164	-,673	,000	145	-,156	,047	164	-,546	,000	164
2	,777	,000	164	-,661	,000	146	-,159	,043	164	-,536	,000	164
3	,782	,000	164	-,650	,000	147	-,161	,039	164	-,531	,000	164
4	,787	,000	164	-,638	,000	148	-,167	,033	164	-,525	,000	164
5	,792	,000	164	-,626	,000	149	-,174	,025	164	-,521	,000	164
6	,797	,000	164	-,614	,000	150	-,179	,022	164	-,512	,000	164
7	,802	,000	164	-,605	,000	151	-,184	,018	164	-,506	,000	164
8	,807	,000	164	-,597	,000	152	-,190	,015	164	-,502	,000	164

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kaip matyti iš 46 lentelės, 2004–2017 m. koreliacijos tarp aukso kainų ir kintamųjų M3 bei EAIR reikšmių, nustatytų praėjusiais mėnesiais, stiprėjo didėjant laiko poslinkiui. Aukso kainų koreliacijos su FFR ir AA, didėjant laiko poslinkiui, silpnėjo gana nežymiai.

Remiantis įvairių kintamųjų laiko poslinkio poveikio aukso kainai analizės rezultatais, sudaryti regresiniai modeliai. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant kintamojo M3 prieš 8 mėnesius reikšmes ir kintamųjų EAIR, AAR ir FFR praėjusio mėnesio reikšmes 2004–2017 m., apibendrinamieji rezultatai pateikiami 47 lentelėje.

47 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant kintamojo M3 prieš 8 mėnesius reikšmes ir kintamųjų EAIR, AAR ir FFR praėjusio mėnesio reikšmes 2004–2017 m., apibendrinamieji rezultatai

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,928 ^a	,862	,858	156,9308

a. Prognozės duomenys: (Constant), COMPUTE ffr1=lag(FFR), EAIR, m38, AAR/NDER.

b. COMPUTE inx=1*(met >= 2004) = 1,00.

Šaltinis: sudaryta autorių.

Kaip matyti iš duomenų, pateiktų 47 lentelėje, kintamųjų M3 prieš 3 mėnesius reikšmių kitimas bei kintamųjų EAIR, AAR ir FFR praėjusio mėnesio reikšmių kitimas 2004–2017 m. paaiškina aukso kainų kitimą 86,2 proc. Modelis laikomas statistiškai tinkamu, kadangi VIP rodiklis neviršija 10. Didėjant kintamojo M3 laiko poslinkiui (lag 8) ir EAIR praėjusio mėnesio reikšmei, aukso kaina analizuojamu laikotarpiu didėjo, o didėjant AAR ir FFR reikšmėms (lag 1), aukso kaina mažėjo.

Regresinio aukso kainų modelio, į kurį įtraukta ir aukso praėjusio mėnesio kaina, apibendrinamieji rezultatai pateikiami 48 lentelėje.

48 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant aukso kainų praėjusio mėnesio duomenis 2004–2017 m., apibendrinamieji rezultatai

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,994 ^a	,988	,988	43,3786

a. Prognozės duomenys: (Constant), COMPUTE delaux = lag(USD).

Šaltinis: sudaryta autorių.

48 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad į modelį įtraukus praėjusio mėnesio aukso kainą, kiti rodikliai modelyje nebuvo reikšmingi. 2004–2017 m. aukso praėjusio mėnesio kaina paaiškino 98,8 proc. aukso kainos einamąjį mėnesį. Pastarojo modelio kolinearumo statistika pateikiama 49 lentelėje.

49 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant aukso kainų praėjusio mėnesio duomenis 2004–2017 m., kolinearumo statistika

Modelis		Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuoti koeficientai	t	Sig.	Kolinearumo statistika	
		B	Std. Error	Beta			Tolerancija	VIF
1	(Constant)	18,669	9,495		1,966	,051		
	COMPUTE delaux = lag(USD)	,987	,008	,994	116,484	,000	1,000	1,000

Šaltinis: sudaryta autorių.

Galiausiai sudaromas regresinis aukso kainų modelis, į kurį įtraukiami praėjusio mėnesio aukso kainų duomenys, M3 ir FFR duomenys (žr. 50 lentelę).

50 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant praėjusio mėnesio aukso kainų, M3 ir FFR duomenis 1980–2003 m., apibendrinamieji rezultatai

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,975 ^a	,951	,951	16,2410

a. Prognozės duomenys: (Constant), FFR, COMPUTE delaux = lag(USD) , M3.

b. COMPUTE inx=1*(met >= 2004) = ,00.

Šaltinis: sudaryta autorių.

50 lentelės duomenys rodo, kad 1980–2003 m. praėjusio mėnesio aukso kainos bei kintamųjų M3 ir FFR kitimas paaiškina 95,1 proc. aukso kainos kitimo. Modelio kolinearumo statistika pateikiama 51 lentelėje.

51 lentelė. Regresinio aukso kainų modelio, sudaryto naudojant praėjusio mėnesio aukso kainų, M3 ir FFR duomenis 1980–2003 m., kolinearumo statistika

Modelis		Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuoti koeficientai	t	Sig.	Kolinearumo statistika	
		B	Std. Error	Beta			Tolerancija	B
1	(Constant)	49,036	9,338		5,251	1	(Constant)	49,036
	delaux = lag(USD)	,951	,017	,979	57,613		delaux = lag(USD)	,951

Šaltinis: sudaryta autorių.

Apibendrinant galima teigti, kad atliktas empirinis tyrimas leido nustatyti pagrindinius aukso kainas lemiančius veiksnius. Remiantis tyrimo rezultatais, pagrindiniai aukso kainą lemiantys veiksniai yra šie: platina, pinigų masė M3, euro zonos infliacijos lygis (EAIR), euras (EUR) ir federalinių fondų lygis (FFR). Labai stiprų ryšį tarp aukso kainos ir M3 parodė koreliacijos koeficientas $r = 0,85$, o tai siejama su pinigų kiekio didėjimu rinkoje, kuris nulemia aukso kainą ta pačia tendencija. Auga M3 – auga ir kaina. Atlikus tyrimą nustatyta, kad modelis gana gerai aproksimuoja tikrąsias kintamojo aukso reikšmes pagrindiniais veiksniais, lėmusiais aukso kainą.

Visi šiame tyrime tirti metalai pradiniam etape turėjo stiprų teigiamą ryšį su auksu. Atlikus modelio prielaidų tenkinimo skaičiavimus, nustatyta, kad platinos kainos dinamika turėjo įtakos aukso kainai. Norint nustatyti priežastis, reikia atlikti išsamesnius tyrimus, kodėl vertingi metalai turi stiprų ryšį su auksu. Didžiausio svorio lygtyje įgijo EAIR ir FFR. Atlikus išsamią mokslinės literatūros analizę ir tyrimą, galima teigti, kad nagrinėti veiksniai mokslinėje literatūroje ir pasirinkti skaičiavimuose pasitvirtino iš dalies. Šie veiksniai ilgalaikiu laikotarpiu teigiamai koreliuoja su aukso kainomis. Todėl auksą galima laikyti aukščiausios klasės investicija ilguoju laikotarpiu: aukso paklausa Kinijoje, Indijoje bei kitose besivystančios ekonomikos šalyse nemažėja, pasaulinės aukso pasiūlos augimas yra ribotas, kadangi pasaulis jau išnaudojo savo produktyviausiai dirbančias aukso kasyklas. Pasaulinėms akcijų rinkoms smunkant žemyn, investuotojų mintys krypta į kitus saugius kapitalo išsaugojimo būdus, o auksas yra nors irgi rizikinga, bet gana patraukli investicija dėl savo likvidumo. Aukso kainų pokytis glaudžiai susijęs ir su JAV dolerio svyravimu, ir su aukso išgavimo pramonės subtilumais, ir su spekuliacijomis rinkose. Profesionalūs investuotojai savo investiciniuose portfeliuose paprastai auksui skiria nuo 5 iki 20 proc.

IŠVADOS

1. Atlikus išsamią mokslinės literatūros analizę, nustatyta, kad dėl tokių veiksnių, kaip retumas, fizinės, estetiškos savybės bei visuomenės siekis išsaugoti sukaupto turto vertę, auksas istoriškai tapo viena populiariausių monetarinių ir investicinių priemonių. Pasaulinės aukso karštinės turėjo didelės reikšmės miestų ir šalių politiniam bei ekonominiam vystymuisi, kadangi jos stimuliavo pasaulio ekonomiką (ypač maisto bei lengvosios pramonės šakų augimą), sąlygojo aukso gavybos technologijų tobulėjimą, teisinių sistemų kūrimą, miestų augimą, infrastruktūros bei daugialypės kultūros plėtrą. Finansų srityje auksas pasitarnavo kaip pinigine-finansinė priemonė, leidžianti apsaugoti šalių valiutų kursus nuo nepageidaujamo svyravimo, susiejant juos su auksu ir taip išsaugant finansinės sistemos stabilumą. Investicine prasme auksas naudojamas kaip turto vertės išsaugojimo priemonė. Istorinę aukso kainos dinamiką lemia politiniai bei ekonominiai šalių vyriausybių, centrinių bankų sprendimai, bendrųjų ekonomikos sąlygų pokyčiai. Tačiau net ir remiantis istorine statistika, aukso kainas ateityje yra sunku prognozuoti.
2. Remiantis atliktais tyrimais, nustatyta, kad aukso kainos kinta priešingai akcijų ir kitų prekių kainoms. Būtent dėl šios priežasties auksas yra laikomas naudinga priemone kitų turto klasių apsaugai nuo nuvertėjimo. Norėdami investuoti į auksą, investuotojai gali rinktis investicijas į fizinę aukso formą (aukso luitus, sertifikatus, auksines monetas ir juvelyrinius dirbinius), su auksu susijusius vertybinius popierius (aukso fondus, aukso savitarpio fondus, aukso obligacijas, aukso akcijas) ar su auksu susietas išvestines finansines priemones (aukso ateities ir pasirinkimo sandorius). Visų šių investavimo priemonių kaina yra jautri aukso kainos kitimui, tačiau investicijos į aukso akcijas laikomos rizikingiausiomis, kadangi jų kainos kyla ir krinta greičiau nei paties aukso kainos. Investicijos į aukso fondus ir aukso savitarpio fondus dažniausiai laikomos efektyvesnėmis nei investicijos į fizinę aukso formą, kadangi neiškyla aukso sandėliavimo problema. Vis dėlto net ir šios investicijos yra sudėtingos. Jų kainos yra jautrios aukso kainos dienos pokyčiams ir gali kisti proporcingai ar atvirkščiai proporcingai aukso kainos pokyčiams, tačiau ilguoju laikotarpiu aukso fondų ar savitarpio fondų kainos tiksliai neatkartos aukso kainų pokyčių. Išvestinės investavimo į auksą priemonės rekomenduotinos, norint apsaugoti savo turtą nuo aukso kainų pokyčių, t. y. naudoti jas kaip atsvarą galimiems nepageidaujamiems pokyčiams aukso rinkoje. Investicijos į aukso luitus rekomenduojamos apsidraudimui nuo problemų bankiniame sektoriuje bei didesniai pelnui, kai pelnas iš obligacijų yra beveik nulinis. Bet kuriuo atveju svarbu prisiminti, kad, kaip ir atliekant bet kurią kitą investiciją, investicijų į auksą sėkmės lygis priklauso nuo pasirinktos investavimo strategijos sklandumo.
3. Renkantis auksą kaip investicinio portfelio diversifikavimo priemonę, svarbu įvertinti, kokią procentinę dalį auksas turi sudaryti portfelyje, kad šis būtų tinkamai subalansuotas. Remiantis Michaud et al. (2006) skaičiavimų rezultatais, auksas turėtų sudaryti 1–2 proc. mažos rizikos investicinių portfelių bendrosios struktūros ir 2–4 proc. subalansuotų investicinių portfelių struktūros. Didelės rizikos investicinių portfelių struktūrai auksas nėra toks svarbus, kadangi didelę riziką dėl didelės grąžos prisiimantiems investuotojams nėra poreikio atsverti galimą riziką, kadangi tai reikštų laukiamos grąžos sumažėjimą. Ekonomikos plėtros, stagfiacijos ir traukimosi etapuose auksas turėtų sudaryti 4–5 proc. investicinio portfelio vertės, o ekonominio atsigavimo etape – net 27 proc. investicinio portfelio vertės. Vertinant auksą, kaip investicijų portfelio diversifikavimo priemonės, naudą, pažymėtina, jog aukso

pagrindinis privalumas yra ne tas, kad jis gali padidinti investicijų portelio grąžą, o tas, kad jis gali padėti sumažinti investicijų portfelio rizikingumą.

4. Nustatyta, kad auksas gali būti naudojamas kaip valiutų kursų rizikos valdymo priemonė, kadangi jis sumažina bendrąją investicijų portfelio riziką, aukso įsigijimo kaštai yra mažesni nei tradicinių apsaugos nuo valiutų kursų pokyčių rizikos priemonių, ypač besivystančiose rinkose, aukso įtraukimas užtikrina investicijų diversifikavimą, ir papildomai užtikrinama apsauga nuo vadinamosios „uodegos“ rizikos (angl. *tail risk*), t. y. nuo rizikos, kad investicijų vertė dėl mažos tikimybės įvykių nukryps nuo savo vidurkio daugiau nei per tris standartinio nuokrypio reikšmes. Neigiama koreliacija tarp aukso bei išsivysčiusių šalių valiutų (net tik JAV dolerio) vertės sukuria pagrindą nerimauti dėl globaliai monetarinei sistemai būdingo silpnumo. Taigi, auksas yra pasitelkiamas kaip priemonė, galinti apsaugoti investicijas nuo ekstremalių pasaulio monetarinės sistemos pokyčių. Net jeigu auksas ir nėra tobulas pakaitalas besivystančių rinkų valiutoms, aukso įtraukimas į investicijų portfelį dėl subalansuotos rizikos sąlygoja didesnę portfelio grąžą, negu būtų galima gauti apsaugai pasitelkiant kitų valiutų pozicijas.
5. Formuojant investicijų portfelį tiek iš vietinio, tiek iš užsienio turto, didžiausia rizika būdinga vietinėms akcijoms (17 proc. metinės grąžos), o mažiausia – vietinėms obligacijoms (8,2 proc. metinės rizikos laipsnis). Metinė aukso grąža yra didesnė nei vietinių obligacijų, užsienio grynųjų pinigų (3 mėn. trukmės išdo vekselių), užsienio obligacijų ir užsienio akcijų, tačiau mažesnė nei aukso akcijų. Investicijų į aukso akcijas rizika yra gerokai didesnė nei investicijų į aukso luitus rizika (atitinkamai 37,5 ir 20,7 proc. metinis rizikos laipsnis). Koreliacija tarp užsienio grynųjų pinigų (3 mėn. trukmės išdo vekselių) ir užsienio obligacijų bei vietinių obligacijų ir vietinių akcijų yra neigiama, todėl užsienio turto klasės yra patraukli atsvara investicijoms į vietines investavimo priemones. Aukso luitų grąža teigiamai koreliuoja su visų turto klasių grąža, išskyrus vietines obligacijas (koreliacija tarp aukso luitų ir vietinių obligacijų grąžos yra neigiama). Didėjant pageidaujama tikslinei portfelio grąžai, mažėja užsienio akcijų dalis investicijų portfelyje (nuo 20 iki 5 proc.), taip pat mažėja obligacijų (nuo 27 iki 10 proc.), užsienio obligacijų (nuo 17 iki 15 proc.) bei užsienio grynųjų pinigų (nuo 6 iki 3 proc.) dalys, tačiau didėja aukso luitų (nuo 5 iki 9 proc.) ir vietinių grynųjų pinigų (nuo 2 iki 6 proc.) dalys, o vietinių akcijų dalies padidėjimas yra didžiausias (nuo 24 iki 51 proc.). Trumpuoju (1 m.) laikotarpiu aukso struktūrinė dalis investicijų portfelyje turėtų sudaryti iki 14 proc., ilgesniu (nuo 2 iki 5 m.) – nuo 4 iki 5 proc.
6. Remiantis istoriniais duomenimis, ilguoju laikotarpiu auksas yra pelningesnė investicija nei investicijos į maisto produktus, nors maisto produktų grupėje gana didelį pelną iš investicijų 2000–2016 m. investuotojai galėjo uždirbti iš investicijų į augalinį aliejų ir cukrų. Skirtingai nei auksui, visoms pagrindinėms maisto produktų grupėms trumpuoju laikotarpiu būdingi gerokai didesni kainų svyravimai, nors ilguoju laikotarpiu pastebimos visų maisto produktų grupių kainų didėjimo tendencijos. Be to, maisto produktų ir aukso kainoms būdingi skirtingi kitimo ciklai. Pavyzdžiui, 2013 m. aukso kainoms nukritus, maisto produktų kainos išliko gana aukštos, o pieno produktų kainos net buvo pasiekusios savo aukščiausią lygį per visą analizuojamą laikotarpį. Nepaisant bendrosios nuomonės dėl aukso akcijų užtikrinamo finansinio svarto, istorinių duomenų analizė rodo, kad ilguoju laikotarpiu aukso vertė viršija aukso akcijų indeksų vertę. Tai reiškia, kad ilgalaikiai investuotojai, norintys, kad jų investicijos būtų itin jautrios aukso kainų pokyčiams (ypač siekdami apsisaugoti nuo vadinamųjų „juodųjų gulbių“), turėtų rinktis investicijas į aukso luitus. Tuo tarpu investuotojai, kurie nori investuoti į aukso akcijas ar maisto produktų rinkas, turėtų laikytis požiūrio „perku–parduodu“.

7. Atlikus išsamią metodų analizę, buvo atrinkti du metodai aukso kainos pokyčiui prognozuoti ir nustatyti, kokie veiksniai turi didžiausią įtaką aukso kainų kitimui 1968–2015 m., ir aukso kainai prognozuoti – daugialypės regresijos modelis. Atlikus tyrimą, nustatyta, kad:
 - a. Viename iš tyrimo etapų buvo pasirinktas laiko eilutės modelis su prognozavimu. ARMA/ARIMA modeliai yra populiarūs ir lankstūs prognozavimo modeliai, naudojantys istorinę informaciją. ARMA/ARIMA modelius sudaro autoregresinis (AR) procesas, slenkamųjų vidurkių (MA) procesas ir integravimo (I) procesas.
 - b. Autoregresinis procesas aiškina laiko eilutės stebėjimus ankstesniais stebėjimais. Apibendrinant galima teigti, kad modelyje ARIMA(1,1,1) MAPE rodiklis apskaičiuotas tęstiniams duomenims (2015 m.) yra 3,93 proc. (gerai, kai neviršija 4 proc.). Jis mažesnis, lyginant su ankstesniu nagrinėtu modeliu ARMA. ARMA/ARIMA modeliai yra tinkami ir naudojami tik trumpuoju laikotarpiu aptikti ir nustatyti nežymius duomenų svyravimus. Tačiau staigų duomenų pokytį sunku užfiksuoti, todėl šis modelis gali tapti neveiksmingu. Kituose tyrimuose aukso tematika numatomas tęstinumas, ir daugialypės regresijos modelis bus naudojamas aukso kainai prognozuoti.
8. Pasirinktas daugialypės regresijos metodas, siekiant nustatyti aukso kainai įtakos turinčius veiksnius. Modeliui sudaryti naudojami duomenys nuo 2003 m. sausio iki 2015 m. gruodžio imtinai. Apibendrinant tyrimo rezultatus, matyti, kad Kuko mato maksimali reikšmė neviršija 1, vadinasi, nėra tokių atvejų, kurie turėtų reikšmingos įtakos rezultatams. Modelis tikėtų, bet determinacijos koeficientas būtų mažiausias nei iki šiol. Be to, įverčių reikšmės labai mažos. Grafiko tendencijos išlieka, bet išryškėja skirtumai.
9. Kintamojo EAIR (*angl. Euro Area Inflation Rate*) koeficiento reikšmę padidinus 1, pagrindinio kintamojo aukso reikšmė padidėja 46,18. Atitinkamai ir kitiems koeficientams galima formuoti šias prielaidas. Tarkime, koeficiento Platinum reikšmę padidinus 1, aukso reikšmė padidėja 0,447 (atitinkamai kitos reikšmės įrodo tą patį). Nustatyti pagrindiniai veiksniai, kurie turi įtakos aukso kainai: Platina, M3, Euro Area Inflation Rate, EUR Federal Funds Rate (FFR). Labai stiprų ryšį tarp aukso kainos ir M3 parodė koreliacijos koeficientas $r = 0,85$. Tai siejama su pinigų kiekio didėjimu rinkoje, kuris nulemia aukso kainą ta pačia tendencija. Auga M3 – auga ir kaina. Šio tyrimo metu visi tirti metalai pradiniam etape turėjo stiprų teigiamą ryšį su auksu. Atlikus modelio prielaidų tenkinimo skaičiavimus, nustatyta, kad platinos kainos dinamika turėjo įtakos aukso kainai. Kodėl auksas turi statistiškai stiprų ryšį, reikėtų išsamesnių tyrimų.
10. Didžiausią svorį lygtyje įgijo EAIR ir FFR. Atlikus išsamią mokslinės literatūros analizę ir tyrimą, galima teigti, kad nagrinėti veiksniai mokslinėje literatūroje ir pasirinkti skaičiavimuose pasitvirtino iš dalies. Šie veiksniai ilgalaikiu laikotarpiu *teigiamai koreliuoja su aukso kainomis*. Todėl auksą galima laikyti aukščiausios klasės investicija ilguoju laikotarpiu: aukso paklausa Kinijoje, Indijoje bei kitose besivystančios ekonomikos šalyse nemažėja, pasaulinės aukso pasiūlos augimas yra ribotas, kadangi pasaulis jau išnaudojo savo produktyviausiai dirbančias aukso kasyklas.

SUMMARY

“Nobody really understands gold prices and I don’t pretend to understand them either”.
(Ben Bernanke, congressional testimony, July 18, 2003; cited in Beckmann et al., 2017).

Investment in gold: development, strategies and measures

Topicality of the monograph. For hundreds of years gold has been playing a unique role in human societies. Since the times of ancient Egypt up to these days there have been very few metals which have played such an important role in mankind history as gold. Appreciation of gold is as old as the written history of mankind. Although the accurate data on when a human for the first time picked up a golden nugget is hard to obtain, golden remnants are found in paleontological caves, which, according to the archaeological findings, appeared 40000 BC (Hur, 2017).

Although nowadays gold has stopped being used as a tool for daily settlements, its role in global economies remains very significant. The evidence that proves the significance of gold in economics is the balance sheet data provided by central banks and other reputable financial institutions, such as International Monetary Fund (Balarie, 2017): the above-mentioned institutions accumulate gold reserves and generate approximately one-fifth of the global demand for gold.

One of the characteristics possessed by gold is the ability to maintain the value of assets through thousands of mankind generations. The same, however, cannot be said about paper money. If, for instance, in 1970, an investor had decided to hold gold (back to then, gold was traded for 35 US dollars) instead of holding 35 US dollars in cash, today this investor could still buy a new qualitative suit, which would not be affordable for 35 US dollars. Gold has preserved its value in the course of time, while the value of paper money has been reduced by inflation. The analysis of the London Bullion Market prognosticate that by the end of 2017, the average gold price will rise by 5.3 percent in comparison to the price captured in 2016, and will approximately reach 1244 US dollars per ounce (i.e. gold price will vary in the interval from 1101 to 1379 US dollars per ounce) (the London Bullion Market, 2017a). It is considered that in 2017, investors in gold will have to go through the variety of hardly predictable events caused by great global political uncertainty, nationalist views of the US President Donald Trump, potentially hard exit negotiations between the UK and the EU, the results of elections in France and Germany and the growing tension between the USA and China.

The main aim of this research is not only to highlight the historical uniqueness of gold, but also to disclose the significance of gold as of an investment asset. This monograph proposes that the choice of gold as of a measure of an investment portfolio diversification must be based on the estimations substantiating which share of an investment portfolio should be composed of gold to make the portfolio properly balanced over different periods of investment. The monograph presents the comprehensive analyses which provide the answers to the questions on when gold becomes a measure enabling to protect the value of particular assets from undesirable changes. In any case, it should not be forgotten that the ability of gold to serve as a “safe heaven” highly depends on specificities of the market.

The first section of the monograph introduces the history of gold as of a monetary – financial instrument. The second section highlights the role of gold as of an alternative investment tool while forming an investment portfolio. The third section presents and compares different scientific research methodologies which disclose the benefits of investment in gold and reveal the links between gold and other asset classes. The methodological analysis has disclosed that the results of different scientific studies in some cases are contradictory due to the differences in the methods applied for the research. The fourth section presents the comparative analysis of the values of the investment in agricultural products and gold. The fifth section of the monograph introduces the methodological requirements applied for the selected research and provides the results of the empirical research. For the first stage of the empirical research, time series model with prognostication was selected. For the second stage of the empirical research, multiple regression model, which allows to prognosticate the dynamics of gold price, was selected. As the research required a full data set, composition of the model was based on the statistical data for the period from August, 1997 to December, 2015 inclusive. Gold price (Gold) was the only dependent variable in this model. The determinants which were included in the initial model presuming that they have an impact on gold price covered silver price (Silver), platinum price (Platinum), palladium price (Palladium), Federal Funds Rate (FFR), Euro Area Inflation Rate (EAIR), money supply (M3), AAR and EUR.

The empirical research allowed to identify the major gold price determinants which include Platinum, M3, Euro Area Inflation Rate (EAIR) and Federal Funds Rate (FFR). It was found that an increase in the value of EAIR by 1 determines an increase in the value of the main determinant (Gold) by 46.18; an increase in the value of Platinum by 1 determines an increase in the value of the main determinant (Gold) by 0.447, and so forth. A very strong correlation, which was captured between gold price and M3 ($r = 0.85$), can be linked to an increase in money supply in the market, i.e. the growth of M3 determines the growth of gold price. In the initial stage of the research, the correlations between the variables representing all the precious metals and gold price were found to be strong and positive. Nevertheless, verification of the presumptions of the model revealed that platinum price fluctuations affected gold price fluctuations during the period under research. The exact reasons of the links between precious metals and gold prices could be established only by conducting a more comprehensive investigation.

The autoregressive process explains time series observations by consideration of the historical observations. ARIMA's (1,1,1) MAPE indicator, estimated for the continuous data of 2015, is equal to 3.93 percent, i.e. it does not exceed 4 percent and is lower than the same indicator estimated for ARIMA (0,1,1) with drift, which proposes that ARIMA (1,1,1) can be treated as the model suitable for prognostication of gold price future trends. Nevertheless, it should be noted that ARMA/ARIMA models are suitable only for identification of comparatively insignificant data fluctuations in the short term, while sudden data fluctuations are hard to detect. This feature inevitably reduces the efficiency of the models. For more accurate prognostications, it would be purposeful to include a larger number of variables, to conduct more comprehensive mathematical calculations and to employ a wider variety of multiple regression models, which would allow to identify close correlations between particular determinants and gold price fluctuations.

LITERATŪRA

1. Abdullai, A. (2006). Spatial integration and price transmission in agricultural commodity markets in Sub-Saharan Africa. Publikuota Alexander S. and Hallam, D. (Eds), *Agricultural Commodity Markets and Trade: New Approaches to Analyzing Market Structure and Instability*, Edward Elgar Publishers, p. 163–186.
2. Adrangi, B.; Chatrath, A.; Christie, D. R. (2000). Price discovery in strategically-linked markets: the case of the gold-silver spread. *Applied Financial Economics*, 10, p. 227–234.
3. Aggarwal, R. (1992). Gold Markets. Iš Newman, P., Milgate, M., Eatwell, J. (eds.) *The New Palgrave Dictionary of Money and Finance* (2 tomas), Basingstoke, Macmillan, p. 257–258.
4. Agyei-Ampomah, S.; Gounopoulos, D.; Mazouz, K. (2014). Does gold offer a better protection against losses in sovereign debt bonds than other metals? *Journal of Banking & Finance*, 40, p. 507–521.
5. Agyemang, O. S.; Ansong, A. (2016). Role of personal values in investment decisions: perspectives of individual Ghanaian shareholders. *Management Research Review*, 39(8), p. 940–964 doi: <https://doi.org/10.1108/MRR-01-2015-0015>.
6. Al-Tamimi, H. A. H.; Kalli, B. A. (2009). Financial literacy and investment decisions of UAE investors. *The Journal of Risk Finance*, 10(5), p. 500–516.
7. Anand, K. (2017). Sovereign gold bonds open; 10 things you must know before investing in them [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 22]. Prieiga per internetą: <<http://economictimes.indiatimes.com/markets/stocks/news/sovereign-gold-bonds-open-10-things-you-must-know-before-investing-in-them/articleshow/57373949.cms>>.
8. Andrews, E. (2016). The last great gold rush [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 14]. Prieiga per internetą: <<http://www.history.com/news/the-last-great-gold-rush>>.
9. Appadoo, R. J. (2011). Price volatility of commodities – impact on biofuels production & supply [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <https://www.icao.int/Meetings/EnvironmentalWorkshops/Documents/2011-SUSTAF/20_Appadoo.pdf>.
10. Ariovich, G. (1983). The impact of political tension on the price of gold. *Journal for Studies in Economics and Econometrics*, 16, p. 17–37.
11. Arouri, M. E. H.; Lahiani, A.; Nguyen, D. K. (2015). World gold prices and stock returns in China: insights for hedging and diversification strategies. *Economic Modelling*, 44, p. 273–282.
12. Arshad, F. M.; Hameed, A. A. A. (2009). The long run relationship between petroleum and cereals prices. *Global Economy and Finance Journal*, 2(2), p. 91–100 Situation [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <<http://www.gefjpapers.com/static/documents/March/2009/6.Arshad-Hameed.pdf>>.
13. Artigas, J. C. (2010). Rediscovering gold as an asset class. *Journal of Indexes* [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 25]. Prieiga per internetą: <<http://www.etf.com/publications/journalofindexes/joi-articles/8239-rediscoveringgold-as-an-asset-class.html>>.
14. Bain & Company. (2017). Global private equity report [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 25]. Prieiga per internetą: <http://www.bain.com/publications/articles/global-private-equity-report-2017.aspx>
15. Baker, S. A.; van Tassel, R. C. (1985). Forecasting the price of gold: a fundamentalist approach. *Atlantic Economic Journal*, 13, p. 43–51.
16. Baker, S. R.; Bloom, N.; Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *Quarterly Journal of Economics*, 131, p. 1593–1636.
17. Bakucs, L. Z.; Ferto, I. (2006). Marketing margins and price transmission on the Hungarian beef market. *Food Economics – Acta Agriculturae Scandinavica, Section, 3(3/4)*, p. 151–160.
18. Balarie, E. (2017). Does it still pay to invest in gold? [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 14]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/articles/basics/08/invest-in-gold.asp?gl=rira-baseline-vertical>>.

19. Balcombe, K.; Morrison, J. (2002). Commodity price transmission: a critical review of techniques and an application to selected tropical export commodities. FAO – ESCR.
20. Barber, B.; Odean, T. (2000). Trading is hazardous to your wealth: the common stock investment performance of individual investors. *Journal of Finance*, 55(5), p. 773–806.
21. Barrett, C. B.; Li, J. R. (2002). Distinguishing between Equilibrium and integration in spatial price analysis. *American Journal of Agricultural Economics*, 84, p. 292–307.
22. Baur, D. G. (2013). Gold – fundamental drivers and asset allocation (working paper). Sidnėjus: Sidnėjus Technologijų Universitetas. doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2240831>.
23. Baur, D. G.; Lucey, B. M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds, and gold. *The Financial Review*, 45(2), p. 217–229.
24. Baur, D. G.; McDermott, T. K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence. *Journal of Banking & Finance*, 34(8), p. 1886–1898.
25. Beckmann, J.; Berger, T.; Czudaj, R. (2015a). Does gold act as a hedge or a safe haven for stocks? A smooth transition approach. *Economic Modelling*, 48, p. 16–24.
26. Beckmann, J.; Berger, T.; Czudaj, R. (2017). Gold price dynamics and the role uncertainty [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 09]. Prieiga per internetą: <https://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/vwl1/RePEc/download/tch/wpaper/CEP006_gold_price_dynamics.pdf>.
27. Beckmann, J.; Czudaj, R. (2013). Gold as an inflation hedge in a time-varying coefficient framework. *North American Journal of Economics and Finance*, 24, p. 208–222.
28. Beckmann, J.; Czudaj, R.; Pilbeam, K. (2015b). Causality and volatility patterns between gold prices and exchange rates. *North American Journal of Economics and Finance*, 34, p. 292–300.
29. Beirne, J.; Gieck, J. (2012). Interdependence and contagion in global asset markets [interaktyvus] [žiūrėta 2017 09 04]. Prieiga per internetą: <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwp/cebwp1480.pdf?3a68e3f4ab22038f2b6e35c762129c64>>.
30. Bertaut, C. C. (1998). Stockholding behavior of US households: evidence from the 1983–1989 survey of consumer finances. *The Review of Economics and Statistics*, 80(2), p. 263–275.
31. Best, M. J.; Grauer, R. (1991). On the sensitivity of mean-variance-efficient portfolios to changes in asset means: some analytical and computational results. *Review of Financial Studies*, 4, p. 315–342. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/rfs/4.2.315>.
32. Bhanja, N.; Dar, A. B.; Tiwari, A.; Olayeni, O. (2012). Are stock prices hedge against inflation? A revisit over time and frequencies in India. *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics*, 4, p. 199–213.
33. Bhanja, N.; Dar, A. B. (2015). The beauty of gold is, it loves bad news-evidence from three major gold consumers. *Economic Change and Restructuring*, 48(3), p. 187–208. doi: 10.1007/s10644-015-9160-z.
34. Blokhin, A. (2015). The top 5 gold equity mutual funds for 2016 uncertainty [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 11]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/articles/investing/122815/top-5-gold-equity-mutual-funds-2016.asp>>.
35. Blose, L. E. (1996). Gold price risk and the returns on gold mutual funds. *Journal of Economics and Business*, 48, p. 499–513.
36. Blose, L. E. (2010). Gold prices, cost of carry, and expected inflation. *Journal of Economics and Business*, 62, p. 35–47.
37. Blose, L. E.; Shieh, J. (1995). The impact of gold price on the value of gold mining stocks. *Review of Financial Economics*, 4, p. 125–139.
38. Bogan, V. L.; Just, D. R.; Dev, C. S. (2013). Team gender diversity and investment decision making behaviour [interaktyvus] [žiūrėta 2017 09 03]. Prieiga per internetą: <<http://scholarship.sha.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1778&context=articles>>.
39. Bradfield, D.; Munro, B. (2016). The role of gold bullion in South African balanced portfolios. *South African Journal of Accounting Research*, 30(2), p. 172–186. doi: 10.1080/10291954.2015.1105546.
40. Brycki, C. (2015). Comment: what's the point of gold in an investment portfolio? [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 24]. Prieiga per internetą: <<http://www.sbs.com.au/news/article/2015/11/11/comment-whats-point-gold-investment-portfolio>>.

41. BullionRock. (2017). How bullion investment works uncertainty [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 10]. Prieiga per internetą: <<https://www.bullionrock.com/bullion-guide/how-bullion-investment-works>>.
42. BullionVault. (2017). Gold price charts [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 15]. Prieiga per internetą: <<https://www.bullionvault.com/gold-price-chart.do>>.
43. Bundrik, H. M. (2016). How to include gold in your investment portfolio. [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 24]. Prieiga per internetą: <<http://budgeting.thenest.com/include-gold-investment-portfolio-30434.html>>.
44. BuyGoldBullion.com (2017). Gold Jewelry [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 22]. Prieiga per internetą: <<http://www.buygoldbullion.com/investment-types/gold-jewelry/>>.
45. Caldwell, K. (2017). General election 2017: investors snap up gold amid political uncertainty [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 26]. Prieiga per internetą: <<http://www.moneyobserver.com/news/07-06-2017/general-election-2017-investors-snap-gold-amid-political-uncertainty>>.
46. Capie, F.; Mills, T. C.; Wood, G. (2005). Gold as a hedge against the dollar. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 15(4), p. 343–352.
47. Carbon, P. (2011). How oil prices affect the price of food [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <<https://oilprice.com/Energy/Oil-Prices/How-Oil-Prices-Affect-The-Price-Of-Food.html>>.
48. Chan, H.; Faff, R. (1998). The sensitivity of Australian industry equity returns to a gold price factor. *Accounting and Finance*, 38, p. 223–244.
49. Chappell, D.; Dowd, K. (1997). A simple model of the gold standard. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29, p. 94–105.
50. Chavis, J. C. (2010). Benefits to investing in grains [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 10]. Prieiga per internetą: <http://www.brighthub.com/money/investing/articles/43116.aspx>.
51. Christiansen, C.; Schröter Joensen, J.; Rangvid, J. (2005). Do more economists hold stock? Centre for Analytical Finance Working Paper Series No. 206, balandis. Aarhus universitetas, Aarhus verslo mokykla.
52. Ciner, C.; Gurdgiev, C.; Lucey, B. M. (2013). Hedges and safe havens: an examination of stocks, bonds, gold, oil and exchange rates. *International Review of Financial Analysis*, 29, p. 202–211.
53. Clark, J. (2017). How & where to buy gold coins (2017 Buying guide) uncertainty [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 12]. Prieiga per internetą: <<https://goldsilver.com/blog/how-to-buy-gold-coins/>>.
54. Conover, C. M.; Jensen, G. R.; Johnson, R. R.; Mercer, J. M. (2009). Can precious metals make your portfolio shine? *The Journal of Investing*, 18(1), 75–86. doi: <http://dx.doi.org/10.3905/JOI>.
55. Coulson, M. (2005). Gold as an investment. *Applied Earth Science*, 114(2), p. 122–128. doi: 10.1179/037174505X62802.
56. Coutts, A.; Sheikh, M. A. (2002). The anomalies that aren't there: the weekend, January and pre-holiday effects on the All Gold Index on the Johannesburg Stock Exchange 1987–1997. ResearchGate, doi: 10.1080/09603100110052172.
57. Coval, J. D.; Moskowitz, T. J. (2001). The geography of investment: informed trading and asset prices. *Journal of Political Economy*, 109(4), p. 811–841.
58. Dar, A. B.; Bhanja, N.; Tiwari, A. K. (2014). Inflation-industrial growth nexus In India – a revisit through continuous wavelet transform. *Central Bank Review*, 14, p. 1–11.
59. Dar, A. B.; Maitra, D. (2017). Is gold a weak or strong hedge and safe haven against stocks? Robust evidences from three major gold-consuming countries, *Applied Economics*. doi: 10.1080/00036846.2017.1310998.
60. DaSilva, A.; Giannikos, C. (2004). Higher risk aversion in older agents: its asset pricing implications. Darbas pristatytas Finansų valdymo asociacijos konferencijoje. Čikaga, Ilinojus.
61. Davidson, S.; Faff, R.; Hillier, D. (2003). Gold factor exposures in international asset pricing. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 13, p. 271–289. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1042-4431\(02\)00048-3](http://dx.doi.org/10.1016/S1042-4431(02)00048-3).
62. Devichand, M. (2011). Jewellery as an investment: financial wisdom or misguided tradition? [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 22]. Prieiga per internetą: <<http://www.bbc.com/news/business-13947541>>.

63. Diba, B.; Grossman, H. (1984). Rational bubbles in the price of gold. NBER Working Paper Nr. 1300. Cambridge, MA, Nacionalinis ekonomikos tyrimų biuras.
64. Dimson, E. (1979). Risk measurement when shares are subject to infrequent trading. *Journal of Financial Economics*, 7, p. 197–226.
65. Dooley, M. P.; Isard, P.; M. P. Taylor (1995). Exchange rates, country-specific shocks and gold. *Applied Financial Economics*, 5, p. 121–129.
66. Enders, W. (1995). *Applied econometric time series*. Naujasis Džersis: John Wiley & Sons, Inc.
67. Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: a simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedastity models. *International Journal of Finance and Economics Statistics*, 20(3), p. 339–350.
68. Etiopijos grūdų rinkos tyrimo projektas. (1998). Projekto apžvalga. MSU žemės ūkio, maisto ir išteklių ekonomika [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 10]. Prieiga per internetą: <<http://www.aec.msu.edu/fs2/ethiopia/index.htm>>.
69. Fackler, P. L.; Goodwin, B. K. (2001). Spatial price transmission. *Publikuota Gardner B., Rausser, G. (Eds.) Handbook of Agricultural Economics*, 1(17), Elsevier Science.
70. Fang, V.; Lin, C.-T.; Poon, W. (2007). An examination of Australian gold mining firms' exposure over the collapse of gold price in the late 1990s. *International Journal of Accounting & Information Management*, 15(2), p. 37–49. doi: <https://doi.org/10.1108/18347640710837344>.
71. Forbes. (2012). Gold as an investment vehicle and how to buy it [interaktyvus] [žiūrėta 2017 09 14]. Prieiga per internetą: <<https://www.forbes.com/sites/nathanlewis/2012/06/14/gold-as-an-investment-vehicle-heres-how-to-buy-it/#7f23fa02753e>>.
72. Forbes. (2017). Gold mutual funds uncertainty [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 11]. Prieiga per internetą: <<https://www.forbes.com/pictures/ejkj45ggk/gold-mutual-funds/#3bd353c42c20>>.
73. Fowler, D. J.; Rorke, C. H. (1983). Risk measurement when shares are subject to infrequent trading comment. *Journal of Financial Economics*, 12, p. 279–283.
74. Gates, M. (2007). Klondike gold rush [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 15]. Prieiga per internetą: <<http://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/klondike-gold-rush/>>.
75. Gerardi, K.; Goette, L.; Meier, S. (2013). Numerical ability predicts mortgage default. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(28), p. 11267–11271.
76. Ghosh, D.; Levin, E. J.; Macmillan, P.; Wright, R. E. (2000). Gold as an inflation hedge? report [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 19]. Prieiga per internetą: <<https://www.st-andrews.ac.uk/~wwwecon/papers/dp0021x.pdf>>.
77. Ghosh, D.; Levin, E. J.; MacMillan, P.; Wright, R. E. (2004). Gold as an inflation hedge? *Studies in Economics and Finance*, 22(1), p. 1–25. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/eb043380>.
78. Gilbert, C. L. (2010). How to understand high food prices. *Journal of Agricultural Economics*, 61(2), p. 398–425.
79. Gold Fever and the Bechtler Mint. (2016). The history of gold in North Carolina [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 14]. Prieiga per internetą: <<http://goldfever.uncvtv.org/history/>>.
80. GoldSilver.com. (2017). Buy gold coins [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 22]. Prieiga per internetą: <<https://goldsilver.com/buy-online/gold/gold-coins/>>.
81. Gould, D. P. (2016). How can I invest in gold? [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 22]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/ask/answers/06/investinggold.asp>>.
82. Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37, p. 424–438.
83. Granger, C. W. J. (1980). Testing for causality. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 4(4), p. 229–252.
84. Groskopf, K. (2016). The huge, hidden upside to low oil prices [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <<https://qz.com/615492/the-huge-hidden-upside-to-low-oil-prices/>>.
85. Gurgun, G.; Unalmis, I. (2014). Is gold a safe haven against equity market investment in emerging and developing countries? *Finance Research Letters*, 11, p. 341–348.
86. Haliassos, M. B. C. (1995). Why do so few hold stocks? *Economic Journal*, 105(432), p. 1110–1129.

87. Harvardo universiteto biblioteka. (2017). California gold rush (1848-1858) [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 15]. Prieiga per internetą: <<http://ocp.hul.harvard.edu/immigration/goldrush.html>>.
88. Heshmat, N. A. (2012). Non-professional investors' behavior: an empirical study of female Saudi investors. *International Journal of Commerce and Management*, 22(1), p. 75–90. doi: <https://doi.org/10.1108/10569211211204528>.
89. Hilgert, M. J. H.; Beverly, S. (2003). Household financial management: the connection between knowledge and behavior. *Federal Reserve Bulletin*, p. 309–322.
90. Hillier, D.; Draper, P.; Faff, R. (2006). Do precious metals shine? An investment perspective. *Financial Analysts Journal*, 62(2), p. 98–106.
91. Hood, M.; Malik, F. (2013). Is gold the best hedge and a safe haven under changing stock market volatility? *Review of Financial Economics*, 22, p. 47–52.
92. Hume, D. (1752). Political discourses. Edinburgh: R. Fleming [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 21]. Prieiga per internetą: <<http://www.davidhume.org/texts/pd.html>>.
93. Hur, J. (2017). The history of gold [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 10]. Prieiga per internetą: <<http://bebusinessed.com/history/the-history-of-gold/>>.
94. Ibrahim, M. H. (2012). Financial market risk and gold investment in an emerging market: the case of Malaysia. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 5(1), p. 25–34. doi: <https://doi.org/10.1108/17538391211216802>.
95. Indijos nacionalinė akcijų birža. (2017). Sovereign Gold Bond Scheme. uncertainty [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 09]. Prieiga per internetą: <<https://www.nseindia.com/products/content/equities/sgbs/sgbs.htm>>.
96. Investopedia. (2017a). Value at risk – VaR [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 25]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/terms/v/var.asp>>.
97. Investopedia. (2017b). What is “fiat money” [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 09]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/terms/f/fiatmoney.asp>>.
98. Investopedia. (2017c). What is the gold standard? [žiūrėta 2017 07 09]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/ask/answers/09/gold-standard.asp>>.
99. Iqbal, J. (2017). Does gold hedge stock market, inflation and exchange rate risks? An econometric investigation. *International Review of Economics and Finance*, 48, p. 1–17. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.iref>.
100. Jaffe, J. (1989). Gold and gold stocks as investments for institutional portfolios. *Financial Analysts Journal*, 45, p. 53–59.
101. Jiang W.; Luan, P.; Yang, C. (2014). The study of the price of gold futures based on heterogeneous investors' overconfidence. *China Finance Review International*, 4(1), p. 24–41. doi: <https://doi-org.skaitykla.mruni.eu/10.1108/CFRI-12-2012-0115>.
102. Jones, A. T.; Sackley, W. H. (2016). An uncertain suggestion for gold-pricing models: the effect of economic policy uncertainty on gold prices. *Journal of Economics and Finance*, 40(2), p. 367–379.
103. Joy, M. (2011). Gold and the US dollar: Hedge or haven? *Finance Research Letters*, 8, p. 120–131.
104. Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija. (2014). Recent trends in world food commodity prices: costs and benefits [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <<http://www.fao.org/docrep/014/i2330e/i2330e03.pdf>>.
105. Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija. (2017). World Food Situation [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <<http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>>.
106. Jungtinių Tautų Organizacija, Ekonomikos ir socialinių reikalų departamentas. (2017). World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100 [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <<https://www.un.org/development/desa/en/news/population/world-population-prospects-2017.html>>.
107. Jungtinių Valstijų žemės ūkio departamentas. (2008). Global agricultural supply and demand: factors contributing to the recent increase in food commodity prices [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <<http://ers.usda.gov/Publications/WRS0801/WRS0801.pdf>>.
108. Junkus, J.; Berry, T. D. (2015). Socially responsible investing: a review of the critical issues. *Managerial Finance*, 41(11), p. 1176–1201. doi: <https://doi.org/10.1108/MF-12-2014-0307>.

109. Khoury, S. J. (1984), *Speculative Markets*, Macmillan, New York, NY.
110. King, H. (2007). Grow your finances in the grain markets [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 10]. Prieiga per internetą: <https://www.investopedia.com/articles/optioninvestor/07/grain_market.asp>.
111. King, H. (2017). Trading gold and silver futures contracts uncertainty [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 15]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/articles/optioninvestor/06/goldsilverfutures.asp>>.
112. Kohler, A. (2017). Gold vs global political uncertainty [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 24]. Prieiga per internetą: <<https://theconstantinvestor.com/gold-vs-global-political-uncertainty/>>.
113. Kolluri, B. R. (1981). Gold as a hedge against inflation: an empirical investigation. *Quarterly Review of Economics and Business*, 21, p. 13–24.
114. Koutsoyiannis, A. (1983). A short-run pricing model for a speculative asset, tested with data from the gold bullion market. *Applied Economics*, 15, p. 563–581.
115. Kumar, A. (2005). Who gambles in the stock market? Darbas pristatytas Europos finansų asociacijos konferencijoje 2005, Maskva.
116. Kumar, D. (2014). Return and volatility transmission between gold and stock sectors: application of portfolio management and hedging effectiveness. *IIMB Management Review*, 26, p. 5–16. doi: 10.1016/j.iimb.2013.12.002.
117. Laurent, R. D. (1994). Is there a role for gold in monetary policy? *Economic Perspectives* (Čigakos federalinis rezervų bankas), XVIII, p. 2–14.
118. Leybourne, S. J.; Newbold, P. (2003). Spurious rejections by cointegration tests induced by structural breaks. *Applied Economics*, 35, p. 1117–1121.
119. Lhost, J. (2015). The cause, effects, and implications of financial contagion markets [interaktyvus] [žiūrėta 2017 09 11]. Prieiga per internetą: <<https://www.thoughtco.com/cause-effects-and-implications-of-financial-contagion-1146263>>.
120. Lietuvos statistikos departamentas. (2017). Changes in prices for consumer goods and services [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 17]. Prieiga per internetą: <<https://osp.stat.gov.lt/informaciniai-pranesimai?eventId=143137>>.
121. Liu, S. M.; Chou, C. H. (2003). Parities and spread trading in gold and silver markets: a fractional cointegration analysis. *Applied Financial Economics*, 13, p. 879–891.
122. Londono aukso rinka. (2017a). Forecast 2015: an overview [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 19]. Prieiga per internetą: <http://www.lbma.org.uk/assets/Forecast_2017_Interactive.pdf>.
123. Londono aukso rinka. (2017b). Pricing and statistics [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 19]. Prieiga per internetą: <<http://www.lbma.org.uk/pricing-and-statistics>>.
124. Lucey, B. M.; Tully, E. (2006a). Seasonality, risk and return in daily COMEX gold and silver data 1982–2002. *Applied Financial Economics*, 16, p. 319–333.
125. Lucey, B. M.; Tully, E. (2006b). The evolving relationship between gold and silver 1978–2002: evidence from a dynamic cointegration analysis – a note. *Applied Financial Economics Letters*, 2, p. 47–53.
126. Lusardi, A. M. O. (2007). Baby boomers retirement security: the role of planning, financial literacy and housing wealth. *Journal of Monetary Economics*, 54(54), p. 205–224.
127. Lusardi, A. M. O.; Tufano, P. (2009). Debt literacy, financial experiences, and overindebtedness. Working Paper No. w14808, NBER [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 25]. Prieiga per internetą: <<http://ssrn.com/abstract¼1366208>>.
128. Lutkepohl, H.; Wolters, J. (2003). Transmission of German monetary policy in the pre-Euro period. *Macroeconomic Dynamics*, 7, p. 711–733.
129. Mahdavi, S.; Zhou, S. (1997). Gold and commodity prices as leading indicators of inflation: tests of long-run relationship and predictive performance. *Journal of Economics and Business*, 49, p. 475–489.
130. Maiden, M. (1997). Why gold was rolled. Sydney: Sydney Morning Herald, p. 37.
131. Makiel, K. (2015). Portfolio diversification during monetary loosening policy. The Journal of Risk Finance, Individual asset risk in the long run. *Finance Research Letters*, 11, p. 369–374.
132. MiningFeeds. (2017). Gold mining companies listed in all countries [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 22]. Prieiga per internetą: <<http://www.miningfeeds.com/gold-mining-report-all-countries>>.

133. Mission 2014: Feeding the World. (2014). [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 14]. Prieiga per internetą: <<http://12.000.scripts.mit.edu/mission2014/solutions/grain-markets-and-aid-through-investment>>.
134. Mitchell, C. (2016). Why gold has always had value [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 18]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/articles/investing/071114/why-gold-has-always-had-value.asp>>.
135. Mitchell, C. (2017). How to buy gold options uncertainty [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 15]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/articles/active-trading/052014/how-buy-gold-options.asp>>.
136. Mitchell, D. (2008). A note on rising food prices. Politikos tyrimų tiriamasis darbas Nr. WPS 4682. Pasaulio Bankas, Vašingtonas.
137. Moore, G. H. (1990). Gold prices and a leading index of inflation. *Challenge*, 33, p. 52–56.
138. Mouna, A.; Jarboui, A. (2015). Financial literacy and portfolio diversification: an observation from the Tunisian stock market. *International Journal of Bank Marketing*, 33(6), p. 808–822. doi: <https://doi.org/10.1108/IJBM-03-2015-0032>.
139. Munro, B.; Silberman, K. (2008). Optimal asset allocation in different economic environments. *Cadiz Securities Research Report*.
140. Nacionalinis aukso bankas. (2017). Išgavimo istorija [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 14]. Prieiga per internetą: <<http://www.auksobankas.lt/lt/naudinga-zinoti/item/16/>>.
141. Nam, K.; Washer, K. M.; Chu, Q. C. (2005). Asymmetric return dynamics and technical trading strategies. *Journal of Banking & Finance*, 29(2), p. 391–418.
142. Nicolosi, G.; Peng, L.; Zhu, N. (2004).. Do individual investors learn from their trading experience? Working Paper No. 03-32, Yale ICF, kovas.
143. Oechsle, W. (1976). A turnaround in gold shares. *Forbes*, 118(7), p. 122.
144. Olson, S. (2017). Top 4 gold stocks as of August 2017 [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 26]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/investing/gold-stocks/>>.
145. Only gold. (2016). Historical gold prices [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 22]. Prieiga per internetą: <<http://onlygold.com/Info/Historical-Gold-Prices.asp>>.
146. Palaskas, T. B. (1995). Statistical analysis of price transmission in the European Union. *Journal of Agricultural Economics*, 46, p. 60–69.
147. Pasaulio aukso taryba. (2010). Gold demand trends Q4 full year 2009 [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 19]. Prieiga per internetą: <<https://www.gold.org/research/gold-demand-trends/gold-demand-trends-q4-and-full-year-2009>>.
148. Pasaulio aukso taryba. (2011). Gold demand trends full year 2010 [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 19]. Prieiga per internetą: <<https://www.gold.org/research/gold-demand-trends/gold-demand-trends-full-year-2010>>.
149. Pasaulio aukso taryba. (2012). Gold demand trends Q4 full year 2011 [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 19]. Prieiga per internetą: <<https://www.gold.org/research/gold-demand-trends/gold-demand-trends-q4-and-full-year-2011>>.
150. Pasaulio aukso taryba. (2013). Gold investor. Risk management and capital preservation [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 19]. Prieiga per internetą: <<http://www.gold.org/sites/default/files/documents/gold-investor-201301.pdf>>.
151. Pasaulio aukso taryba. (2016). Gold demand trends: full year 2015 [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 19]. Prieiga per internetą: <https://www.gold.org/download/file/4815/GDT_Q4_2015.pdf>.
152. Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica*, 57, p. 1361–1401.
153. Perron, P. (1997) Further evidence on breaking trend functions in macroeconomic variables. *Journal of Econometrics*, 80, p. 355–385.
154. Phillips, A. (2017). Top 5 gold ETFs as of September 2017 [interaktyvus] [žiūrėta 2017 09 12]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/articles/etfs/top-gold-etfs/>>.
155. Pierdzioch, C.; Risse, M.; Rohloff, S. (2016). Are precious metals a hedge against exchange-rate movements? An empirical exploration using Bayesian additive regression trees. *North American Journal of Economics and Finance*, 38, p. 27–38.
156. Pietų Afrikos istorija internete. (2017). The gold rush [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 15]. Prieiga per internetą: <<http://www.sahistory.org.za/archive/gold-rush>>.

157. Pindyck, R. S. (1993). The present value model of rational commodity pricing. *The Economic Journal*, 103, p. 511–530.
158. Prakash, A. B. (1999). The transmission of signals in a decentralised commodity marketing system: the case of the UK pork market. *Ekonomikos daktaro baigiamasis darbas*. Londono universitetas, Wye koledžas.
159. Pukthuanthong, K.; Roll, R. (2011). Gold and the dollar (and the euro, pound, and yen). *Journal of Banking & Finance*, 35, p. 2070–2083.
160. Qureshi, S.; Khoso, I.; Jhatial, A.; Qureshi, F. (2017). Gold and exchange rate volatility: a critical review of literature and methodological advances. *Developing Country Studies*, 7(4), p. 113–121.
161. Rapsomanikis, G.; Hallam, D.; Conforti, P. (2003). Market integration and price transmission in selected food and cash crop markets of developing countries: review and applications. *Publikuota FAO, Commodity Market Review, FAO Commodities and Trade Division: Roma*.
162. Rawls, J. J.; Orsi, R. J. (1999). A golden state: mining and economic development in Gold Rush California (California History Sesquicentennial Series). Berkeley and Los Angeles: University of California Press. p. 187.
163. Reboredo, J. C. (2013). Is gold a safe haven or a hedge for the US dollar? Implications for risk management. *Journal of Banking & Finance*, 37(8), p. 2665–2676.
164. Reboredo, J. C.; Rivera-Castro, M. A. (2014a). Can gold hedge and preserve value when the US dollar depreciates? *Economic Modelling*, 39, p. 168–173.
165. Reboredo, J. C.; Rivera-Castro, M. A. (2014b). Gold and exchange rates: Downside risk and hedging at different investment horizons. *International Review of Economics & Finance*, 34, p. 267–279.
166. Riley, C. (2010). A new gold rush: Investing in precious metals. *The Journal of Investing*, 19(2), p. 95–100. doi: <http://dx.doi.org/10.3905/joi.2010.19.2.095>.
167. Rock, A. (1988). Gold: protection from calamity but a clunky investment otherwise. *Money*, 17(22), p. 201–202.
168. Roser, M.; Ritchie, H. (2017). Food prices [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 14]. Prieiga per internetą: <<https://ourworldindata.org/food-prices/>>.
169. Saikkonen, P.; Lutkepohl, H. (2000a) Testing for the cointegrating rank of a VAR process with an intercept. *Econometric Theory*, 16, p. 373–406.
170. Saikkonen, P.; Lutkepohl, H. (2000b) Testing for the cointegrating rank of a VAR process with structural shifts. *Journal of Business and Economic Statistics*, 18, p. 451–464.
171. Saikkonen, P.; Lutkepohl, H. (2000c) Trend adjustment prior to testing for the cointegrating rank of a vector autoregressive process. *Journal of Time Series Analysis*, 21, p. 435–456.
172. Scholes, M.; Williams, J. (1977). Estimating betas from nonsynchronous data. *Journal of Financial Economics*, 5, p. 309–327.
173. SEB Bankas. (2015). Pokyčiai pasaulyje atveria naujas galimybes: kurių sričių laukia pelninga ateitis? [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 10]. Prieiga per internetą: <<https://www.seb.lt/infobankas/taupymas-ir-investavimas/pokyciai-pasaulyje-atveria-naujas-galimybes-kuriu-sriciu-laukia>>.
174. Shahbaz, M.; Iqbal Tahir, M.; Ali, I.; Rehman, I. U. (2014). Is gold investment a hedge against inflation in Pakistan? A co-integration and causality analysis in the presence of structural breaks. *The North American Journal of Economics and Finance*, 28, p. 190–205.
175. Sharpe, W. F. (1970). *Portfolio theory and capital markets*. New York, NY: McGraw-Hill.
176. Sherman, E. (1982). Gold: a conservative, prudent diversifier. *Journal of Portfolio Management*, 8(3), p. 21–27. doi: <http://dx.doi.org/10.3905/jpm.1982.408850>.
177. Sherman, E. (1983). A gold pricing model. *Journal of Portfolio Management*, 9, p. 68–70.
178. Sherman, E. (1986). *Gold investment: theory and application*. New York: Prentice Hall.
179. Sherman, E. J. (1982). New gold model explains variations. *Commodity Journal*, 17, p. 16–20.
180. Shiller, R. J. (2002). From efficient markets theory to behavioral finance. *Journal of Economic Perspectives*, 7(1), p. 83–104.
181. Sieron, A. (2016). Gold and gold stock indices [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 17]. Prieiga per internetą: <<https://www.sunshineprofits.com/gold-silver/free-alerts/gold-and-gold-stock-indices/>>.

182. Sjaastad, L. A.; Scacciallani, F. (1996). The price of gold and the exchange rate. *Journal of Money and Finance*, 15, p. 879–897.
183. SK Options Trading. (2011). The „gold beta“ of mining stocks and why we continue to avoid them [interaktyvus] [žiūrėta 2017 09 14]. Prieiga per internetą: <<http://www.skoptionstrading.com/updates/2011/11/15/the-gold-beta-of-mining-stocks-and-why-we-continue-to-avoid.html>>.
184. Smith, G. (2002). Tests of the random walk hypothesis for London gold prices. *Applied Economics Letters*, 9, p. 671–674.
185. Starr, K. (2005). Shipping is the Foundation of San Francisco — Literally [interaktyvus] [žiūrėta 2017 06 29]. Prieiga per internetą: <<http://www.museumca.org/goldrush/getin-pr01.html>>.
186. Statista. (2017). Annual average gold price from 1900 to 2016 (in U.S. dollars per troy ounce) market [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <<https://www.statista.com/statistics/268027/change-in-gold-price-since-1990/>>.
187. Stulz, R. M. (1996). Rethinking risk management. *Journal of Applied Corporate Finance*, 9, p. 8–24.
188. Swartz, J. (2004). Strategic asset allocation – assessing probabilities of beating absolute return targets. *Cadiz Securities Research Report*.
189. Tarptautinis valiutos fondas. (2008). IFM primary commodity prices [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <<http://www.imf.org/external/np/res/commod/index.asp>>.
190. Tarptautinis valiutos fondas. (2017). Global financial stability report [interaktyvus] [žiūrėta 2017 09 03]. Prieiga per internetą: <<https://www.imf.org/~media/Files/Publications/GFSR/2017/April/chapter-1/text.ashx>>.
191. Tarptautinis žemės ūkio plėtros fondas. (2008). Growing demand on agriculture and rising prices of commodities: an opportunity for smallholders in low-income, agricultural-based countries? [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <<http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/538/en/RisingPricesIFAD.pdf>>.
192. The options guide. (2017). Gold options explained uncertainty [interaktyvus] [žiūrėta 2017 08 05]. Prieiga per internetą: <<http://www.theoptionsguide.com/gold-options.aspx>>.
193. The World Gold Council. (2013). Gold investor. Risk management and capital preservation. Retrieved from: [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 24]. Prieiga per internetą: <<http://www.gold.org/sites/default/files/documents/gold-investor-201301.pdf>>.
194. Tiwari, A. K.; Bhanja, N.; Dar, A. B.; Islam, F. (2014). Time–frequency relationship between share prices and exchange rates in India: evidence from continuous wavelets. *Empirical Economics*. Doi 10.1007/s00181-014-0800-3.
195. Toovey, M. (2016). 6 countries that produce the most corn [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 16]. Prieiga per internetą: <<https://www.investopedia.com/articles/markets-economy/090316/6-countries-produce-most-corn.asp>>.
196. Train, J. (1978). All that glitters. *Forbes*, 122(13), p. 70.
197. Tufano, P. (1998). The determinants of stock price exposure: financial engineering and the gold mining industry. *Journal of Finance*, 53, p. 1015–1052.
198. Vaclavic, J. (2008). Investing seasonally in the corn market [interaktyvus] [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <<https://www.investopedia.com/articles/optioninvestor/08/corn-futures-market-seasons.asp>>.
199. Vronsky, I. M. (1997). History of gold. [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 14]. Prieiga per internetą: <<http://www.gold-eagle.com/article/history-gold>>.
200. Walrond, C. (2017). Gold and gold mining. *Te Ara – Naujosios Zelandijos enciklopedija* [interaktyvus] [žiūrėta 2017 07 15]. Prieiga per internetą: <<http://www.TeAra.govt.nz/en/gold-and-gold-mining>>.
201. Wang, G. J.; Xie, C.; Jiang, Z.-Q.; Stanley, H. E. (2016). Extreme risk spillover effects in world gold markets and the global financial crisis. *International Review of Economics and Finance*, 46, p. 55–77. doi: 10.1016/j.iref.2016.08.004.
202. Wang, K. M.; Lee, Y. M. (2011). The Yen for gold. *Resources Policy*, 36(1), p. 39–48. doi: 10.1016/j.resourpol.2010.06.002.

203. Wang, K. M.; Lee, Y. M.; Nguyen, T. B. (2011). Time and place where gold acts as an inflation hedge: an application of long-run and short-run threshold model. *Economic Modelling*, 28(3), p. 806–819. doi: 10.1016/j.econmod.2010.10.008.
204. Worthington, A. C.; Pahlavani, M. (2007). Gold investment as an inflationary hedge: cointegration evidence with allowance for endogenous structural breaks. *Applied Financial Economics Letters*, 3(4), p. 259–262. doi: 10.1080/17446540601118301.
205. Xu, H.; Lin, E. C.; Kensinger, J. W. (2014). On the estimation of risk premium in the gold futures market: using the Goldman Sachs Commodity Index (GSCI) approach. John W. Kensinger (ed.) *Research in Finance (Research in Finance, 29)*, Emerald Group Publishing Limited, p. 103–118.
206. Yalcin, K. C.; Tatoglu, E.; Zaim, S. (2016). Developing an instrument for measuring the effects of heuristics on investment decisions. ResearchGate. doi: 10.1108/K-05-2015-0130.
207. Zilberman, D.; Hochman, D.; Rajagopal, D.; Sexton, S.; Timilsina, G. (2012). The impact of biofuels on commodity food prices: assessment of findings. *American Journal of Agricultural Economics* 95(2), p. 275–281.
208. Zivot, E.; Andrews, D. W. K. (1992). Further evidence on the Great Crash, the Oil Price Shock, and the unitroot hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, p. 251–270.

PRIEDAI

1 priedas. Istorinė aukso kainos dinamika JAV dolerio atžvilgiu 1792–2015 m.

Metai	Biržos uždarymo kaina	Metai	Biržos uždarymo kaina	Metai	Biržos uždarymo kaina	Metai	Biržos uždarymo kaina
2015	\$1,060.00	1959	\$35.25	1903	\$20.67	1847	\$20.67
2014	\$1,199.25	1958	\$35.25	1902	\$20.67	1846	\$20.67
2013	\$1,204.50	1957	\$35.25	1901	\$20.67	1845	\$20.67
2012	\$1,664.00	1956	\$35.20	1900	\$20.67	1844	\$20.67
2011	\$1,531.00	1955	\$35.15	1899	\$20.67	1843	\$20.67
2010	\$1,420.25	1954	\$35.25	1898	\$20.67	1842	\$20.69
2009	\$1,087.50	1953	\$35.50	1897	\$20.67	1841	\$20.67
2008	\$869.75	1952	\$38.70	1896	\$20.67	1840	\$20.73
2007	\$836.50	1951	\$40.00	1895	\$20.67	1839	\$20.73
2006	\$635.70	1950	\$40.25	1894	\$20.67	1838	\$20.73
2005	\$513.00	1949	\$40.50	1893	\$20.67	1837	\$21.60
2004	\$435.60	1948	\$42.00	1892	\$20.67	1836	\$20.69
2003	\$417.25	1947	\$43.00	1891	\$20.67	1835	\$20.69
2002	\$342.75	1946	\$38.25	1890	\$20.67	1834	\$20.69
2001	\$276.50	1945	\$37.25	1889	\$20.67	1833	\$19.39
2000	\$272.65	1944	\$36.25	1888	\$20.67	1832	\$19.39
1999	\$290.25	1943	\$36.50	1887	\$20.67	1831	\$19.39
1998	\$288.70	1942	\$35.50	1886	\$20.67	1830	\$19.39
1997	\$287.05	1941	\$35.50	1885	\$20.67	1829	\$19.39
1996	\$369.00	1940	\$34.50	1884	\$20.67	1828	\$19.39
1995	\$387.00	1939	\$35.00	1883	\$20.67	1827	\$19.39
1994	\$383.25	1938	\$35.00	1882	\$20.67	1826	\$19.39
1993	\$391.75	1937	\$35.00	1881	\$20.67	1825	\$19.39
1992	\$333.00	1936	\$35.00	1880	\$20.67	1824	\$19.39
1991	\$353.15	1935	\$35.00	1879	\$20.67	1823	\$19.39
1990	\$386.20	1934	\$35.00	1878	\$20.69	1822	\$19.39
1989	\$401.00	1933	\$32.32	1877	\$21.25	1821	\$19.39
1988	\$410.15	1932	\$20.67	1876	\$22.30	1820	\$19.39
1987	\$486.50	1931	\$20.67	1875	\$23.54	1819	\$19.39
1986	\$390.90	1930	\$20.67	1874	\$23.09	1818	\$19.39
1985	\$327.00	1929	\$20.67	1873	\$22.74	1817	\$19.39
1984	\$308.00	1928	\$20.67	1872	\$23.19	1816	\$19.84
1983	\$380.00	1927	\$20.67	1871	\$22.59	1815	\$22.16
1982	\$447.00	1926	\$20.67	1870	\$22.88	1814	\$21.79
1981	\$400.00	1925	\$20.67	1869	\$25.11	1813	\$19.39
1980	\$594.90	1924	\$20.67	1868	\$27.95	1812	\$19.39

Metai	Biržos uždarymo kaina	Metai	Biržos uždarymo kaina	Metai	Biržos uždarymo kaina	Metai	Biržos uždarymo kaina
1979	\$459.00	1923	\$20.67	1867	\$27.86	1811	\$19.39
1978	\$208.10	1922	\$20.67	1866	\$28.26	1810	\$19.39
1977	\$161.10	1921	\$20.67	1865	\$30.22	1809	\$19.39
1976	\$133.77	1920	\$20.67	1864	\$47.02	1808	\$19.39
1975	\$139.29	1919	\$20.67	1863	\$31.23	1807	\$19.39
1974	\$183.77	1918	\$20.67	1862	\$27.35	1806	\$19.39
1973	\$106.48	1917	\$20.67	1861	\$20.67	1805	\$19.39
1972	\$63.84	1916	\$20.67	1860	\$20.67	1804	\$19.39
1971	\$44.60	1915	\$20.67	1859	\$20.67	1803	\$19.39
1970	\$38.90	1914	\$20.67	1858	\$20.67	1802	\$19.39
1969	\$41.00	1913	\$20.67	1857	\$20.71	1801	\$19.39
1968	\$43.50	1912	\$20.67	1856	\$20.67	1800	\$19.39
1967	\$35.50	1911	\$20.67	1855	\$20.67	1799	\$19.39
1966	\$35.40	1910	\$20.67	1854	\$20.67	1798	\$19.39
1965	\$35.50	1909	\$20.67	1853	\$20.67	1797	\$19.39
1964	\$35.35	1908	\$20.67	1852	\$20.67	1796	\$19.39
1963	\$35.25	1907	\$20.67	1851	\$20.67	1795	\$19.39
1962	\$35.35	1906	\$20.67	1850	\$20.67	1794	\$19.39
1961	\$35.50	1905	\$20.67	1849	\$20.67	1793	\$19.39
1960	\$36.50	1904	\$20.67	1848	\$20.67	1792	\$19.39

Šaltinis: „Only gold“, 2016.

2 priedas. Populiariausių tarp investuotojų 7 auksinių monetų pavyzdžiai



1. 1 uncijos Amerikos auksinio erelio moneta



2. 1 uncijos Kanados auksinio klevo lapo moneta



3. 1 uncijos Pietų Afrikos auksinio Krugerando moneta



4. 1 uncijos Australijos auksinės kengūros moneta



5. 30 gramų Kinijos auksinės pandos moneta



6. 1 uncijos Amerikos auksinio buivolo moneta



7. Didžiosios Britanijos auksinio suvereno moneta

Šaltinis: interneto tinklalapis „GoldSilver.com“, 2017.

3 priedas. Pasaulio finansų biržose listinguojamų aukso akcijų sąrašas

Korporacija	Trumpinys	52 savaičių žemiausia kaina (JAV dol.)	52 savaičių aukščiausia kaina (JAV dol.)	Apyvarta (JAV dol.)
Barrick Gold Corp.	ABX	13.81	22.19	7,155,474
Newmont Mining Corp.	NEM	30.19	46.07	2,412,530
Franco-Nevada Corp.	FNV.TO	71.44	105.69	387,51
AngloGold Ashanti Ltd.	AGG.AX	2.42	5.75	1,275
Newcrest Mining Ltd.	NCM.AX	16.35	25.66	2,697,001
Fresnillo Plc	FRES.L	1,052.00	2,035.15	1,351,099
Goldcorp Inc.	GG	11.91	19.35	5,529,306
Agnico-Eagle Mines Ltd.	AEM	35.05	59.80	475,999
Randgold Resources Ltd.	GOLD.L	99.79	12,573.00	304
Royal Gold, Inc.	RGLD	60.21	87.90	197,647
Kinross Gold Corp.	KGC	2.88	5.56	9,796,657
Gold Fields Ltd.	GFI	2.60	6.60	3,929,931
Evolution Mining Limited	EVN.AX	1.61	2.77	11,251,176
IAMGOLD Corp.	IMG.TO	4.18	7.65	591,695
Yamana Gold, Inc.	YRI.TO	2.84	7.64	1,407,455
B2gold Corp.	BTO.TO	2.69	4.74	1,476,950
Centamin Egypt Ltd.	CEY.L	114.60	193.90	6,114,548
Alamos Gold Inc.	AGI.TO	7.86	12.20	325,427
Endeavour Mining Corporation	EDV.TO	17.37	28.81	103,243
Detour Gold Corp.	DGC.TO	13.24	35.40	346,946
New Gold, Inc.	NGD.TO	3.11	7.87	566,159
OceanaGold Corp.	OGC.TO	3.24	5.11	1,227,938
Regis Resources Limited	RRL.AX	2.32	4.32	4,800,327
Centerra Gold Inc.	CG.TO	5.56	8.32	249,237
Pretium Resources Inc.	PVG	6.82	12.53	942,068
Eldorado Gold Corp.	ELD.TO	2.24	5.63	1,855,890
NovaGold Resources Inc.	NG.TO	5.09	9.31	168,884
Torex Gold Resources Inc	TXG.TO	17.05	35.17	231,771
ST Barbara Ltd.	SBM.AX	1.73	3.28	4,065,941
Saracen Mineral Holdings Limited	SAR.AX	0.79	1.74	9,174,820
Harmony Gold Mining Ltd.	HMY	1.56	4.70	1,874,259
Nevsun Resources Ltd.	NSU.TO	2.83	4.63	115,61
Semafo, Inc.	SMF.TO	2.68	7.19	1,729,637
Osisko Mining Corp.	OSK.TO	2.03	5.65	416,35
McEwen Mining Inc.	MUX	2.15	4.81	1,493,876
Resolute Mining Ltd.	RSG.AX	0.94	2.35	5,887,600
Seabridge Gold, Inc.	SEA.TO	9.99	17.88	22,965
China Gold Intl. Resources	CGG.TO	1.82	3.67	231,442
Guyana Goldfields Inc.	GUY.TO	4.10	9.68	722,329

Korporacija	Trumpinys	52 savaičių žemiausia kaina (JAV dol.)	52 savaičių aukščiausia kaina (JAV dol.)	Apyvarta (JAV dol.)
Armistice Resources Corp.	AZ.TO	1.58	3.49	103,047
Alacer Gold Corp.	ALIAF	1.31	2.90	0
Premier Gold Mines Limited	PG.TO	1.87	4.97	307,972
Richmont Mines Inc.	RIC	5.45	11.66	262,722
Gold Road Resources Limited	GOR.AX	0.50	0.75	761,847
Sabina Gold & Silver Corp.	SBB.TO	0.84	2.42	217,554
Continental Gold Limited	CNL.TO	2.62	5.75	99,923
Phillips River Mining Limited	PRH.AX	0.13	0.13	0
Dalradian Resources Inc.	DNA.TO	1.06	1.78	64,35
Argonaut Gold Inc.	AR.TO	1.48	4.00	236,067
Petropavlovsk PLC	POG.L	5.74	9.15	295
Tribune Resources Limited	TBR.AX	4.92	8.00	400
Golden Star Resources, Ltd.	GSS	0.59	1.01	736,682
Teranga Gold Corp.	TGZ.TO	2.97	7.00	200,57
Barkerville Gold Mines Ltd.	BGM.V	0.41	1.39	84,475
Pan African Resources PLC	PAF.L	12.25	24.50	963,301
Perseus Mining Ltd.	PRU.AX	0.27	0.68	1,092,698
Wesdome Gold Mines Ltd.	WDO.TO	1.50	4.40	98,913
Ascot Resources Ltd.	AOT.V	1.50	2.83	76,514
Harte Gold Corp.	HRT.TO	0.20	0.87	61,8
Belo Sun Mining Corp	BSX.TO	0.50	1.14	69
Victoria Gold Corp.	VIT.V	0.42	0.75	64,535
Lydian International Ltd.	LYD.TO	0.28	0.52	21,527
Gold Resource Corp.	GORO	3.08	8.22	470,141
Silver Lake Resources Limited	SLR.AX	0.43	0.80	1,497,525
Ramelius Resources Ltd.	RMS.AX	0.37	0.75	560,943
Beadell Resources Ltd	BDR.AX	0.18	0.52	2,544,877
Alkane Resources Limited	ALK.AX	0.22	0.66	1,757,219
Hummingbird Resources PLC	HUM.L	16.00	33.50	97,5
NGEx Resources Inc.	NGQ.TO	0.75	1.50	27,963
Exeter Resource Corp.	XRC.TO	0.89	2.52	6
West African Resources, Ltd.	WAF.AX	0.18	0.44	844,21
Midas Gold Corp.	MAX.TO	0.62	1.22	21
Talga Gold Limited	TLG.AX	0.24	0.92	79,826
TNG Limited	TNG.AX	0.11	0.19	978,098
Marathon Gold Corp.	MOZ.TO	0.43	1.36	59,832
Probe Mines Limited	PRB.V	0.99	2.18	80,7
Greenland Minerals & Energy	GGG.AX	0.03	0.19	730,948
Goldquest Mining Corp.	GQC.V	0.20	0.65	67,07
Gascoyne Resources Ltd.	GCY.AX	0.36	0.79	172,277
Gabriel Resources Ltd.	GBU.TO	0.26	0.67	51,75
International Tower Hill Mines	ITH.TO	0.57	1.64	21,75

Korporacija	Trumpinys	52 savaičių žemiausia kaina (JAV dol.)	52 savaičių aukščiausia kaina (JAV dol.)	Apyvarta (JAV dol.)
Ltd.				
Rupert Resources Ltd.	RUP.V	0.60	1.47	23
Vista Gold Corp.	VGZ	0.73	1.24	161,028
Aurizon Mines Ltd.	ARZ.TO	1.39	8.75	17,168
Caledonia Mining Corp.	CAL.TO	0.06	8.50	300
Rubicon Minerals Corp.	RMX.TO	1.30	11.67	5,604
Primero Mining Corp.	P.TO	0.39	2.46	373,601
Hastings Rare Metals Ltd	HAS.AX	0.07	0.22	568,452
ATAC Resources Ltd.	ATC.V	0.32	0.90	35,7
Focus Minerals Limited	FML.AX	0.39	0.65	4,82
Romarco Minerals Inc.	R.TO	0.23	1.05	368,65
Rye Patch Gold Corp.	RPM.V	0.20	0.40	488,8
Doray Minerals Limited	DRM.AX	0.17	0.95	2,175,517
Jaguar Mining Inc.	JAG.TO	0.22	0.80	342,058
DGR Global Limited	DGR.AX	0.04	0.16	240,655
Dynacor Gold Mines Inc.	DNG.TO	1.82	3.71	51,902
Treasury Metals Inc.	TML.TO	0.48	0.90	89,626
Corvus Gold Inc.	KOR.TO	0.50	1.26	18
Peninsula Energy Limited	PEN.AX	0.30	0.91	261,684
Balmoral Resources Ltd.	BAR.TO	0.62	1.28	129,568
Trans-Siberian Gold plc	TSG.L	31.28	56.60	4,719
Golden Queen Mining Co. Ltd.	GQM.TO	0.55	1.35	24,961
Gowest Gold Ltd	GWA.V	0.10	0.28	19
Lion One Metals Limited	LIO.V	0.55	1.17	10,2
Metanor Resources Inc.	MTO.V	0.50	1.29	20
TerraX Minerals Inc.	TXR.V	0.40	1.05	22,5
Majestic Gold Corp.	MJS.V	0.05	0.12	117
Medusa Mining Limited	MML.AX	0.27	0.77	284,886
Eastmain Resources Inc.	ER.TO	0.30	0.97	138,238
Tanzanian Royalty Exploration	TNX.TO	0.47	1.63	12,4
Atacama Pacific Gold Corp.	ATM.V	0.26	1.02	1,5
Auracle Resources Ltd	AAL.V	0.36	1.34	73,96
MacPhersons Reward Gold Limited	MRP.AX	0.08	0.30	112,165
Tanami Gold NL	TAM.AX	0.05	0.11	68,334
Goldstrike Resources Ltd.	GSR.V	0.12	0.43	18,125
TriStar Gold, Inc.	TSG.V	0.22	0.53	6,015
Golden Arrow Resources Corp.	GRG.V	0.53	1.29	73,05
Serabi Gold plc	SRB.L	4.00	6.57	429,471
Mineral Commodities Ltd.	MRC.AX	0.09	0.17	4
Auro Resources Corp.	ARU.V	0.50	3.75	2,5
Robex Resources Inc.	RBX.V	0.06	0.12	36

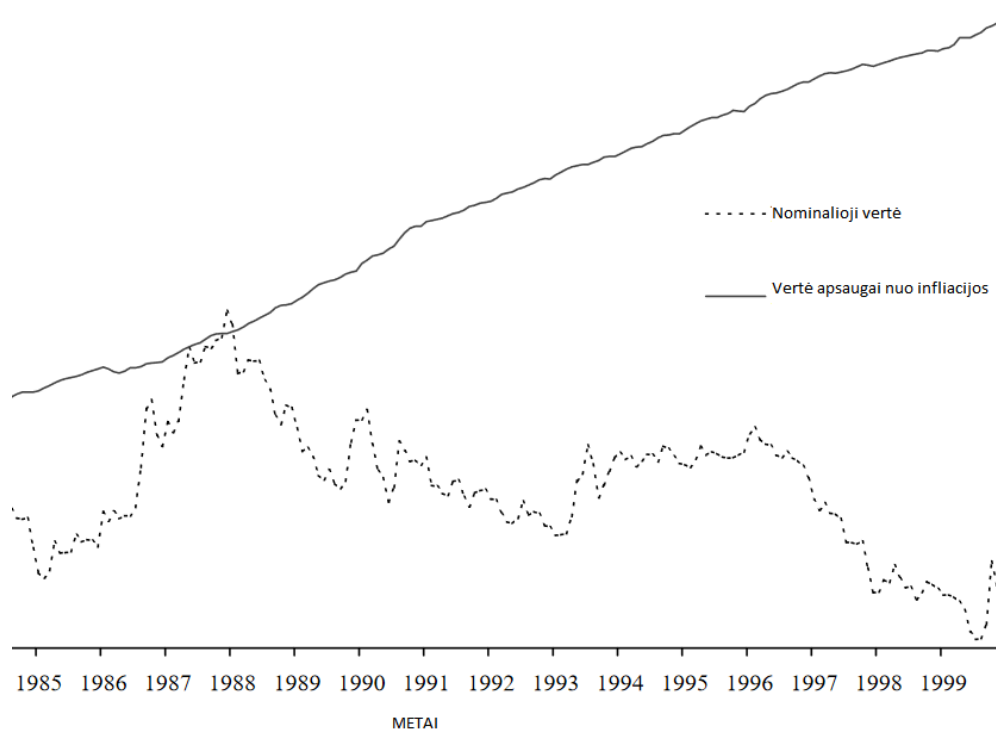
Korporacija	Trumpinys	52 savaičių žemiausia kaina (JAV dol.)	52 savaičių aukščiausia kaina (JAV dol.)	Apyvarta (JAV dol.)
Kentor Gold Limited	KGL.AX	0.18	0.45	4
Image Resources NL	IMA.AX	0.04	0.13	176,064
Echo Resources Limited	EAR.AX	0.10	0.28	1,549,418
Kingsgate Consolidated Ltd.	KCN.AX	0.13	0.41	11,462
Lexam VG Gold Inc.	LEX.TO	0.16	0.38	18
Otis Gold Corp.	OOO.V	0.21	0.42	99,5
Talisman Mining Ltd	TLM.AX	0.21	0.46	378,794
Troy Resources NL	TRY.AX	0.06	0.53	3,779,236
NuEnergy Capital Limited	NGY.AX	0.02	0.06	50
Banro Corp.	BAA.TO	0.10	1.07	30,649
Chalice Gold Mines Ltd.	CHN.AX	0.14	0.19	47,221
Orvana Minerals Corp.	ORV.TO	0.18	0.39	31
BonTerra Resources Inc.	BTR.V	0.21	0.55	132,2
Golden Reign Resources Ltd.	GRR.V	0.20	0.36	10
Aurvista Gold Corp.	AVA.V	0.14	0.46	250,4
Jupiter Energy Limited	JPR.AX	0.18	0.29	624
Emmerson Resources Ltd.	ERM.AX	0.08	0.20	88,378
Cartier Resources Inc.	ECR.V	0.12	0.38	11
Crusader Resources Ltd.	CAS.AX	0.09	0.19	202,547
ABM Resources NL	ABU.AX	0.05	0.17	34,137
Mawson Resources Ltd.	MAW.TO	0.21	0.57	5
Triton Gold Limited	TON.AX	0.04	0.10	239,662
Moneta Porcupine Mines Inc.	ME.TO	0.14	0.36	7
Skeena Resources Ltd.	SKE.V	0.04	0.20	171,722
Red 5 Ltd.	RED.AX	0.03	0.15	3,091,332
GME Resources Ltd.	GME.AX	0.02	0.13	290
Heron Resources Ltd.	HRR.AX	0.07	0.17	146,433
Angkor Gold Corp.	ANK.V	0.25	0.50	14
Gran Colombia Gold Corp.	GCM.TO	1.20	2.10	40,2
Bassari Resources Ltd	BSR.AX	0.02	0.05	1,568,160
West Kirkland Mining Inc.	WKM.V	0.06	0.17	169,15
Beacon Minerals Limited	BCN.AX	0.00	0.03	901,5
Alexandria Minerals Corp.	AZX.V	0.04	0.11	282,65
Antioquia Gold, Inc.	AGD.V	0.08	0.20	9,62
Giyani Gold Corp	WDG.V	0.15	0.70	5
Spanish Mountain Gold Ltd	SPA.V	0.09	0.23	111,5
Barra Resources Ltd.	BAR.AX	0.04	0.14	323,414
Matsa Resources Limited	MAT.AX	0.16	0.30	54,179
Sihayo Gold Limited	SIH.AX	0.01	0.03	100
Red Pine Exploration Inc.	RPX.V	0.08	0.22	111
Gulf Industrials Limited	GLF.AX	0.01	0.01	314,584
Amarillo Gold Corp.	AGC.V	0.28	0.68	22,05

Korporacija	Trumpinys	52 savaičių žemiausia kaina (JAV dol.)	52 savaičių aukščiausia kaina (JAV dol.)	Apyvarta (JAV dol.)
Reunion Gold Corp.	RGD.V	0.03	0.17	10
Ratel Group Ltd.	RTG.TO	0.13	0.67	6,028
Monument Mining Ltd.	MMY.V	0.07	0.14	308
Bearing Resources Ltd.	BRZ.V	0.05	1.83	29,925
Legend Mining Ltd.	LEG.AX	0.01	0.02	150
Strategic Minerals Corp. NL	SMC.AX	0.29	0.36	128
Canuc Resources Corp.	CDA.V	0.25	0.60	74,6
Sarama Resources Limited	SWA.V	0.12	0.44	119
St Augustine Gold & Copper Limited	SAU.TO	0.02	0.13	236
Klondike Gold Corp.	KG.V	0.14	0.42	93,9
Haoma Mining NL	HAO.AX	0.08	0.19	125
Intrepid Mines Limited	IAU.AX	0.91	2.60	21,676
Rio Novo Gold Inc.	RN.TO	0.09	0.29	146
Abitex Resources Inc.	ABE.V	0.04	0.57	10,5
Intermin Resources Ltd.	IRC.AX	0.09	0.16	59,5
Ariana Resources plc	AAU.L	1.25	2.26	1,834,132
Dragon Mining Limited	DRA.AX	0.17	0.38	40
Canarc Resource Corp.	CCM.TO	0.07	0.14	2,5
Latrobe Magnesium Ltd.	LMG.AX	0.01	0.04	131,406
Carbine Resources Limited	CRB.AX	0.07	0.25	247,686
Forsys Metals Corp.	FSY.TO	0.06	0.28	10,616
Coral Gold Resources Ltd.	CLH.V	0.27	0.40	2
Goldplat PLC	GDP.L	5.00	8.25	114,306
Aphrodite Gold Limited	AQQ.AX	0.01	0.05	251,036
Radisson Mining Resources Inc.	RDS.V	0.12	0.20	13,7
Corex Gold Corp.	CGE.V	0.10	0.17	33
Queensland Bauxite Ltd.	QBL.AX	0.01	0.03	42,838,518
Minsud Resources Corp.	MSR.V	0.03	0.13	15
West High Yield Resources Ltd.	WHY.V	0.09	0.43	159,731
Nevada Exploration, Inc.	NGE.V	0.29	0.72	15
Riverside Resources Inc.	RRI.V	0.31	0.60	6,65
Rugby Mining Limited	RUG.V	0.23	0.58	35,5
Orion Gold NL	ORN.AX	0.02	0.03	318,146
Goldgroup Mining Inc.	GGA.TO	0.07	0.36	133,416
Nagambie Mining Limited	NAG.AX	0.02	0.16	237,701
Azumah Resources Ltd	AZM.AX	0.02	0.06	67,191
Terraco Gold Corp.	TEN.V	0.09	0.19	15
Golden West Resources Limited	GWR.AX	0.02	0.07	1,785
Galantas Gold Corp.	GAL.V	0.08	0.18	17
Orex Minerals Inc.	REX.V	0.11	1.38	1

Korporacija	Trumpinys	52 savaičių žemiausia kaina (JAV dol.)	52 savaičių aukščiausia kaina (JAV dol.)	Apyvarta (JAV dol.)
Exterra Resources Ltd	EXC.AX	0.04	0.09	22,382
Canyon Resources Limited	CAY.AX	0.07	0.14	149,052
Northern Superior Resources Inc.	SUP.V	0.03	0.08	95
Predictive Discovery Limited	PDI.AX	0.07	0.16	68,913

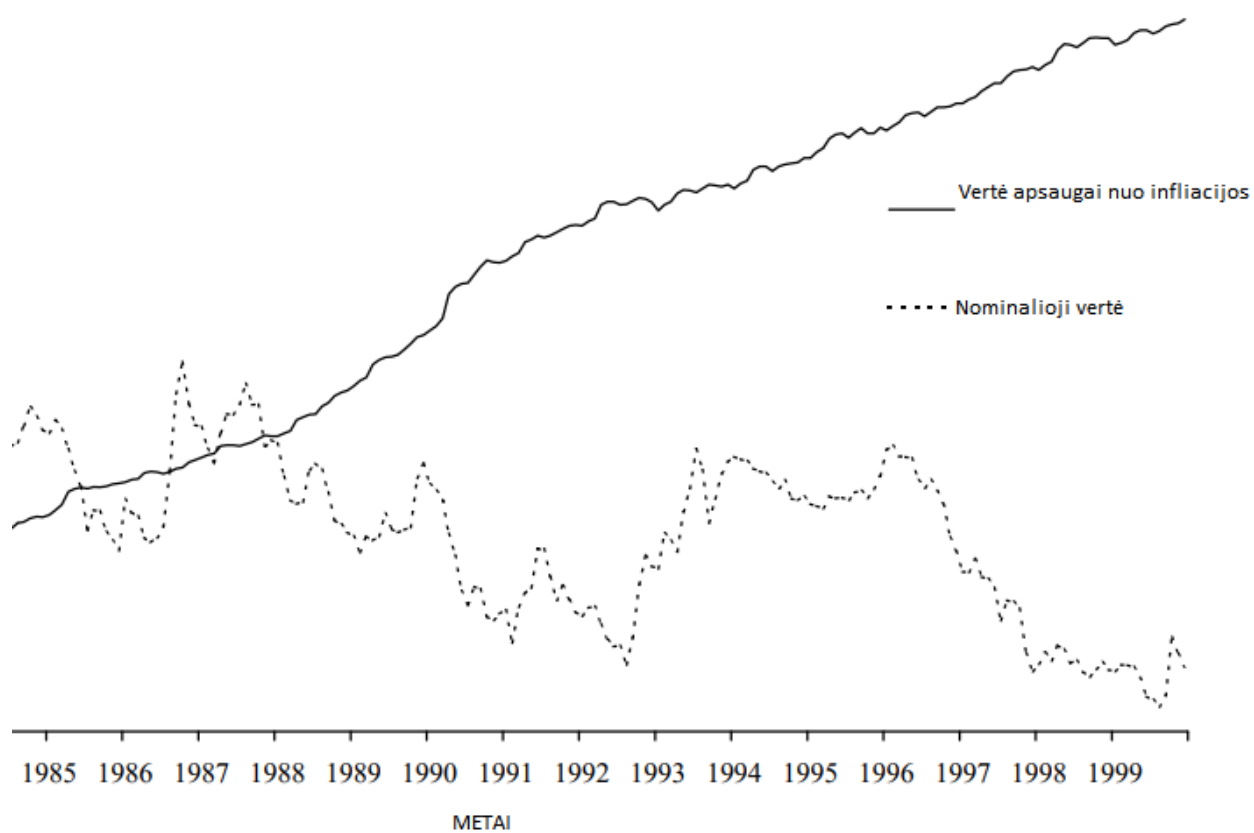
Šaltinis: MiningFeeds.com, 2017.

4 priedas. Vidutinės metinės nominaliosios aukso vertės bei vertės, reikalingos auksui tapti priemone apsaugai nuo infliacijos, pokyčiai JAV doleriais 1982–1999 m. (trumpuoju) laikotarpiu JAV



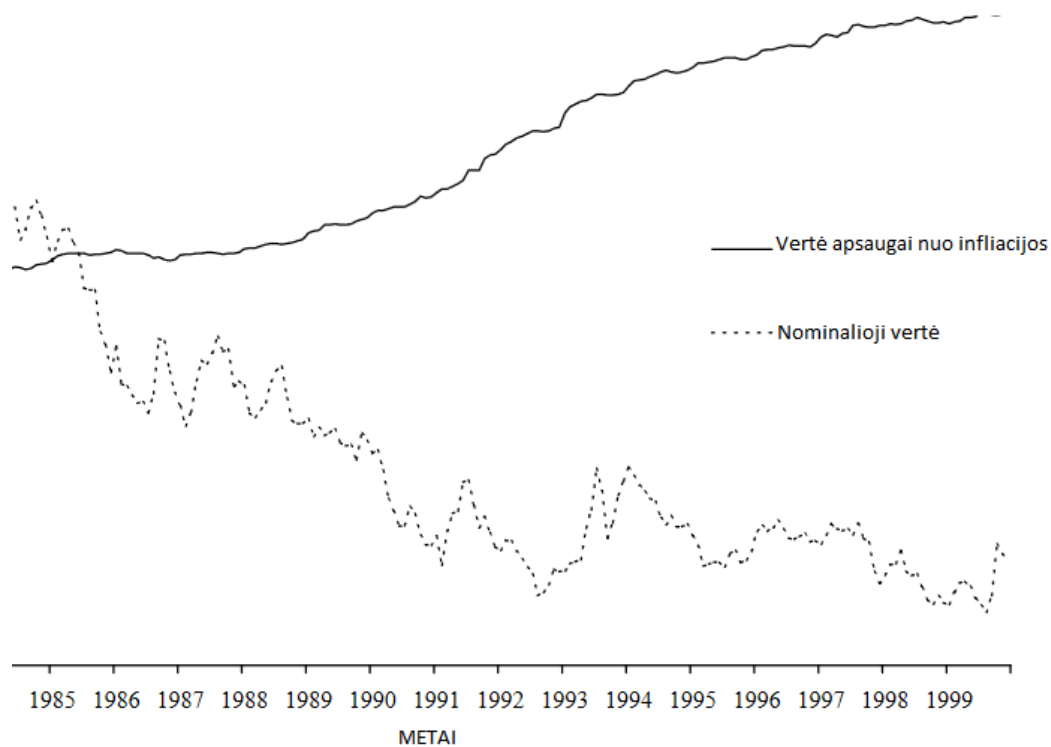
Šaltinis: Ghosh et al., 2000, p. 44.

5 priedas. Vidutinės metinės nominaliosios aukso vertės bei vertės, reikalingos auksui tapti priemone apsaugai nuo infliacijos, pokyčiai JAV doleriais 1982–1999 m. (trumpuoju) laikotarpiu Didžiojoje Britanijoje



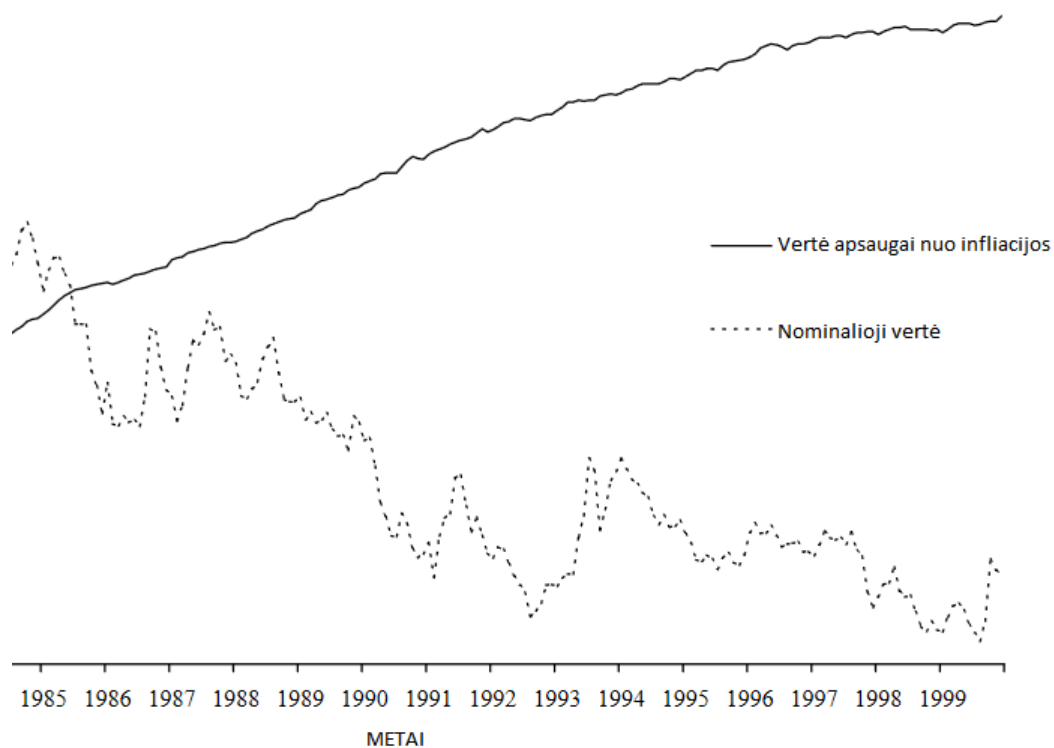
Šaltinis: Ghosh et al., 2000, p. 45.

6 priedas. Vidutinės metinės nominaliosios aukso vertės bei vertės, reikalingos auksui tapti priemone apsaugai nuo infliacijos, pokyčiai JAV doleriais 1982–1999 m. (trumpuoju) laikotarpiu Vokietijoje



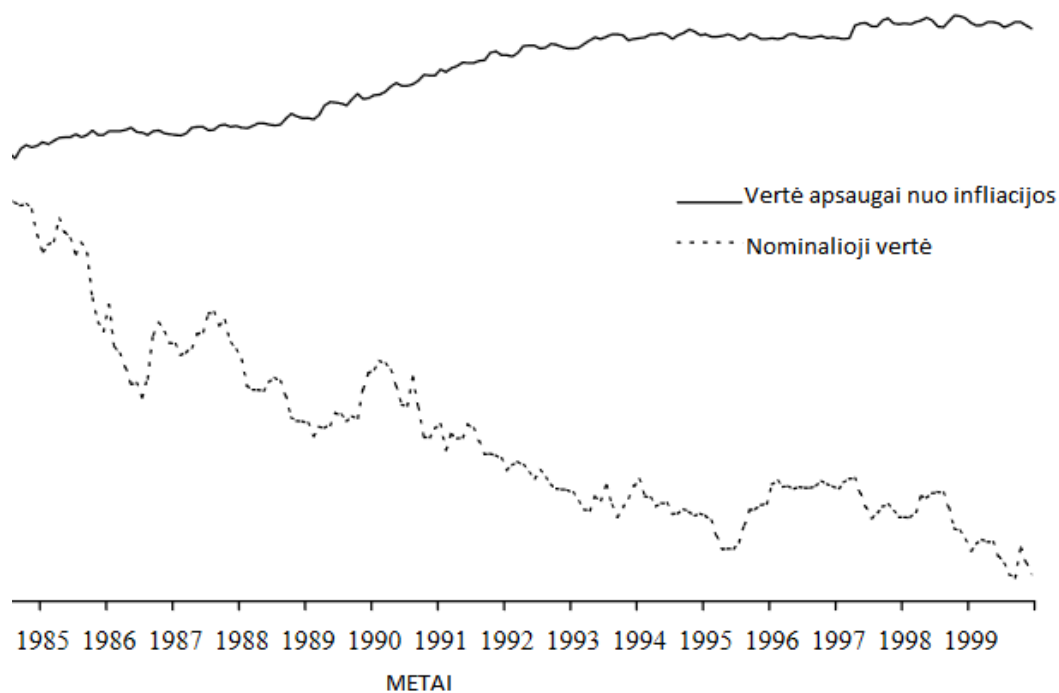
Šaltinis: Ghosh et al., 2000, p. 46.

7 priedas. Vidutinės metinės nominaliosios aukso vertės bei vertės, reikalingos auksui tapti priemone apsaugai nuo infliacijos, pokyčiai JAV doleriais 1982–1999 m. (trumpuoju) laikotarpiu Prancūzijoje



Šaltinis: Ghosh et al., 2000, p. 47.

8 priedas. Vidutinės metinės nominaliosios aukso vertės bei vertės, reikalingos auksui tapti priemone apsaugai nuo infliacijos, pokyčiai JAV doleriais 1982–1999 m. (trumpuoju) laikotarpiu Japonijoje



Šaltinis: Ghosh et al., 2000, p. 48.