

VILNIAUS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS

MAGISTRO STUDIJŲ PROGRAMA:
FINANSAI IR BANKININKYTĖ

Milda Susnytė

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

LIETUVOS VYRIAUSYBĖS VERTYBINIŲ POPIERŲ PAJAMINGUMO KAITOS VEIKSNIAI	DETERMINANTS OF LITHUANIAN GOVERNMENT BONDS YIELD
---	--

Darbo vadovas: Dr. Linas Jurkšas

Vilnius, 2023

TURINYS

LENTELIŲ SĄRAŠAS	3
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	4
ĮVADAS.....	5
1. VYRIAUSYBĖS VERTYBINIAI POPIERIAI IR JŲ PAJAMINGUMO KAITOS VEIKSNIŲ TEORINIAI ASPEKTAI.....	7
1.1. Vyriausybės vertybinių popierių samprata.....	7
1.2. Vyriausybės vertybinių popierių pajamingumo veiksniai.....	10
2. LIETUVOS VYRIAUSYBĖS OBLIGACIJŲ PAJAMINGUMO KAITOS VEIKSNIŲ TYRIMO METODOLOGIJA.....	18
3. LIETUVOS VYRIAUSYBĖS OBLIGACIJŲ PAJAMINGUMO KAITOS VEIKSNIŲ ĮTAKOS TYRIMAS.....	24
3.1. Lietuvos vyriausybės vertybinių popierių pajamingumo apžvalga.....	24
3.2. Veiksnių apžvalga	29
3.3. 1 metų trukmės VVP pajamingumo kaitos veiksnių analizė.....	33
3.4. 5 metų trukmės VVP pajamingumo kaitos veiksnių analizė.....	39
3.5. 10 metų trukmės VVP pajamingumo kaitos veiksnių analizė.....	43
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	48
LITERATŪRA.....	50
SUMMARY	57
PRIEDAI.....	58

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Moksliniuose tyrimuose analizuojamų veiksnių apibrendrinimas.....	15
2 lentelė. Koreliacijos koeficiento reikšmių skalė.....	20
3 lentelė. VVP pajamingumo veiksnių tyrimo etapai.....	23
4 lentelė. Tyrimui atrinktų kintamųjų aprašymas.....	19
5 lentelė. Koreliacinės analizės rezultatai (YTM1).....	33
6 lentelė. Regresinis modelis, priklausomas kintamasis YTM1 (1).....	34
7 lentelė. Dispersijos mažėjimo daugiklis (VIF, YTM1).....	35
8 lentelė. Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM1 (2).....	35
9 lentelė. Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM1 (3).....	36
10 lentelė. Dickey-Fuller testo rezultatai lygyje.....	37
11 lentelė. Dickey-Fuller testo rezultatai 2 lygyje.....	37
12 lentelė. Granger priežastingumo testo rezultatai (YTM1).....	38
13 lentelė. Koreliacinės analizės rezultatai (YTM5).....	39
14 lentelė. Regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM5 (1).....	40
15 lentelė. Dispersijos mažėjimo daugiklis (VIF, YTM5).....	40
16 lentelė. Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM5 (2).....	41
17 lentelė. Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM5 (3).....	41
18 lentelė. Granger priežastingumo testo rezultatai (YTM5).....	42
19 lentelė. Koreliacinės analizės rezultatai (YTM10).....	43
20 lentelė. Regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM10 (1).....	44
21 lentelė. Dispersijos mažėjimo daugiklis (VIF).....	44
22 lentelė. Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM10 (2).....	45
23 lentelė. Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM10 (3).....	45
24 lentelė. Granger priežastingumo testo rezultatai (YTM5).....	46

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 paveikslas. Centrinės valdžios skolos ir išleistų vertybinių popierių santykis 2015-2022 metais.....	24
2 paveikslas. 2015-2022 VVP pajamingumas (1 metų trukmės VVP, BV01LITH BVLI Index ir BV010910 BVLI Index)	25
3 paveikslas. 2015-2022 VVP pajamingumas (5 metų trukmės VVP, BV01LITH BVLI Index ir BV010910 BVLI index).....	26
4 paveikslas. 2015-2022 VVP pajamingumas (5 metų trukmės VVP, BV01LITH BVLI Index ir BV010910 BVLI Index)	26
5 paveikslas. Suderintas vartotojų kainų indekso grafikas (2015 m. – 2022 m.)	29
6 paveikslas. „Šešėlinės“ palūkanų normos grafikas (2015 m. – 2022 m.).....	30
7 paveikslas. Pramonės produkcijos grafikas (be PVM ir akcizo, tūkst.,2015 m. – 2022 m.)	31
8 paveikslas. Nedarbo lygio Lietuvoje grafikas (proc., 2015 m. – 2022 m.).....	32
9 paveikslas. OMXVGI indekso grafikas (proc., 2015 m. – 2022 m.)	33

IVADAS

Darbo temos aktualumas. Lietuvos bankas Vyriausybės vertybinius popierius apibrėžia, kaip pagrindinę valstybės skolinimosi priemonę. Vyriausybės vertybinių popierių pajamingumo kaitos veiksniai visuomet buvo svarbi ir nagrinėjama tema, tačiau jos aktualumas šiomis dienomis įgauna dar didesnę reikšmę. Vyriausybės vertybiniai popieriai įvardijami, kaip viena patraukliausių investavimo priemonių, nepaisant daugybės makroekonominių veiksnių įtakojančių jų pajamingumą (Tjandra et al., 2020). Pasaulinės ekonominės sąlygos tapo neapibrėžtesnės ir nestabilesnės: karas, geopolitinė įtampa, COVID-19 pandemijos ekonominiai padariniai. Suprasti vyriausybės obligacijų pajamingumo kaitos veiksnius būtina ne tik investuotojams, tačiau ir vyriausybėms leidžiančioms obligacijas. Temos aktualumą didina Europos Centrinio Banko (toliau ECB) vykdoma politika. Per kelis metus palūkanos iš neigiamų tapo 4 proc. Remiantis ECB pateiktais duomenimis, 2022 metų liepą pirmą kartą per 11 metų buvo padidintos palūkanų normos. Vėliau sekęs rugsėjo mėnesio palūkanų augimas apibūdinamas kaip didžiausias per visą ECB istoriją. Šiuo metu nuo 2022 metų liepos mėnesio palūkanos buvo padidintos dar ne vieną kartą (paskutinį kartą 2023 metų rugsėjį). Šiuo atveju, svarbu suvokti, kaip ECB veiksmai veikia obligacijų pajamingumą. Kitas svarbus vyriausybės vertybinių popierių kaitos veiksnys – makroekonominis rodiklis – infliacija. Remiantis ECB duomenimis bendra euro zonos infliacija 2022 metų gruodžio mėnesio duomenimis išaugo iki 9,2 procentinių punktų, tuo tarpu – Lietuvoje 20 procentinių punktų (infliacija apibrėžiama, kaip metinis procentinis pokytis pagal Suderintą kainų indeksą (*angl.* HICP)).

Temos ištyrimo lygis. Daug dėmesio šiai tematikai skiriama tiriant JAV išdo vekselių pajamingumą - Teresienė ir kt. (2014), Akram ir Das (2019). Europos ir pingų sąjungoje (EMU) vyriausybės vertybinių popierių (toliau VVP), pajamingumo veiksnius nagrinėjo Contantini ir kt. (2014), Europos Sąjungos šalyse - Zeman (2014), Akram ir Das (2017). Gill (2018) taip pat gilinasi Euro zonos obligacijų rinką ir VVP pajamingumo veiksnius. Jurkšas ir Carcel (2019) tyrė likvidumo ir Euro zonos obligacijų pajamingumo koreliaciją. Besivystančių šalių (*angl.* Emerging markets) VVP pajamingumą kaitos veiksnius tyrė Kurniasih ir Restika (2015), Tjansandra ir kt. (2020), Trinh (2020), Santosa (2020), Gadanecz (2018), Pratiwi ir Mustafa (2021), Zhou (2021), Van der Westhuizeir kt. (2023), Máté ir kt. (2023) ir kiti. Apžvelgus atliktus tyrimus, pastebėta, kad tyrimų būtent Lietuvos vyriausybės vertybinių popierių pajamingumo kaitos veiksnius nėra daug. Alexopoulou ir kt. (2010) tyrė naujai prie Europos Sąjungos prisijungusių šalių, įskaitant Lietuvą veiksnius. Žaja ir kt. (2018) analizavo Kroatijos VVP

pajamingumo veiksniais. Makroekonominių veiksnių įtaką Lietuvoje nagrinėjo Jurkšas ir Kropienė (2014).

Darbo tikslas. Įvertinti ir išsamiai išanalizuoti pasirinktų veiksnių įtaką Lietuvos vyriausybės vertybinių popierių (1, 5 ir 10 metų trukmės) pajamingumui 2015 - 2022 metų laikotarpyje.

Darbo uždaviniai.

1. Identifikuoti pagrindinius VVP pajamingumo veiksniais.
2. Įvertinti pasirinktų veiksnių įtaką VVP pajamingumui naudojant empirinę analizę, ekonometrinius modelius ir statistinius metodus.
3. Nustatyti tinkamiausius kintamuosius ir metodus, skirtus įvertinti veiksnių įtaką VVP pajamingumui.

Darbo metodai.

1. Literatūros analizė – aptariami ir apibendrinami jau egzistuojantys literatūros šaltiniai.
2. Empirinė analizė – siekiant atlikti tyrimą ir įvertinti pasirinktų veiksnių įtaką Lietuvos vyriausybės vertybiniams popieriams naudojami Statistikos departamento, Lietuvos banko, EUROSTAT ir Bloomberg skelbiami duomenys. Analizei pasirinkti metodai – ekonometrinis modelis, apimantis koreliacinę analizę, daugialypę tiesinę regresiją bei Grangerio priežastingumo ryšio testą. Modelių kūrimui ir duomenų analizei naudojama *Eviews 12* programa bei Microsoft Excel paketas.

Darbo struktūra. Magistro baigiamasis darbas sudarytas iš įvado, trijų darbo skyrių, išvadų bei pasiūlymų bei darbo santraukos anglų kalba. Pirmame darbo skyriuje, analizuojami literatūros šaltiniai apie vyriausybės vertybinius popierius bei literatūroje aptinkamus jų pajamingumą veikiančius veiksniais. Antroje darbo dalyje, aprašoma baigiamojo darbo tyrimo metodologija bei darbo eiga. Trečioje dalyje, pateikiami, analizuojami bei vertinami tyrimo metu gauti rezultatai apie atrinktų veiksnių poveikį Lietuvos vyriausybės vertybinių popierių pajamingumui. Darbo išvadose

Darbo apimtis: 66 puslapiai, 24 lentelės, 9 paveikslai, 64 literatūros šaltiniai.

1. VYRIAUSYBĖS VERTYBINIAI POPIERIAI IR JŲ PAJAMINGUMO KAITOS VEIKSNIŲ TEORINIAI ASPEKTAI

1.1. Vyriausybės vertybinių popierių samprata

Nepaisant to, kad obligacijos dažnai vadinamos fiksuotų pajamų vertybiniais popieriais (*angl. fixed income*), tačiau literatūroje pažymima, kad teisingiau jas būtų vadinti arba skolos vertybiniais popieriais arba obligacijomis (Marcus ir kt., 2021). Šis finansinis instrumentas dažnai apibūdinamas, kaip žemos rizikos (Bailey, 2005). Obligacijos, tai serijomis leidžiami vertybiniai popieriai, teikiantys jų savininkui pajamų, dažniausiai obligacijos galiojimo metu periodiškai mokamų palūkanų forma, taip pat suteikiantys ir kitų kreditorių teisių (Katauskis, 2010). Pagrindiniai bruožai apibūdinantys obligacijas yra šie (Fabozzi, 2021;):

1. Emitentas – tai įmonė, vyriausybė ar kita institucija išleidžianti obligacijas ir taip siekianti pasiskolinti lėšų.
2. Išpirkimo data – laikas kuomet, emitentas išperka emisiją už nustatytą sumą
3. Nominali vertė – pinigų suma, kurią emitentas įsipareigoja gražinti obligacijos turėtojui išpirkimo dieną.
4. Atkarpos (kupono) norma ir mokėjimo dažnumas – atkarpos mokėjimo sąlygos nustatomos emisijos metu. Atkarpų periodiškumas gali būti labai įvairus – ketvirtis, pusmetis metai.
5. Obligacijos valiuta – nurodo, kokia valiuta platinamos obligacijos .

Lietuvos Respublikos Finansų ministerija, VVP apibrėžia kaip pagrindinę valstybės skolinimosi priemonę ir nurodo, kad tai valstybės vardu išleidžiami vertybiniai skolos popieriai, suteikiantys teisę numatytais terminais gauti nominalią vertę atitinkančią sumą, palūkanas ar kitą ekvivalentą. Pasak Kancerevyčiaus G. (2009) vyriausybės vertybiniai popieriai yra neatskiriama kiekvienos finansų rinkos dalis ir tai yra vyriausybės būdas pasiskolinti, o vyriausybė skolinasi, kad kompensuotų biudžeto deficitą ir finansuotų valstybės išlaidų dalį. Kancerevyčius (2009) pažymi, kad vyriausybės yra daugelyje šalių yra pagrindiniai emitentai, kaip pavyzdį pateikdamas JAV, kurios dalis bendros skolos rinkoje užima didžiausią dalį. VVP užima labai svarbią vietą rinkoje tiek išsivysčiusiose šalyse tiek besivystančiose (Conte, 2009). Wiley (2012) pažymi, kad vyriausybės gali išleisti VVP ne tik nacionaline šalies valiuta, tačiau ir bet kokios kitos šalies valiuta. Kancerevyčius (2009) nurodo, kad

visos skolos emisijos išleidžiamos peržengiant vienos šalies ribas vadinamos tarptautinėmis obligacijomis. Pastarosios, skiriamos į užsienio obligacijas ir euroobligacijas. Lietuvos respublikos finansų ministerija nurodo, kad euro-obligacijas vyriausybė platina užsienio rinkose, o jos gali būti denominuotos ne tik eurai bet ir kita valiuta. Taip pat Kancerevyčius (2009) išskiria papildomą euroobligacijų atmainą – drakono obligacijas (*angl.* dragon bonds), jos apibrėžiamos kaip obligacijos platinamos Azijos rinkose ir listinguojamos, kurioje nors Azijos šalių biržoje. Taip pat reiktų išskirti ir globalias obligacijas, kurios panašios į euroobligacijas. Globalios obligacijos gali būti išleidžiamos ir platinamos užsienio valiuta tarptautinėse rinkose.

VVP gali būti platinami pirminėje arba antrinėje rinkose. Fabozzi ir kt. (2019) išskiria tris pirminės rinkos platinimo būdus:

1. Aukcionai (*angl.* Auctions). VVP platinimas aukciono būdu, pasak Fabrozi ir kt. (2019), tai pagrindinis būdas išsivysčiusiom rinkom. VVP platinimas aukciono būdu vyksta per VVP aukciono organizatorių. Dėl Lietuvos Respublikos Vyriausybės vertybinių popierių išleidimo ir apyvartos, paskolų valstybės vardu ėmimo ir kitų įsipareigojamųjų skolos dokumentų pasirašymo taisyklių patvirtinimo nutarime nurodoma, kad aukcione aukcione parduodamų iš anksto nustatytų charakteristikų VVP pelningumas nustatomas atsižvelgiant į įgaliotųjų vertybinių popierių viešosios apyvartos tarpininkų (VVP aukciono dalyvių) pateiktuose pasiūlymuose pirkti šiuos vertybinius popierius nurodytą pelningumą.
2. Jungtinis būdas (*angl.* Syndication). Fabrozi ir kt. (2019) pažymi, kad aukcionas nėra geriausias VVP platinimo būdas mažiau išsivysčiusiose rinkose. Kaip pagrindinis šio platinimo privalumas nurodomas neišplatinimo rizikos sumažėjimas, kai paklausa yra labai neapibrėžta. Dėl Lietuvos Respublikos Vyriausybės vertybinių popierių išleidimo ir apyvartos, paskolų valstybės vardu ėmimo ir kitų įsipareigojamųjų skolos dokumentų pasirašymo taisyklių patvirtinimo nutarime, VVP platinimas jungtiniu būdu vyksta, kai VVP emitentas pasiūlymu įsigyti šių vertybinių popierių pirminėje VVP rinkoje priima ir vykdo per savo pasirinktus kelis (gali būti ir vienas) įgaliotuosius vertybinių popierių viešosios apyvartos tarpininkus, o VVP charakteristikos ir pelningumas nustatomi atsižvelgiant į jų paklausą ir investuotojų pateiktuose pasiūlymuose pirkti šiuos

vertybinius popierius nurodytą pelningumą. Pasak Fabozzi ir kt. (2019) didžiausias šio būdo trūkumas lyginant su aukcionu – skaidrumo trūkumas.

3. Tęstinis būdas (*angl.* tap sales, issue). Fabrozi ir kt. (2019) prie pirminės platinimo būdų priskiria ir tęstinį būdą. Iš esmės, tai yra emisija, papildanti jau anksčiau išleistą emisiją. Šio būdo privalumas išskiriamas, kaip naujų akcijų organizavimo kaštų išvengimas.

Jau minėtame, LR Vyriausybės nutarime įvardinami būdai: aukciono, jungtinis, dvišalių derybų ir mažmeninis. Dvišalių derybų būdas, apibrėžiamas kaip VVP platinimo būdas, kai VVP emitentas šiuos VVP pirminėje vertybinių popierių rinkoje parduoda vienam ar keliems pasirinktiems įgaliotiesiems vertybinių popierių viešosios apyvartos tarpininkams, kurie savo vardu įsigyja visą tokiu būdu platinamų VVP emisiją, o šių vertybinių popierių charakteristikos ir pelningumas nustatomi VVP emitento ir įgaliotųjų vertybinių popierių viešosios apyvartos tarpininkų derybomis. VVP platinimas mažmeniniu būdu – VVP platinimo būdas, kai VVP emitentas iš anksto nustatytų charakteristikų ir pelningumo VVP pirminėje vertybinių popierių rinkoje parduoda per savo įgaliotą asmenį arba įgaliotąjį vertybinių popierių viešosios apyvartos tarpininką visiems subjektams, kurie turi teisę investuoti į tokius vertybinius popierius.

Literatūroje pabrėžiama, kad obligacijų pajamingumas gali būti daug lengviau ir tiksliau prognozuojamas nei kitų finansinių priemonių (Bailey, 2005). Conte (2009) pažymi, kad, kad pajamingumas iki išpirkimo (*angl.* Yield-to-maturity) laikomas vienu svarbiausių obligacijų palyginimo matų (Conte, 2009, Pilbeam, 2010). Pajamingumą iki išpirkimo Pilbeam (2010) apibrėžia kaip obligacijos pajamingumo rodiklį, išreikštą procentais per metus, jeigu obligacija bus išlaikoma iki išpirkimo datos. Iš esmės tai yra obligacijos vidinio pelningumo norma, kurią taikant reikia diskontuoti visus obligacijos būsimus pinigų srautus į grynąją dabartinę vertę (Kancerevyčius, 2009).

Obligacijos kaina parodo dabartinę būsimųjų pinigų srautų vertę diskontuotą pagal diskonto normą. Obligacijos kaina apskaičiuojama pagal žemiau pateiktą formulę, kaina atvirkščiai koreliuoja su pajamingumu (Bodie ir kt., 2011):

$$P = \sum_{t=1}^T \frac{C}{(1+r)^t} + \frac{PV}{(1+r)^T}$$

,čia P - kaina, C – kuponas, r – paamingumas iki išpirkimo, T – laikas, PV – nominali obligacijos vertė

1.2. Vyriausybės vertybinių popierių pajamingumo veiksniai

Randama nemažai tyrimų skirtų besivystančioms valstybėms priskiriamos Indonezijos VVP rinkai. Kurniasih ir Restika (2015) analizavo ir tyrė infliacijos, centrinio banko palūkanų normos, valiutos kurso ir tarptautinių atsargų įtaką VPP pajamingumui. Tyrimo rezultatai parodė, kad visi minėti veiksniai turi didelę reikšmę. Infliacijos poveikis nustatytas teigiamas (infliacijos augimas sąlygoja VPP kainų kritimą, o tai reiškia, kad kylant infliacijai, kyla ir VVP pajamingumas, nes obligacijų kainos priešingai koreliuoja su VVP pajamingumu). Taip pat nustatyta, kad kuo aukštesnė Centrinio banko palūkanų norma, tuo aukštesnis VVP pajamingumas. Svarbu paminėti, kad gauti rezultatai parodė, kad kuo didesnė dalis VVP įsigyjama užsienio šalių, tuo VVP pajamingumas žemesnis. Vėliau tuos pačius Indonezijos VVP pajamingumo (laikotarpis 2010-2019) veiksnius tyrė Santosa (2020), gauti rezultatai buvo tokie patys kaip Kurniasih ir Restika (2015): valiutos kursas, infliacijos lygis ir centrinio banko palūkanų norma turi teigiamą poveikį VVP pajamingumui, užsienio investicijos į VVP – veikia atvirkščiai – poveikis neigiamas. Papildomai Santosa (2020) tyrė ir analizavo naftos kainų poveikį ir nustatė, kad kylančios naftos kainos sąlygoja kylantį VVP pajamingumą. Tjasadra (2020), tyrė dar vieną papildomą veiksni – akcijų indeksų kainų pasikeitimus – nustatyta, kad akcijų indeksų kainų pasikeitimų įtaka VVP pajamingumui labai reikšminga: akcijų indeksų kainoms kylant, VVP pajamingumas mažėja (tyrimas apėmė Indoneziją, Malaiziją, Tailandą ir Filipinus). Tokie patys rezultatai, kalbant apie akcijų indeksų kainų pokyčius, kaip Tjasadra (2020) gauti ir Zhou (2021) tyrime. Zhou (2021) nagrinėjo Pietų Afrikos VVP pajamingumo veiksnius. Nustatyta, kad akcijų rinkų indeksų kilimas turi neigiamą įtaką VVP pajamingumui ilguoju laikotarpiu. Taip pat Zhou (2022) nustatė, kad ir ilguoju ir trumpuoju laikotarpiu vyriausybės skola turi stiprų teigiamą ryšį su ilgos trukmės obligacijų pajamingumu. Gauti rezultatai parodė dar vienas veiksnys - ekonomikos augimas, turi teigiamą poveikį trumpuoju laikotarpiu, tačiau nustatyta, kad trumpuoju laikotarpiu teigiamas poveikis yra silpnesnis palyginus su neigiamu poveikiu ilguoju laikotarpiu. Sudarytame modelyje nustatyta, kad jeigu ilguoju laikotarpiu ekonomika paauga 1 proc., VVP pajamingumas nukrenta 0,322 proc. Tai tik parodo, kad auganti ekonomika paskatina investuotojų pasitikėjimą sąlygojantį pajamingumo sumažėjimą. Tame pačiame tyrime, infliacijos, kaip veiksnio, poveikis nustatytas teigiamas ryšys su VVP trumpuoju periodu, tačiau neigiamas ilguoju. Taip pat buvo tiriamas Pietų Afrikos VVP ryšys su JAV ilgos trukmės obligacijų pajamingumu. Tiek trumpuoju tiek ilguoju laikotarpiu jis nustatytas teigiamas, pažymima, kad JAV monetarinė politika ir JAV ilgos trukmės obligacijų pajamingumas turi didelę įtaką Pietų Afrikos ir kitų

besivystančių ekonomikų palūkanų normoms. Priešingai Sy-Hoa Ho ir kt. (2023), tyrimo metu nustatė, kad Vietnamo atveju neegizstuoja ryšys tarp JAV išdo obligacijų pajamingumo ir Vietnamo VVP pajamingumo. To paties tyrimo gauti rezultatai parodė, kad didžiausią įtaką Vietnamo VVP pajamingumui (tirtas laikotarpis 2008-2011) turėjo didelė infliacija, valiutos devalvacija bei Vietnamo centrinio banko monetarinė politika.

Dar vienas moksliniuose tyrimuose aptinkamas veiksnys – naujienų įtaka. Van der Westhuizen ir kt. (2023) tyrė kaip Pietų Afrikos vyriausybės obligacijų pajamingumas kinta priklausomai nuo skelbiamų skirtingų naujienų tipų. Tyrimui buvo pasirinkti fiksuotų palūkanų normų listinguojami VVP (periodas 2010 – 2020 metai). Nustatyta, kad ekonominės naujienos turi didesnę poveikį 10 metų trukmės VVP pajamingumui, o politinės naujienos 15 ir 20 metų trukmės VVP pajamingumui. Tai rodo, kad skirtingi naujienų tipai skirtingai veikia VVP pajamingumą. Centrinio banko viešosios komunikacijos poveikį Vengrijos (remiantis MSCI Emerging Markets Europe indeksu Vengrija priskiriama besivystančioms rinkoms) vyriausybės vertybiniais popieriais tyrė Máté ir kt. (2021). Nustatyta, kad Vengrijos Centrinio banko viešieji pranešimai spaudoje turi įtakos tik trumpalaikėms vyriausybės obligacijoms (iki 1 metų trukmės), tačiau poveikis nenustatytas ilgesniems nei 1 metų trukmės VPP.

Kaip ir įprasta, plačiai tyrinėjami ir nagrinėjami JAV VVP pajamingumo kaitos veiksniai. Teresienė ir kt. (2014) tyrė ir analizavo FED federalinių fondų palūkanų normas, JAV skolos, BVP, nedarbo lygio ir FED pinigų bazės veiksnių įtaką. Tyrimo metu nustatyta, kad trumpuoju laikotarpiu, stebimas pajamingumo ir ekonominiu rodiklių ilgalaikių ryšių nutrūkimas, o ilguoju laikotarpiu ryšiai tvirti. Lace ir kt. (2015) pasirinko analizuoti, kokią įtaką VVP pajamingumas turi valiutos kursui. Pasirinkta valiutų pora EUR/USD ir JAV bei Vokietijos VVP pajamingumai. Tyrimo metu nustatyta, kad trumpesnio termino VVP pajamingumo padidėjimas lemia valiutos, kuria denominuotas VVP, nuvertėjimą. Ilgesnės trukmės VVP (10 metų ir daugiau) pajamingumo padidėjimas lemia valiutos pabrangimą. Trumpesnio termino obligacijų pajamingumo padidėjimas lemia valiutos, kuria denominuotas fiksuotų pajamų vertybinis popierius, nuvertėjimą, o ilgalaikių (10 metų) vertybinių popierių pajamingumo padidėjimas lemia valiutos, kuria jie yra, pabrangimą. Akram ir Das (2019) analizavo trumpalaikių palūkanų normų įtaka JAV išdo vertybinių popierių pajamingumui. Tyrimo metu buvo empiriškai patvirtinta Keyneso hipotezė, kad trumpalaikės palūkanų normos, daro ženkliai įtaką VVP pajamingumui. Taip pat buvo tiriami ir kiti svarbūs veiksniai, kaip akcijų rinkų svyravimai, valiutos kursai, energijos kainos. Naftos kainų ir obligacijų (VVP ir įmonių obligacijų) pajamingumo santykį JAV tyrė Dai ir Kang (2021) ir nustatė, kad VVP pajamingumas gali būti naudojamas ir naudingas

prognozuojant naftos kainų pokyčius. Conrado ir kt. (2021) atlikus tyrimą remiantis 161 metų surinktais duomenimis (JAV) prieita prie išvados, kad aukštos naftos kainos didina laukiamos infliacijos lūkesčius, taigi auga ir obligacijų pajamingumas

Gruber ir Kamin (2013) gilinasi į fiskalines politikos įtaką VVP pajamingumui išsivysčiusiose šalyse. Gruber ir Kamin (2013) pabrėžia, kad gali būti daugybė priežasčių kodėl didesnė valstybės skola ar didesnis biudžeto deficitas gali įtakoti VVP pajamingumą. Pirma, esant dideliame valstybės skolos augimui, norint pritraukti daugiau investuotojų gali būti didinamos palūkanos. Antra, valstybės nemokumo rizikos baimė – didesnė valstybės skola, gali kurstyti investuotojų baimę ir papildomos rizikos kompensavimą. Tyrimo metu nustatyta, kad fiskalinė valstybės politika turi didelį poveikį ilgos trukmės obligacijų pajamingumui. Akram ir Das (2017) tyrė VVP pajamingumą 11 euro zonos šalių. Tyrimo rezultatai parodė, kad trumpalaikės palūkanų normos turi didžiulę įtaką ilgalaikių vyriausybės obligacijų pajamingumui. Rezultatai patvirtino Keyneso požiūrį, kad trumpalaikės palūkanos ir kitos monetarinės politikos priemonės turi lemiamą įtaką ilgalaikėms VVP palūkanoms. Žaja ir kt. (2018) analizavo santykį tarp VVP pajamingumo ir net 19 makroekoniminių veiksnių Kroatijoje, kaip įvardina autoriai, mažoje atviroje ekonomikoje. Tyrimas buvo atliekamas 2001 - 2017 metų laikotarpyje. Atlikta regresinė analizė atskleidė, kad VVP pajamingumo pokyčiams iki 2008 metų krizės didžiausią įtaką turėjo makroekonominiai ir fiskaliniai veiksniai, krizės metu prisidėjo šalies kredito reitingas, atsigavimo po krizės laikotarpiu reikšmingiausiais tapo makroekonominiai kintamieji. Žaja ir kt. (2018) taip pat pastebi, kad infliacijos lygis ir nedarbo lygis turi proporcingą tendą su VVP pajamingumu: kuo aukštesnė infliacija ir didesnis nedarbo lygis, indikuoja prastą valstybės ekonominę būklę, kas sąlygoja aukštesnę skolinimosi kainą.

Poghosyan (2014) atlikto tyrimo metu (22 išsivysčiusios šalys, laikotarpis 1980 - 2010 metai, tiriami veiksniai:) nustatyta, kad ilguoju laikotarpiu valstybės ir BVP santykiui padidėjus 1 procentiniu punktu, gali pakelti VVP pajamingumą 2 baziniais punktais (nustatytas teigiamas ryšys), o potencialaus augimo tempo rodiklio padidėjimas 1 procentiniu punktu, gali nulemti VVP pajamingumo padidėjimą 45 baziniais punktais (teigiamas ryšys). Pinho ir Barradas (2021) nagrinėjo veiksnius turinčius poveikį Portugalijos VVP pajamingumui (laikotarpis 2000 - 2016 metai). Tyrimui atlikti pasirinkti 1, 5 ir 10 metų trukmės VVP. Nustatyta, kad pagrindiniai veiksniai lemiantys Portugalijos VVP pajamingumo augimą yra infliacija, ir užsienio skolinimasis, o valstybės skolos ir darbo našumo augimas neigiamai veikia Portugalijos VVP pajamingumą.

Akcijų indeksų ir VVP ryšį išsivysčiusiose šalyse tyrė Jammazi ir kt. (2015). Tyrimui buvo pasirinkta 16 išsivysčiusių šalių akcijų (DAX 30 (Vokietija), CAC 40 (Prancūzija), IBEX 35 (Ispanija), FTSE 100 (Jungtinė Karalystė), ASX 300 (Australija), DJIA (JAV), BEL 20 (Belgija), TSX (Kanada), ATHEX (Graikija), ISEQ (Airija), NIKKEI 225 (Japonija), AEX (Nyderlandai), OSEBX (Norvegija), PSI 20 (Portugalija), OMX 30 (Švedija) and SMI (Šveicarija) ir 10 metų vyriausybės obligacijų indeksai, analizuojamas laikotarpis 1993-2013 metai. Tyrimo metu nustatyta, kad priklausomybė skiriasi priklausomai nuo konkretaus nagrinėjamo laikotarpio. Nuo 1990 stebimas teigiamas ryšys, tačiau nuo 2000 metų jis tampa neigiamas. Buvo nustatyta, kad ryšys tarp akcijų ir obligacijų grąžos stipriai sumažėja kylant neramumams akcijų rinkose.

Lietuvos VVP pajamingumo makroekonominis veiksnys nagrinėjo Jurkšas ir Kropienė (2014). Tiriama buvo ne tik BVP, vartotojų kainų, palūkanų normų, pinigų pasiūlos ir tiesioginių užsienio investicijų įtaka, bet ir siekiama sukurti ir apskaičiuoti VVP kainų indeksą. Nustatyta, kad kylančios vartojimo kainos, palūkanų normos reikšmingai sumažina VVP kainas, o tiesioginio užsienio investicijų ir BVP poveikis statistiškai nereikšmingas. VVP kainų indeksas, apibūdinamas kaip inertiškas ir retai besikeičiantis.

Kalbant apie ne visai standartines ECB taikomas monetarinės politikos priemones, viena iš tokių yra turto pirkimo programa (*angl.* asset purchase programme). Grynieji pirkimai pagal šią programą buvo pradėti 2014 siekiant sumažinti ekonominės krizės sukeltą deflaciją ir baigti tik 2022 metų liepos mėn. Šios programos įtaką tyrė Urbschat ir Watzka (2020). Programos esmė, jog ECB ir nacionaliniai centriniai bankai pirko įvairų turtą (vyriausybės obligacijas, įmonių obligacijas, turtu užtikrintus vertybinius popierius ir padengtas obligacijas, viršvalstybinių institucijų išleistus vertybinius popierius). Urbschat ir Watzka (2020) nustatė, kad dėl programa turėjo stiprią pageidaujama įtaką finansų rinkoms, kuri vėliau mažėjo. Euro zonos obligacijų pajamingumas mažėjo nuo 85,80 bazinių punktų Portugalijai ir iki 5,91 bazinio punkto Vokietijai. Šalys, kurių obligacijų pajamingumas buvo didesnis, stipriau reagavo į turto pirkimo programos pranešimus, lyginant su šalimis, kurių obligacijos turėjo mažesnę arba arti nulines ribos pajamingumą.

2020 metais Kinijoje prasidėjusi COVID-19 pandemija įnešė reikšmingų pasikeitimų, o jos įtaka finansų rinkoms tapo mokslininkų nagrinėjama tema. Zhou ir kt. (2022) nurodo, kad vykdoma fiskalinė ir monetarinė politika turi didžiulę įtaką, kadangi vyriausybės ir centriniai bankai dėjo didžiules pastangas, kad sumažintų COVID-19 pandemijos sukeltus padarinius. Tiriama, buvo 10, 5 ir 3 metų

Vokietijos ir JAV vyriausybių obligacijų pajamingumo kitimas pandemijos metu. Gauti rezultatai atskleidė, kad stresinės situacijų, tokios kaip COVID-19, trumpuoju periodu VVP pajamingumas krenta, nes investuotojai ieško saugiausių investicijų, tačiau vėliau kiti faktoriai tampa stipresni, o neigiamas bet kokios krizės ar pandemijos poveikis silpsta. Fendel ir kt. (2021) ECB ir Europos Komisijos pranešimų, susijusių su COVID-19 tema poveikį 11 Europos Sąjungos šalių (Austrijos, Belgijos, Suomijos, Prancūzijos, Vokietijos, Graikijos, Airijos, Italijos, Nyderlandų Portugalijos ir Ispanijos) vyriausybių vertybinių popierių pajamingumui. Nustatyta, kad tokie pranešimai turi skirtingą įtaką, priklausomai nuo tiriamos valstybės skolos. Investuotojai nori mokėti daugiau už finansiškai tvirtesnių šalių obligacijas, tikėdamiesi, kad jos yra saugesnės ir patikimesnės nei kitų šalių obligacijos. Pranešimų susijusių su COVID-19 tema įtaką VVP pajamingumui Europos Sąjungos šalyse nagrinėjo ir Klose ir Tillmann (2021). Tyrimui buvo pasirinkta 400 skirtingų pinigų politikos priemonių pranešimų, o nustatyta, kad skirtingos šalys priklausomai nuo COVID-19 plitimo tempų patyrė skirtingą pandemijos įtaką. Šalys, kuriose COVID-19 atvejų augimas buvo aukštas, dieną, kurią paskelbiami fiskalinės politikos pakeitimai, padidindavo VVP pajamingumą, tuo tarpu, kai mažiau paveiktų šalių VVP pajamingumui, tokie pranešimai turėjo gerokai mažesnę įtaką.

Vis plačiau ir dažniau pasaulyje aptariama klimato kaita, tyrimuose aptinkama, kaip dar vienas VVP pajamingumui galimai įtaką turintis veiksnys. Pažymima, kad klimato kaita priskiriama prie sisteminių rizikų pasaulinei ekonomikai (Cevik ir Jalles, 2022). Cevik ir Jalles(2022) nustatė, kad šalių, atsparesnių klimato kaitai, VVP pajamingumas yra žemesnis nei šalių labiau pažeidžiamų klimato kaitos poveikio. Taip pat nustatyta, kad šio veiksnio statistinis reikšmingumas yra daug didesnis besivystančiose, nes jų gebėjimas sušvelninti klimato kaitos pasekmes yra mažesnis. Tokie patys rezultatai gauti ir Boitan. ir Marchewka-Bartkowiak (2022) tyrime – nustatyta, kad labiau pažeidžiamos šalys, pasižyminčios prastais klimato kaitos poveikio mažinimo sugebėjimais moka didesnę rizikos premiją skolinantis. Taip pat nustatyta, kad klimato kaitos įtaka daug didesnė VVP nei įmonių obligacijų pajamingumui (Huang, 2023).

1 lentelė

Moksliniuose tyrimuose analizuojamų veiksnių apibrendrinimas

Veiksny	Atlikti tyrimai
<i>Infliacija</i>	Kurniasih ir Restika (2015), Tjasadra (2020), Santosa (2020), Zhou (2021), Žaja ir kt. (2018), Sy-Hoa Ho ir kt. (2023)
<i>Centrinio banko bazinė palūkanų norma</i>	Teresienė ir kt. (2014), Jurkšas ir Kropienė (2014), Akram ir Das (2017), Žaja ir kt. (2018) Santosa (2020), Zhou (2021)
<i>BVP augimas</i>	Teresienė ir kt. (2014), Jurkšas ir Kropienė (2014), Žaja ir kt. (2018) Zhou (2021),
<i>Tiesioginės užsienio investicijos</i>	Jurkšas ir Kropienė (2014), Kurniasih ir Restika (2015), Žaja ir kt. (2018) Santosa (2020)
<i>Naftos kainos</i>	Santosa (2020), Conrado ir kt. (2021)
<i>Valstybės skola, biudžeto deficitas</i>	Gruber ir Kamin (2013), Teresienė ir kt. (2014), Žaja ir kt. (2018), Zhou (2020)
<i>Valiutos kurso įtaka</i>	Lace ir kt. (2015), Žaja ir kt. (2018), Akram ir Das (2019), Santosa (2020), Zhou (2021), Klose ir Tillmann (2021), Zhou ir kt. (2022)
<i>Akcijų grąža</i>	Jammazi ir kt. (2015), Tjasadra (2020), Zhou (2021)
<i>Nedarbo lygis</i>	Teresienė ir kt. (2014), Žaja ir kt. (2018), Tjasadra (2020), Zhou (2021)
<i>Covid-19</i>	Zhou ir kt. (2022), Fendel ir kt. (2021), Klose ir Tillmann (2021)
<i>Pasaulinė klimato kaita</i>	Cevik ir Jalles, (2022), Boitan ir Marchewka-Bartkowiak (2022)
<i>Viešosios naujienos</i>	Máté ir kt. (2021), Van der Westhuizen ir kt. (2023)

Šaltinis: sudaryta autorės.

Infliacija. Infliacija apibūdinama kaip pastovus prekių ir paslaugų bendrojo kainų lygio didėjimas, kai piniginio vieneto perkamoji galia mažėja. Čiegis (2012) infliaciją siūlo skirstyti pagal vietą ir pagal tai kokios priežastys ją sukelia. Pagal vietą infliacija gali būti lokalinė (pasireiškianti atskiroje šalyje) arba globali (apimanti šalių grupę). Pagal priežastis sukeliančias infliacija skiriama šios formos –

atviroji ir paslėptoji. Atviroji forma pasireiškia pastoviu bendrojo kainų lygio augimu, o paslėptoji infliacija būdinga valstybėms su griežtu valstybinio ūkio reguliavimu, kuomet valstybė kontroliuoja prekių ir gamybos veiksnių kainas. Lipschitz ir Schadler (2019) nurodo, kad vartotojų kainos indeksas (*angl.* Consumer price index) tai vienas pagrindinių rodiklių naudojamų centrinių bankų infliacijai matuoti. ECB infliacijai matuoti naudoja suderintą vartotojų kainų indeksą, metodikos suderinimas leidžia lyginti šalis tarpusavyje. Kaip dar vienas rodiklis galima matuoti infliacijai nurodomas ir BVP defliatorius (Blanchard ir Johnson, 2009). BVP defliatorius yra nominaliojo BVP ir realiojo BVP santykis. Blanchard ir Johnson, 2009 nurodo, kad dažniausiai vartotojų kainų indeksas ir BVP defliatorius dažniausiai juda kartu.

Bazinė palūkanų norma. Ši norma nustatoma centrinių bankų. Jasienė (2010) pažymi, kad centrinio banko vaidmuo skiriasi nuo kitų rinkos dalyvių, nes jis turi galią didinti arba mažinti pinigų pasiūlą pinigų politikos priemonėmis. Pilbeam (2010) išskiria šiuos centrinių bankų uždavinius: 1. Monetarinės politikos įgyvendinimas ir valiutos kurso politika 2. Nacionalinės skolos valdymas. Bankų priežiūra 3. Atlieka banko vaidmenį vyriausybei ir kitiems bankams 4. Atlieka paskutinio skolintojo vaidmenį, kai lešų reikia skubiai ir visos kitos galimybės jų gauti yra išnaudotos.

Paminėtina, kad centrinio banko vaidmenį JAV atlieka Federalinis Rezervų bankas, Japonijoje – Japonijos bankas, Anglijoje, o Europoje – Europos Centrinis bankas. Vadovaujantis Sutarties dėl Europos Sąjungos veikimo 127 straipsnio 1 dalimi ir 282 straipsnio 2 dalimi, pagrindinis ECB tikslas yra palaikyti kainų stabilumą. Pagrindiniai ECB vykdomi uždaviniai: 1. Nustatymas ir įgyvendinimas Sąjungos pinigų politikos 2. Alikti užsienio valiutos operacijas 3. Laikyti ir valdyti valstybių narių oficialiasias užsienio atsargas. 4. Skatinti sklandų mokejimo sistemų veikimą. Bazinė palūkanų norma leidžia centriniams bankams skatinti arba stabdyti ekonomikos augimą. Šiuo metu ECB pradėjo reikšminga palūkanų normų kėlimą, taip siekdami padėti infliacijai grįžti į tikslinį 2% vidutiniu laikotarpiu lygį.

BVP augimas. Lietuvos Bankas BPV apibrėžia, kaip rodiklį, parodantį, kiek buvo pagaminta prekių ir suteikta paslaugų šalies teritorijoje per tam tikrą laiką. Svarbu paminėti, kad BVP labai svabus rodiklis parodantis šalies išsivystymo lygį. BVP gali būti skiriamas į dvi rūšis: realusis ir nominalusis. Realusis BVP atsižvelgiama į infliacijos poveikį.

Tiesioginės užsienio investicijos. Lietuvos statistikos metraštyje (2019) tiesiogine užsienio investicija, laikoma tokia investicija, kurios pagrindu susiformuoja ilgalaikiai ekonominiai finansiniai

santykiai ir interesai tarp tiesioginio užsienio investuotojo ir tiesioginio investavimo įmonės. Miškinis ir Juozėnaitė (2015) tiesiogines užsienio investicijas įvardina kaip vieną iš pagrindinių veiksnių skatinančių ekonominę globalizaciją. Jurkšas ir Kropienė (2015) nurodo, kad sparčiai augančios tiesioginės užsienio investicijos skatina pasitikėjimą šalimi, taip gerindamos jos kreditingumą, kuris mažina pajamingumą.

Naftos kainos. Nafta vienas svarbiausių gamtinių išteklių, todėl jos kainos labai įtakoja ekonomiką. Dėl šios priežasties, šis veiksnys plačiai mokslininkų nagrinėjama tema. Gausu mokslinių tyrimų analizuojančių naftos kainos įtaką ekonominiam augimui (Abdelsalam, 2020), infliacijai (Sarmah ir Bal, 2021), investuotojų sentimentams (Ding ir kt., 2016) ir t.t.

Valstybės skola ir biudžeto deficitas. Lietuvos bankas valstybės nurodo, kad vyriausybė valstybės vardu skolinasi, kai reikia finansuoti skirtumą tarp pajamų ir išlaidų (deficitą), subalansuoti pinigų srautus, gražinti ankstesnes skolas ir kitais Lietuvos Respublikos valstybės skolos įstatyme numatytais atvejais.

Nedarbo lygis. Blanchard ir Johnson (2009) kaip svarbiausią makroekonominį rodiklį nurodo BVP, tačiau patikslina, kad greta jo, didelę reikšmę turi ir nedarbo lygis. Nedarbo lygis išreiškiamas nedarbo ir darbo jėgos santykiu.

Akcijų grąža. Į vietinius akcijų indeksus (pvz.: OMX Vilnius GI) įtraukiamos Oficialiajame ir Papildomajame prekybos sąrašuose esančios bendrovės (išskyrus tas, kurių 90 proc. ar daugiau išleistų akcijų priklauso vienam akcininkui.) Akcijų indeksai atspindi vietinės vertybinių popierių rinkos situacija bei jos pokyčius.

Covid-19. 2019 metais Kinijoje prasidėjusi pandemija į pasaulį įnešė daug neramumų ir nežinomybės (Warwick ir Roshen, 2023). Pandemija turėjo įtakos daugeliui sričių ir ypač neigiamus padarinius ekonomikai, kuriuos mažinti bandė valstybių vyriausybės imdamosis įvairių priemonių.

Pasaulinė klimato kaita. Klimato kaita priskiriama prie sisteminių rizikų pasaulinei ekonomikai (Cevik ir Jalles, 2022). Chabot ir Bertrand (2023) pažymi, kad su klimato kaita susijusios rizikos tapo labai stipriai įtakoja pasaulio finansus ir yra rimta grėsmė finansiniam stabilumui.

Viešosios naujienos. Naujienos labai veikia pasaulines finansų rinkas. Skelbiami įvykiai, ekonominiai duomenys, politiniai sprendimai gali turėti didelės ir staigios įtakos. Viešai skelbiamos naujienos daro įtaką obligacijų rinkoms nulemdamos investuotojų sprendimus (Van der Westhuizen ir kt, 2023).

2. LIETUVOS VYRIAUSYBĖS OBLIGACIJŲ PAJAMINGUMO KAITOS VEIKSNIŲ TYRIMO METODOLOGIJA

Vidutinės trukmės obligacijos – dažniausiai apibrėžiama, kaip trumpesnės nei 10 metų. Didžioji dalis vidutinės trukmės obligacijų išleidžiama nuo 3 iki 5 metų trukmės (Pilbeam, 2010). Tyime buvo pasirinkta analizuoti 1, 5 ir 10 metų trukmės Lietuvos vyriausybės obligacijų pajamingumo indeksai. Tokios obligacijų trukmės pajamingumo veiksniais tyrė Pinho, A. ir Barradas, R. (2021).

Siekiant duomenis naudoti pamėnesiui bei išvengti duomenų nepakankamumo (laikotarpį, kai tam tikros obligacijos trukmė nebuvo galima), buvo parinkta ne Lietuvos banko aukcionų duomenys, tačiau Bloomberg indeksai. Bloomberg nurodo, kad indeksams apskaičiuoti naudojama BVAL (*angl.* Bloomberg valuation) metodologija, kuri vertinama ir pripažįstama finansų pasaulyje. BVAL suteikia galimybę turėti įvairių fiksuotų pajamų priemonių nepriklausomus vertinimus sudarytus naudojant bei analizuojant rinkoje esančius duomenis. Gubareva (2020), Li ir kt. (2023) moksliniuose tyimuose naudojama būtent BVAL kainodara.

Pasirinkti pajamingumo indeksai (priklausomi kintamieji):

- **BV01LITH BVLI Index** (1 metų Lietuvos VVP pajamingumo indeksas).
- **BV05LITH BVLI Index** (5 metų Lietuvos VVP pajamingumo indeksas).
- **BV10LITH BVLI Index** (10 metų Lietuvos VVP pajamingumo indeksas).

Tyrimui pasirinkti veiksniai (nepriklausomi kintamieji):

- **Infliacija.** Pasirinktas, kaip vienas dažniausiai tyimuose sutinkamas VVP pajamingumą lemiantis veiksnys (Kurniasih ir Restika (2015), Tjasadra (2020), Santosa (2020), Zhou (2021), Žaja ir kt. (2018), Sy-Hoa Ho ir kt. (2023). Taip pat, nuo 2021 metų infliacija Lietuvoje sparčiai kilo (naudojamas suderintas vartotoju kainų indeksas).
- **Bazinė palūkanų norma.** Tai vienas iš pagrindinių monetarinės politikos įrankių, plačiai nagrinėjams mokslinėje literatūroje (Teresienė ir kt. (2014), Jurkšas ir Kropienė (2014), Akram ir Das (2017), Žaja ir kt. (2018) Santosa (2020), Zhou (2021). Atsižvelgiant į tai, kad dalį tiriamo laikotarpio ECB bazinė palūkanos nekito, buvo pasirinkta naudoti „šešėlinė“ palūkanų norma. Wu ir Xia (2016) nurodo, kad šešėlinės palūkanų normos kintamasis yra skirtas siekiant atspindėti faktinę palūkanų normą, o tai leidžia mokslininkams daryti tikslesnes analizes, kai apatinė palūkanų riba artima nuliui (*angl.*

Zero Lower Bound). Duomenys naudojami iš internetinio puslapio <https://www.ljkmfa.com>.

- **Pramonės produkcija.** Mokslinėje literatūroje dažnai nagrinėjamas BVP augimo poveikis VVP pajamingumui (Teresienė ir kt. (2014), Jurkšas ir Kropienė (2014), Žaja ir kt. (2018) Zhou (2021), šiam tyrimui, siekiant turėti didesnio dažnumo duomenis (mėnesinius), buvo pasirinkti gamintojų parduotos pramonės produkcijos kainų pokyčiai.
- **Nedarbo lygis.** Pasirinktas, kaip dar vienas labai svarbus makroekonominis rodiklis, kuri atspindi ekonominę situaciją. Nedarbo lygis taip pat, dažnai sutinkamas moksliniuose šaltiniuose kaip vienas iš VVP pajamingumui įtakos turinčių veiksnių (Teresienė ir kt. (2014), Jammazi ir kt. (2015), Žaja ir kt. (2018), Tjasadra (2020), Zhou (2021))
- **Akcijų indeksas.** Pasirinktas indeksas OMXVGI, OMX VILNIUS_GI, (LT0000999963). Sudarytas iš Vilniaus biržoje listinguojamų bendrovių. Gražų iš akcijų įtaką tyrė Jammazi ir kt. (2015), Tjasadra (2020), Zhou (2021). Naudojami duomenys iš *Nasdaq Baltic*.

2 lentelė

Tyrimui atrinktų kintamųjų aprašymas

Kintamieji	Žymėjimas	Rodiklis (šaltinis)
VVP pajamingumas (1 metų)	YTM1	BV01LITH BVLI Index (Bloomberg)
VVP pajamingumas (5 metų)	YTM5	BV05LITH BVLI Index (Bloomberg)
VVP pajamingumas (10 metų)	YTM10	BV10LITH BVLI Index (Bloomberg)
Infliacija	INFL	Suderintas vartotojų kainų indeksas (Statistikos departamentas)
Bazinė palūkanų norma	PNORMA	„Šešėlinė“ palūkanų norma (https://www.ljkmfa.com)
Pramonės produkcija	PP	Gamintojų parduotos pramonės produkcijos kainų pokyčiai (Statistikos departamentas)

Nedarbo lygis	NL	Nedarbo lygis (Statistikos departamentas)
Akcijų indeksas OMXVGI	OMXVGI	OMXVGI (NASDAQ Baltic)

Šaltinis: sudaryta autorės.

Analizei pasirinkti metodai – ekonometrinis modelis, apimantis koreliacinę analizę, daugialypę tiesinę regresiją bei Grangerio priežastingumo ryšio testą.

Koreliacinė analizė. Šios analizės objektas yra ryšio tarp dviejų kintamųjų stiprumo laipsnis. Koreliacijos koeficientas apibrėžia ar tiriamų kintamųjų tiesinė priklausomybė stipri ir ar koreliacija statistiškai reikšminga. Išskiriami Pirsono, Spirmano, Kendalo koreliacijos. Šiuo atveju bus taikoma Pirsono koreliacija, nes duomenys yra normaliai pasiskirstę (normalaus skirstinio) ir stebėjimų kiekis yra pakankamas kiekis. Pirsono koreliacijos koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{S_x * S_y},$$

,čia r – koreliacijos koeficientas; x, y kintamųjų vidurkiai; S_x, S_y – standartiniai nuokrypiai

3 lentelė

Koreliacijos koeficiento reikšmių skalė

Koreliacijos koeficiento reikšmių skalė				
Labai stipri	Stipri	Vidutinė	Silpna	Nereikšminga
Nuo 0,9 iki 1 arba -0,9 iki -1	Nuo 0,7 iki 0,9 arba -0,7 iki -0,9	Nuo 0,5 iki 0,7 arba -0,5 iki -0,7	Nuo 0,3 iki 0,5 arba -0,3 iki -0,5	Nuo 0,3 iki -0,3

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Boguslauskas, 2010; Valkauskas, 2011.

Norint nustatyti Pirsono koreliacijos koeficiento statistinį reikšmingumą, dažnai naudojamas Stjudento t kriterijus arba kitaip vadinamas Stjudento testas – p reikšmė. Tai leidžia nustatyti, ar gautas koreliacijos koeficientas yra statistiškai reikšmingas arba tiesiog atsitiktinumas. Tikrinimas atliekamas

pasirinkus $\alpha = 0,05$ standartinio reikšmingumo lygmenį – koreliacija statistiškai reikšmingai jeigu $p < \alpha$, šiuo atveju klaidų nebus daugiau nei 5 proc. (teisingumas bent 95 proc.)

Pirsono koreliacijos koeficientas naudojamas daugelyje mokslinių tyrimų ir statistinių analizių, tačiau Boguslauskas (2010) nurodo, kad neužtenka nustatyti koreliacijos koeficientų reikšmės, nes tai neatsako į klausimą, kaip keičiasi vieno kintamojo reikšmė pakitus kitam kintamajam. Todėl toliau tyrime bus kuriamas regresijos modelis.

Daugialypės tiesinės regresijos modelis. Siekiant įvertinti priežastinį ryšį, apibrėžus priklausomą ir nepriklausomą kintamuosius, sudaroma regresinė analizė. Vienmatėje regresijoje nagrinėjama vieno priklausomo kintamojo ir vieno nepriklausomo kintamojo priklausomybė. Daugialypės tiesinės regresijos modelis pasirinktas, nes nepriklausomų kintamųjų yra daugiau nei vienas, o tokiu atveju galima tirti daugelio veiksnių bendrą įtaką priklausomam kintamam – VVP pajamingumui. Atskiro veiksnio įtaka yra dalinė ir nustatoma darant prielaidą, kad kiti veiksniai tuo metu neveikia. Taip pat atlikta literatūros ir mokslinių tyrimų analizė atskleidė, kad šis modelis plačiai naudojamas jau aptartuose panašiuose tyrimuose: Costantini ir kt. (2014), Žaja ir kt. (2018), Gadanez ir kt. (2018), Gill (2018), Tjandrasa (2020), Pratiwi ir Mustafa (2021), Huang (2023).

Daugialypės regresijos lygtis užrašoma taip:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n + U$$

, čia Y – priklausomas kintamasis, x – nepriklausomi kintamieji, β – parametrų koeficientai, U – paklaida.

Daugialypės tiesinės regresijos modelio tinkamumas. Tinkamumas vertinamas remiantis šiais rodikliais:

- a) Determinacijos koeficientu arba R kvadratu. Tai pagrindinis ir privalomas rodiklis naudojamas įvertinti regresijos modelio tinkamumą (Čekanauskas ir Murauskas, 2014). Šis koeficientas parodo, kiek procentų priklausomojo kintamojo variacijos yra paaiškinama naudojant sudarytą regresijos modelį. Aukštesnė koeficiento reikšmė, parodo didesnį modelio tinkamumą. Svarbu paminėti, kad didelė determinacijos koeficiento reikšmė

nebūtinai reiškia, kad visi regresoriai modelyje yra būtini.

- b) Patikslintu determinacijos koeficientu. Ši determinacijos koeficiento alternatyva dažniausiai naudojama, kai yra mažai stebinių ir daug regresorių.

Multikolinearumo tikrinimas. Sudarius regresijos modelį atliekamas multikolinearumo tikrinimas. Ši problema gali atsirasti, kai du ar daugiau nepriklausomų kintamųjų yra stipriai susiję tarpusavyje. Aptikus multikolinearumo problemą modelis koreguojamas šalinant vieną arba kelis kintamuosius. Multikolinearumui patikrinti nustatomas dispersijos mažėjimo daugiklis (*angl.* VIF - Variance Inflation Factor). Problema egzistuoja jeigu $VIF > 5$.

Grangerio priežastingumo ryšio testas. Tai statistinis metodas, skirtas nustatyti kintamųjų priežastinius ryšius (Granger, 1969), kitaip tariant ar vienas kintamasis gali būti naudingas kito kintamojo prognozavimui. Jeigu X yra Y priežastis, tuomet galime daug geriau prognozuoti Y , nei vien tik remdamiesi Y istoriniais duomenimis. Šis testas remiasi prielaida, jog jeigu X įtakoja Y , tai prieš Y pokyčius, turi kisti X , o ne atvirkščiai. Hipotezei patikrinti pasirinktas 5 proc. reikšmingumo lygmuo. Šis testas realizuojamas sudarant tokias regresijos lygtis:

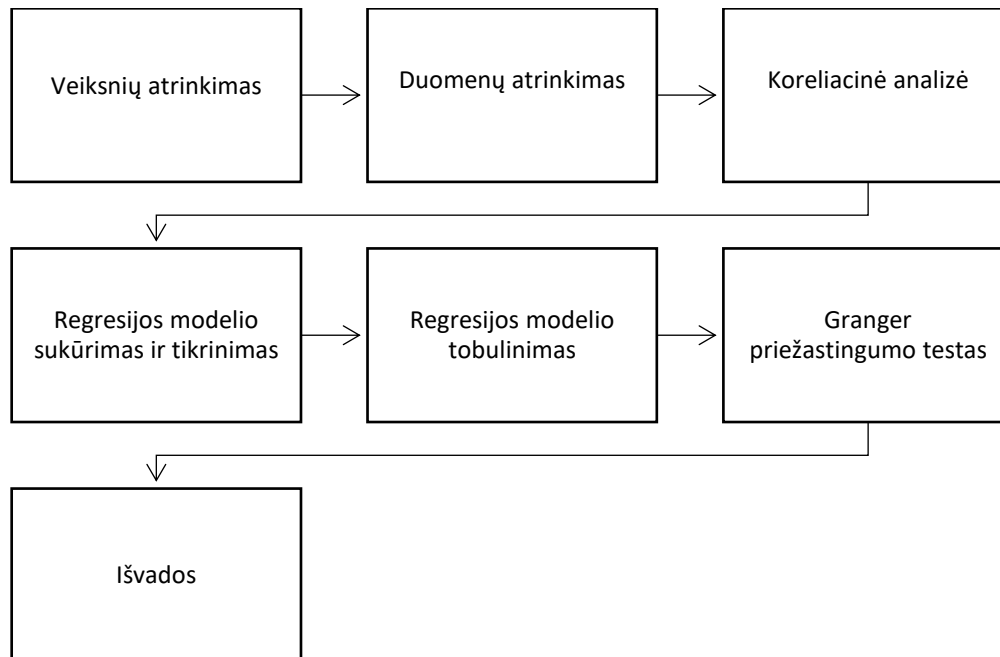
$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i x_{t-i} + \varepsilon_t$$
$$x_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_i x_{t-i} + \sum_{i=t}^m \beta_i y_{t-i} + u_t$$

, čia ε_t ir u_t , yra nekoreliuotos atsitiktinės paklaidos.

Svarbu paminėti, kad Granger testas turi reikalavimą stacionariems duomenims. Čia panaudosime praplėstąjį Dickey-Fuller (ADF) testą, kuris leidžia nustatyti ar kintamieji stacionarūs ar jiems reikalingas diferencijavimas (Petchko, 2018), kuris juos paverstų stacionariais. Įprastai galimos integracijos eilės yra nuo nulinės iki antros.

4 lentelė

VVP pajamingumo veiksnių tyrimo etapai



Šaltinis: sudaryta autorės.

Tyrimo tikslas – kiekybiškai aprašyti VVP pajamingumo priklausomybę nuo pasirinktų tyrimui veiksnių: infliacijos, palūkanų normos, nedarbo lygio, akcijų indekso pokyčių (remiantis jau atliktais tyrimais), bei papildomai pasirinktas pramonės produkcijos rodiklis.

3. LIETUVOS VYRIAUSYBĖS OBLIGACIJŲ PAJAMINGUMO KAITOS VEIKSNIŲ ĮTAKOS TYRIMAS

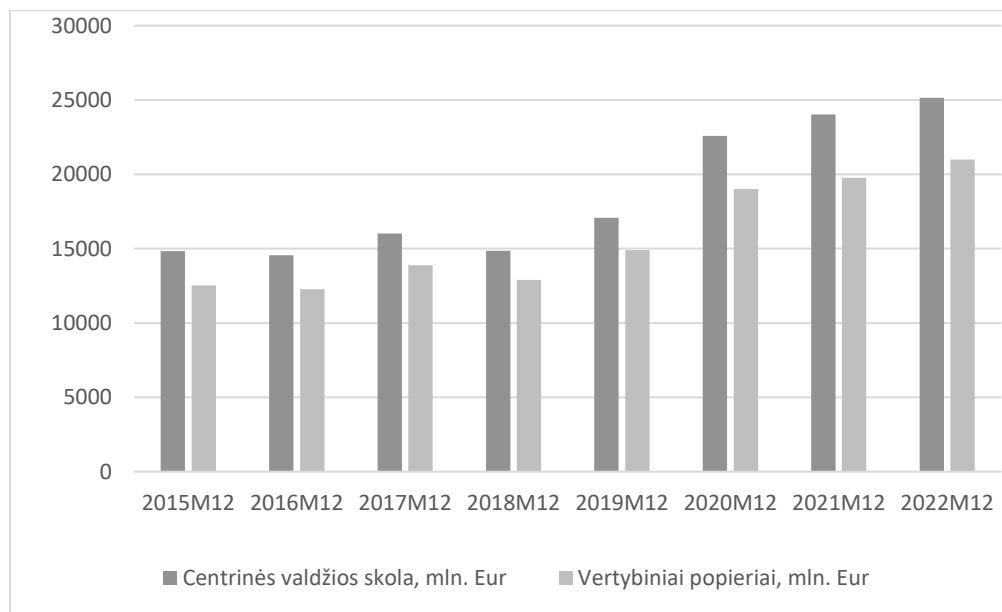
Šioje dalyje bus apžvelgti visi tyrimui pasirinkti (infliacija, bazinė palūkanų norma, pramonės produkcija, nedarbo lygis ir akcijų indeksas) veiksniai (nepriklausomi kintamieji), atlikta jų koreliacinė analizė, sudarytos daugialypės tiesinės regresijos ir atliktas Granger priežastingumo testas.

3.1. Lietuvos vyriausybės vertybinių popierių pajamingumo apžvalga

Kaip jau minėta, kad vyriausybė valstybės vardu skolinasi, kai reikia finansuoti biudžeto deficitą, subalansuoti pinigų srautus, grąžinti ankstesnes skolas ir kitais Lietuvos Respublikos valstybės skolos įstatyme numatytais atvejais. Lietuvos Respublikos Finansų ministerija planuoja VVP aukcionus ir išleidžiamų VVP charakteristikas taip pat nustato Finansų ministerija. Aukcionus organizuoja AB Nasdaq Vilnius. Atkreiptinas dėmesys, kad VPP aukcionuose gali dalyvauti tik tie bankai ir finansų maklerio įmonės, kurios pasirašiusios VVP aukciono dalyvio sutarties ir atitinka numatytus reikalavimus. Lietuvos bankas pateikia tokį sąrašą: Citadele Banka (CTD), Luminor Bank (DNBV), SEB Bankas (VLB), Swedbank (SWBV, SWBR), Siauliu bankas (SLB), Erste Group Bank AG (ERST).

1 paveikslas

Centrinės valdžios skolos ir išleistų vertybinių popierių santykis 2015-2022 metais

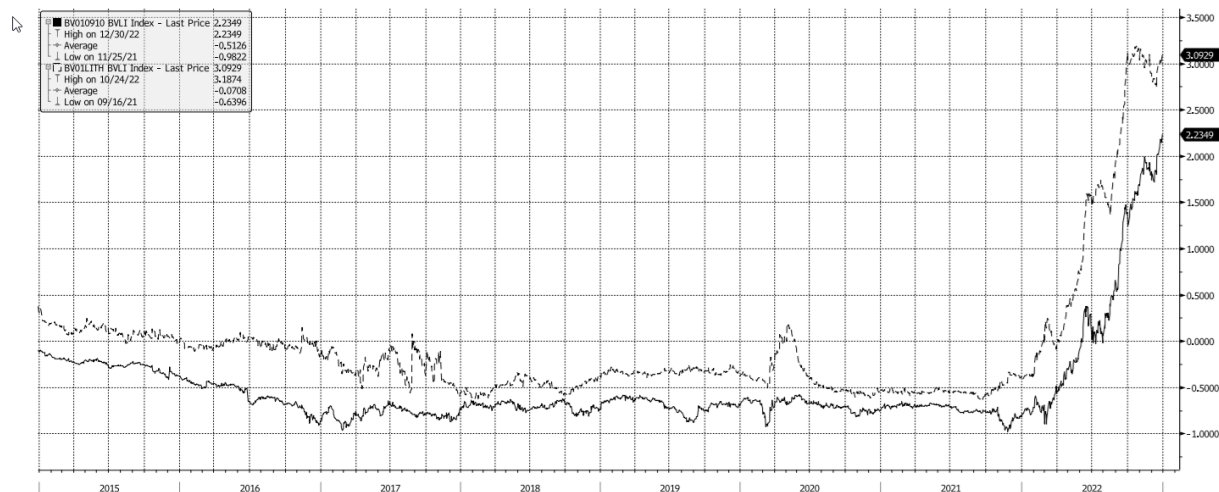


Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas.

Centrinės valdžios skolą sudaro: valiuta ir indėliai, skolos vertybiniai ir paskolos. Valstybės garantijos yra neįtraukiamos. Šis rodiklis yra svarbus vertinant valstybės finansinę valstybės būklę. Taip pat fiskalinė politika turi didelį poveikį ilgoms trukmės obligacijų pajamingumui (Gruber ir Kamin, 2013). Pateiktame grafike matyti, kad 2015-2022 metais centrinės valdžios skola augo, taip pat augo ir VVP dalis. 2022 metų pabaigoje išleisti VVP sudarė daugiau nei 83 proc. centrinės valdžios skolos. 2020 centrinės valdžios skola paaugo daugiau nei 24 proc. lyginant su 2019 metais. Tai būtų galima sieti su vyriausybės bandymu mažinti COVID-19 plitimo sukeltas pasekmes bei dėl pandemijos gaunamų pajamų sumažėjimu. Lietuvos banko duomenimis 2015 – 2022 metais buvo paskelbti 396 aukcionai skirti vyriausybės vertybiniams popieriams platinti. Per šį laikotarpį išdo vekselių emisija buvo išleista tik 2015 metais. Remiantis pateiktu grafiku, galima teigti, kad didžiąją centrinės valdžios skolos dalį sudarė neišpirkti VVP.

2 paveikslas

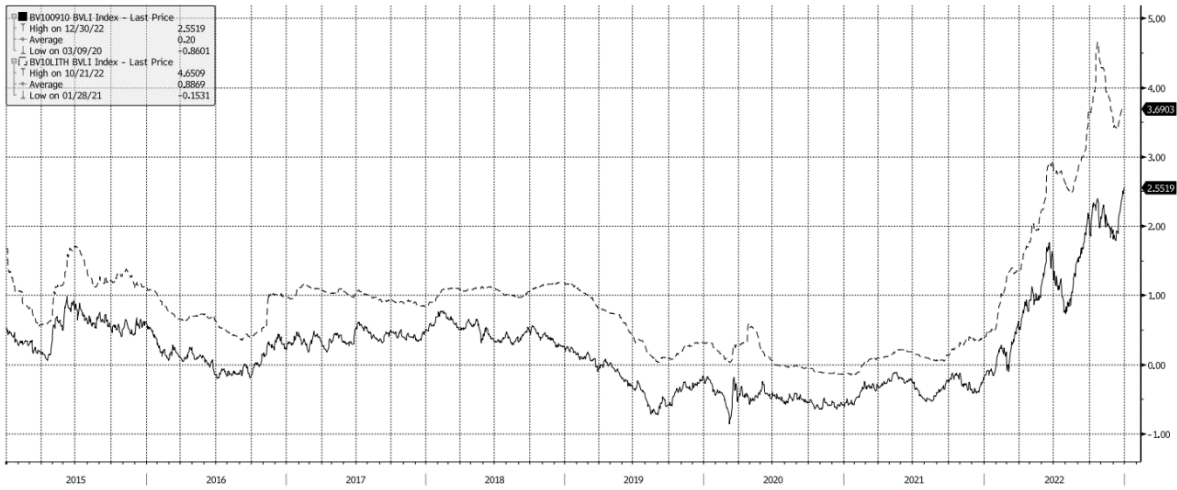
2015-2022 VVP pajamingumas (1 metų trukmės VVP, BV01LITH BVLI Index ir BV010910 BVLI Index)



Šaltinis: Bloomberg

3 paveikslas

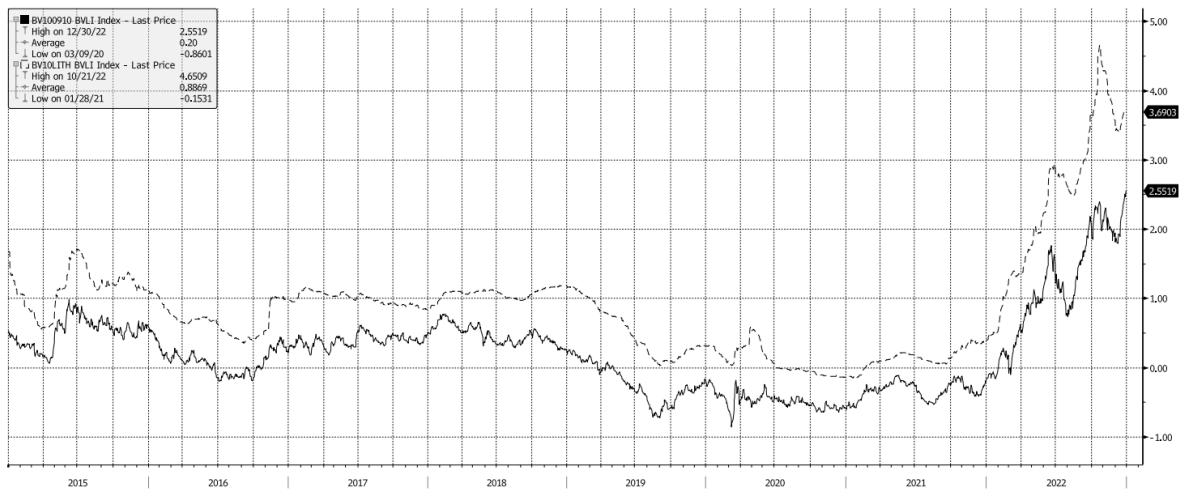
2015-2022 VVP pajamingumas (5 metų trukmės VVP, BV01LITH BVLI Index ir BV010910 BVLI index)



Šaltinis: Bloomberg

4 paveikslas

2015-2022 VVP pajamingumas (5 metų trukmės VVP, BV01LITH BVLI Index ir BV010910 BVLI Index)



Šaltinis: Bloomberg

Pateiktuose grafikuose atspindimas 1, 5 ir 10 metų trukmės VVP Lietuvos pajamingumo kitimas, palyginimui pasitelkta Vokietijos VVP pajamingumas. Grafikam sudaryti panaudoti Bloomberg BVAL (*angl.* Bloomberg valuation) metodu apskaičiuoti indeksai.

2015 metais euro zonoje lyginant su 2014 metais sumažėjo 0,6 proc., o siekiant didinti infliaciją buvo tęsiama 2014 metais pradėta turto pirkimo programa, o palūkanos laikėsi mažos. Lietuvos Bankas 2015 metų ataskaitoje, nurodo, kad Lietuvos ekonomika nurodytais metais, paaugo 1,6 proc., taip pat pažymima, kad valdžios sektoriaus skolos ir BVP santykis paaugo 2 proc. ir sudarė 42,7 proc. Kaip nurodo Lietuvos bankas savo ataskaitoje, šį padidėjimą daugiausia nulėmė išankstinis Vyriausybės skolinimasis.

ECB toliau vykdė plačią skatinamąją pinigų politiką bei siekė didinti infliaciją. Ekonominis augimas siekė 1,7 proc. ECB bazinė palūkanų norma metų pradžioje buvo mažinta net du kartus – sausio ir balandžio mėnesiais. Lietuvos bankas 2016 metų ataskaitoje nurodo, kad valdžios sektoriaus skolos ir BVP santykis sumažėjo 2,5 proc., o grynas LR vyriausybės skolinimasis tapo neigiamas t.y. grąžinta daugiau nei pasiskolinta. Metinė infliacija augo ir metų pabaigoje jau artėjo prie 2 proc. Taigi visos minėtos sąlygos bei taikoma ekonomikos skatinimo politika 2016 metais darė įtaką VVP pajamingumo mažėjimui.

2017 metus galima įvardinti, kaip plačiai apimančius ekonomikos augimą. Kalbant apie euro zoną, remiantis metine ECB ataskaita, ekonomika augo 2,5 proc. tempu, buvo stebimas darbo rinkos atsigavimas (užimtumas padidėjo 2,5 proc., tačiau tvaraus infliacijos didėjimo ženklų nebuvo, taigi buvo nuspręsta toliau pratęsti turto pirkimo programą. Lietuvos ekonomika augo, nedarbo lygis mažėjo, valdžios sektoriaus finansų padėtis taip pat gerėjo. Lietuvos banko apžvalgoje, nurodoma, kad valdžios skolos ir BVP padidėjo 1,6 procento, o pokyčio priežastimi įvardinama gegužės mėn. išplatintos dvi 1,3 mlrd. eurų euroobligacijų emisijos. 10 ir 5 metų trukmės VVP pajamingumas 2017 metais buvo stabilus ir teigiamas, o 1 metų trukmės VVP pajamingumas toliau mažėjo.

2018 metais metais euro zonos ekonomika tęsė 2017 metų tendencijas ir toliau augo, tačiau lėčiau. 2017 metais fiksuotas 2,5 proc. augimas sumažėjo iki 1,8 proc. ECB pateiktais duomenimis vidutinė bendroji infliacija toliau didėjo (1,7 proc.) to priežastimi įvardinama energijos kainų kilimas. ECB tęsia turto pirkimo programą siekdama dar labiau priartinti infliaciją prie tikslinio 2 proc. lygio. Fiksuojamas žemiausias nedarbo lygis nuo 2008 metų. spalio mėnesio (7,8 proc.). Lietuvos bankas nurodo, kad

Lietuvos valdžios sektoriaus ir BVP santykis 2018 m. proc. sumažėjo, dėl vasario mėnesį išpirktos 1,4 mlrd. euroobligacijų emisijos (skola buvo refinansuota). 2018 metais Lietuvoje metinė infliacija gegužės mėnesį laikinai buvo padidėjęs iki 2,9 proc. kaip nurodo Lietuvos Bankas, šis padidėjimas buvo nulemtas pasaulinių naftos kainų pokyčių. Aukštos naftos kainos didina infliaciją, taigi auga ir obligacijų pajamingumas (Conorado ir kt. 2021). Mažas nedarbo lygis, skatino darbuotojų trūkumą ir lėtinio darbo vietų skaičiaus augimą. Žvelgiant 2018 metai VVP pajamingumo prasme, buvo labai panašūs į 2017 metus, kas sufleruoja pakankamai stabilią ekonominę aplinką.

2019 metais euro zonoje ekonomikos augimas dar sulėtėjo (1,2 proc.), toliau mažėjo nedarbo lygis (7,6 proc). Šiais metais bendroji infliacija sumažėjo iki 1,2 procento, vėlgi infliacijos sumažėjimą sąlygojo energijos kainos. Atsižvelgiant į tai, trečią kartą buvo pratęsta turto pirkimo programa Lietuvoje nedarbo lygis šiek tiek paaugo, Lietuvos bankas kaip galimą vieną iš prižasčių įvardina atsargesni imonių požiūrį į plėtrą. Kaip nurodo Lietuvos bankas, daugumos euro zonos VVP pajamingumai sumažėjo: Vokietijos 0,4 proc., Italijos ir Portugalijos – 1,4 proc, o Lietuvos 0,7 proc. Tai matyti ir pateiktame grafike. Esant ekonomikos lėtėjimo ir neapibrėžtumo sąlygoms investuotojai siekia mažiau rizikingesnių investicijų.

2019 metų pabaigoje Kinijoje prasidėjusi COVID-19 pandemija pradėjo plisti visame pasaulyje. 2020 metais, ECB skelbiamais duomenimis, ekonomika sulėtėjo net 6,6 proc. Jeigu 2019 metais euro zonoje infliacija sumažėjo iki 1,2 proc, tai 2020 metais net iki 0,3 proc. Visa tai, COVID-16 ekonomikai sukkelto šoko pasekmės. Taip pat prie mažėjančios infliacijos prisidėjo ir kritusios naftos kainos. Karantinas sąlygojo vartojimo sumažėjimą, buvo visiškai paralyžiuoti sektoriai susiję su keliavimu. Kaip nurodo ECB, tik antroje metų pabaigoje monetarinės ir fiskalinės politikos priemonės, taip pat geros naujienos kuriant vakciną padėjo stabilizuoti situaciją. Žvelgiant į grafikus, metų viduryje, taip pat matyti padidėjęs VVP pajamingumas. Šis padidėjimas susijęs su gerėjančiomis prognozėmis, vakcina bei veikiančiomis monetarine ir fiskaline politikomis.

2021 metais pasaulyje tęsėsi ekonominis atsigavimas. Realus BVP augimas euro zonoje pasiekė 5,3 proc., vidutinė infliacija siekė 2,6 proc. Kaip savo metinėje ataskaitoje nurodo ECB, infliacijos augimą paskatino stipriai išaugusios energijos kainos bei energijos paklausos viršijimas pasiūlą. 2021 metais Lietuvos ekonomika paaugo 4,8 proc., nedarbo lygis mažėjo, o metinė infliacija sudarė 4,6 proc. Kaip nurodo Lietuvos bankas, savo metinėje ataskaitoje, infliacijos didėjimą lėmė išorės veiksniai – energijos ir žaliavų kainų išaugimas. Remiantis pateiktais grafikais, stebimas VVP pajamingumo augimas. Tai

galima sieti su investuotojų išaugusiu reikalavimu pajamingumui, siekiant kompensuoti didėjančią infliaciją. Taip pat Lietuvos Bankas, nurodo, kad padidėjus infliacijai ir infliacijos lūkesčiams, buvo tikimasi palūkanų normų pakėlimo.

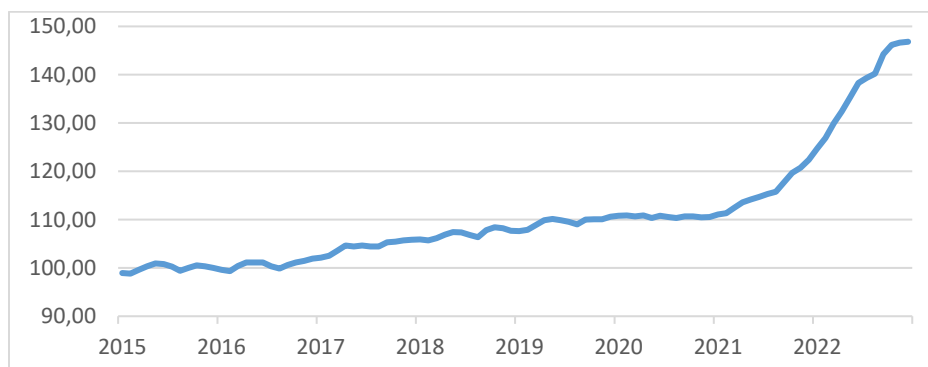
2022 pirmą pusmetį toliau tęsėsi atsigavimas po pandemijos, tačiau antrą pusmetį ekonomikos augimas lėtėjo. Euro zonoje BVP paaugo dar 3,5 proc. Liepos mėnesį buvo sustabdyta grynieji turto pirkimai pagal turto pirkimo programą. Infliacija pakilo iki 8,4 proc. Kaip ECB nurodo savo metinėje ataskaitoje, šis šuolis siejamas su išaugusiomis energijos ir maisto kainomis bei Rusijos pradėtu karu prieš Ukrainą. Siekiant suvaldyti infliaciją, pirmą kartą, po daugiau nei dešimtmečio, padidinama bazinė palūkanų norma (iki 0,25 proc.). Lietuvos bankas savo metinėje apžvalgoje infliaciją Lietuvoje 2022 skiria į du periodus: didėjimą iki rugsėjo mėnesio (pikas 22,5 proc.) ir mažėjimą iki metų pabaigos. Lietuvos BVP buvo 1,9 procento didesnis nei prieš metus. Grafikuose, toliau stebimas rekordines aukštumas siekiantis pajamingumas, kuris siejamas su ECB vykdoma griežtesne monetarine politika bei energijos kainų augimu sąlygotu Rusijos karu prieš Ukrainą.

3.2. Veiksnių apžvalga

Infliacija. Kaip jau minėta, vienas pagrindinių rodiklių infliacijai matuoti yra vartotojų kainų indeksas, o tyrimui buvo pasirinktas suderintas vartotojų kainų indeksas (*angl.* harmonised index of consumer prices index).

5 paveikslas

Suderintas vartotojų kainų indekso grafikas (2015 m. – 2022 m.)



Šaltinis: EUROSTAT.

Iš pateikto grafiko 2015-2022 metų periodą galima skirstyti į tris mažesnius periodus. Pirmuoju periodu (2015-2017 metais) stebimas pakankamai stabilus kainų lygių kitimas, tai būdinga stabiliai ekonomikai. Antruoju periodu (2017-2021) matoma stiprėjanti kainų augimo tendencija, o nuo 2022 metų pradžios (trečiasis periodas) pastebimas spartus kainų augimas, kas rodo infliacijos augimą bei bendrą prekių ir paslaugų kainų augimo tempą.

Bazinė palūkanų norma. Bazinė palūkanų norma yra laikoma pagrindiniu monetarinės politikos instrumentu. ECB bazinė palūkanų norma: nuo 2015 metų. gruodžio mėnesio tapo -0,3 proc. ir tokia laikėsi iki 2016 metų kovo mėnesio, kuomet buvo dar sumažinta 0,1 proc. iki -0,4 proc. Sekantį kartą, norma buvo keista beveik po 3 metų pertraukos (2022 metų liepos mėn.) ir tapo 0 proc., tų pačių metų rugsėjį buvo dar padidinta iki 0,75 proc., o atitinkamai 2022 spalio ir gruodžio mėnesiais tapo 1,5 proc. ir 2 proc. Remiantis Wu ir Xia (2016) tyrimu, šiam kintamajam pasirinkta naudoti „šešėlinė“ palūkanų norma.

6 paveikslas

„Šešėlinės“ palūkanų normos grafikas (2015 m. – 2022 m.,)



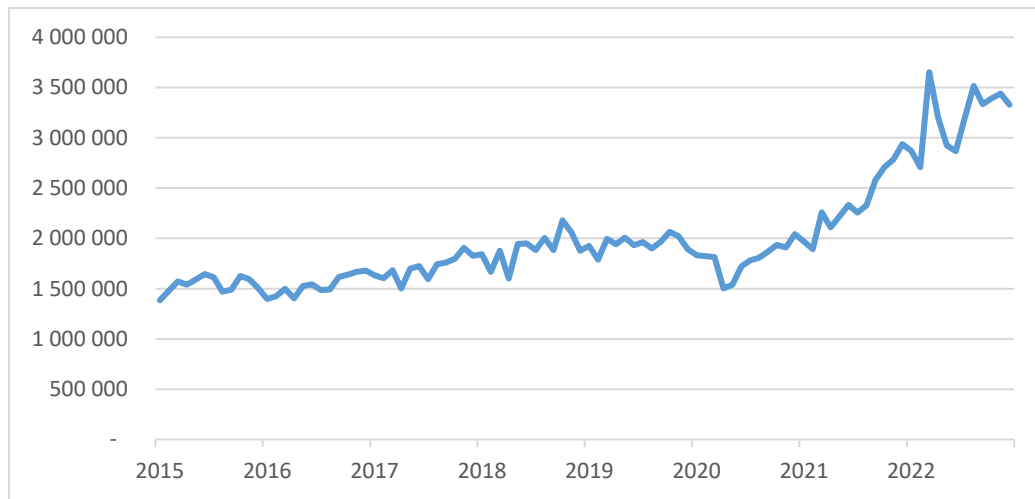
Šaltinis: <https://www.ljkmfa.com/>.

Pateiktame grafike matyti „šešėlinės“ palūkanų normos kitimas, duomenys gauti iš <https://www.ljkmfa.com>. Palūkanų skaičiavimo metodologijoje nurodoma, kad skaičiavimui pasitelkiama tiek konvencinės tiek nekonvencinės monetarinės politikos priemonės, taip pat pažymėtina, kad įtraukiamos turto pirkimo programos.

Pramonės produkcija. Šis makroekonominis įrankis, suteikia daug informacijos apie pramonės sektoriaus būklę. Pramonės gamybos augimas priklauso nuo investicijų į gamybos sektorius bei paklausos, tačiau pastebima, kad palūkanų normos taip pat turi įtakos (Ozturk ir Agan, 2017)

7 paveikslas

Pramonės produkcijos grafikas (be PVM ir akcizo, tūkst., 2015 m. – 2022 m.)



Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas.

Grafike matyti, kad nuo 2015 iki 2019 metų pabaigos pramonės gamyba augo, kas galėtų būti siejama su ekonomikos augimu pokriziniu laikotarpiu. 2020 metais didelę įtaką kritimui turėjo COVID-19 pandemija, dėl karantino įmonės patyrė didelių sunkumų, o paklausa sumažėjo. Pramonės gamybos atsigavimas stebimas nuo 2020 metų pabaigos, vyriausybė taikė įvairias priemones skirtas paskatinti augimą po pandemijos, paklausa padidėjo. Tyrimui naudojama pramonės produkcijos procentinis pokytis (to meto kainomis) lyginant su praeitu mėnesiu (1 priedas).

Nedarbo lygis. Tai dar vienas svarbus makroekonominis rodiklis išreiškiamas bedarbių ir darbo jėgos santykiu. Nedarbo lygis paprastai išauga, kai yra stebima recesija ir atvirkščiai. Nedarbo lygiui įtakos turi ne vienas veiksnys. Ghafar ir Masih (2017) teigia, kad nedarbo lygį daugiausia lemia infliacijos lygis, gyventojų skaičiaus augimas bei privataus vartojimo išlaidos.

8 paveikslas

Nedarbo lygio Lietuvoje grafikas (proc., 2015 m. – 2022 m.)



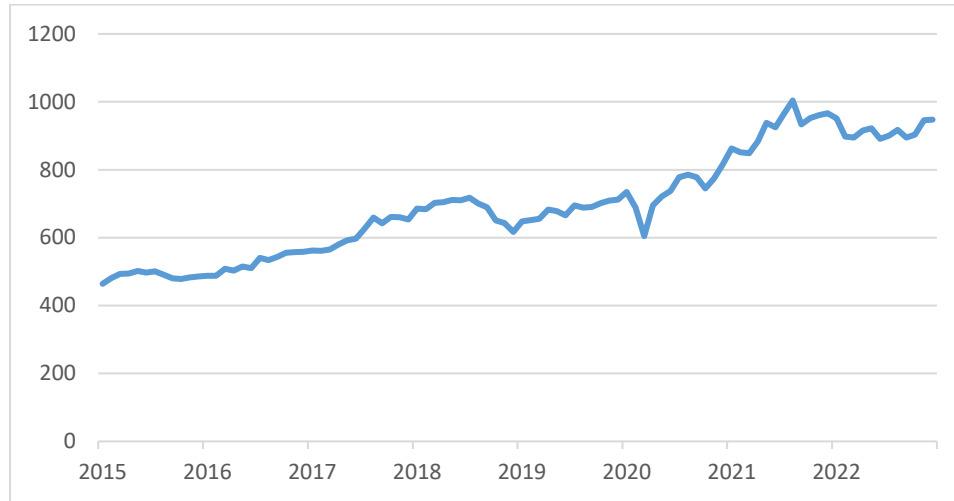
Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas.

Pateiktas grafikas atspindi nedarbo lygio kitimą 2015-2022 metų laikotarpiu. 2015 metais pirmą kartą po krizės nedarbo lygis tapo žemesnis nei 10 proc. (palyginti, 2014 lygis buvo 10,7 proc). 2015 metais stebimas nedarbo lygio mažėjimas, kuris trunka iki 2020 metų pradžios, tai ekonomikos augimo laikotarpis. Nuo 2020 metų nedarbo lygis ūgtelėjo, šis šuolis siejamas su COVID-19 pandemija, kuri visiškai sustabdė tam tikrus sektorius, o tuo pačiu sumažino ir darbuotojų poreikį. Užimtumo tarnybos skelbiamais duomenimis darbo neteko ir į šia tarnybą kreipėsi 1,3 karto daugiau darbingo amžiaus asmenų nei 2019 metais. 2021 metais vėl fiksuojamas nedarbo lygio mažėjimas. Silpnėjant pandemijai, buvo mažinami ribojimai ir pradėjo augti laisvų darbo vietų skaičius.

Akcijų indeksai. Akcijų indeksai padeda įvertinti akcijų rinkos tendencijas bei veikia kaip bendri rodikliai skirti tam tikram pramonės sektorius ar geografinai vietai. Indeksai tai viena iš pagrindinių priemonių padedančių stebėti rinkos pokyčius. Tyrimui buvo pasirinktas OMXVGI, OMX VILNIUS_GI indeksas, kuris klasifikuojamas kaip vietinis akcijų indeksas. Indeksą sudaro 21 Lietuvos akcinė bendrovė. Nasdaq skelbia, kad indeksams aliekama tiek periodinė tiek kasdienė peržiūra.

9 paveikslas

OMXVGI indekso grafikas (proc., 2015 m. – 2022 m.)



Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas.

Visu tiriamu laikotarpiu (2015-2022 metais) stebimas indekso kainos augimas. Lyginant 2015 metų pabaigos ir 2022 metų pabaigos indekso vertes, kilimas yra net daugiau nei 48 proc. Staigėnis trumpalaikis nuosmukis matyti 2020 metais, kuris gali būti siejamas su COVID-19 pandemija.

3.3.1 metų trukmės VVP pajamingumo kaitos veiksnių analizė

Norint nustatyti VVP pajamingumo ir pasirinktų veiksnių ryšio stiprumo laipsnį ir reikšmingumą būtina atlikti koreliacijos koeficientų bei p skaičiavimus.

5 lentelė

Koreliacinės analizės rezultatai (YTMI)

Kintamasis	r	p	Poveikis	Koreliacijos stiprumas	Rezultatas
INFL	0,697849	0,0000	Teigiamas	Vidutinė	Reikšmingas
PNORMA	0,579509	0,0000	Teigiamas	Vidutinė	Reikšmingas
NL	-0,182060	0,0758	Neigiamas	Nereikšminga	Nereikšmingas
PP	0,579509	0,0000	Teigiamas	Vidutinė	Reikšmingas
OMXVGI	0,216378	0,3420	Teigiamas	Nereikšminga	Reikšmingas

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Atlikta koreliacinė analizė tarp infliacijos ir 1 metų VVP pajamingumo atskleidė, kad tarp kintamųjų vidutinis ryšys ($r=0,697849$), o infliacija vertinama kaip statistiškai reikšminga ($p=0$). Vadinasi didėjant infliacijai, didėja ir 1 metų VVP pajamingumas. Esant didesnei infliacijai, investuotojai reikalauja didesnės grąžos.

Vidutinio stiprumo teigiamas koreliacinis ryšys ($r=0,579509$) nustatytas su bazine palūkanų norma, kuri taip pat yra reikšmingas veiksnys ($p=0$). Taigi kylant bazinei palūkanų normai turėtų augti ir VVP pajamingumas.

Pramonės produkcijos ryšys nustatytas vidutinio stiprumo teigiamas ($r=0,579509$), kuris statistiškai reikšmingas $p=0$. Taigi, remiantis gautais duomenimis augant pramonės produkcijai VVP pajamingumas auga.

Nedarbo lygio ryšys VVP pajamingumu nustatytas neigiamas ir nereikšmingo stiprumo ($r=(-0,18206)$), kadangi $p > 0,05$, veiksnys vertinamas kaip statistiškai nereikšmingas.

Grąža iš akcijų neigiamai koreliuoja su VVP pajamingumu, tačiau koreliacija nereikšminga ($-0,216378$), taip pat $p > 0,05$.

Tiesinės regresijos modelyje, visi nepriklausomi kintamieji turi koreliuoti su priklausomu kintamuoju. Atsižvelgiant į koreliacinės analizės rezultatus – nedarbo lygis ir akcijų rinkų grąža į kurią modelį neturėtų būti įtraukiami. Į regresinį modelį įtraukiami kintamieji infliacija (INFL), palūkanų norma (PNORMA) ir pramonės produkcija (PP). Toliau sudaromas tiesinis daugialypis modelis.

6 lentelė

Regresinis modelis, priklausomas kintamasis YTMI (1)

Kintamasis	Koeficientas	Standartinė paklaida	T statistika	Reikšmingumas
PP	-0,000001	0,0000003	-4,736801	0,00000
INFL	0,074548	0,012613	-3,181510	0,00000
PNORMA	0,325246	0,055256	11,71756	0,00000
C	-5,172581	1,036437	1,053370	0,00000

Determinacijos koeficientas	0,667056
Patikslintas determinacijos	0,666199
St. regresijos paklaida	0,45725
Reikšmingumas (F Statistika)	0

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Atlikus skaičiavimus, determinacijos koeficientas gautas pankankamai aukštas – 0,667056 (patikslintas determinacijos koeficientas 0,656199), tai leidžia teigti, kad modelis patikimas. Įtariant, kad tarp nepriklausomų kintamųjų gali būti stebima stipri koreliacija, atliekamas VIF testas. VIF testo metu apskaičiuojamas dispersijos mažėjimo daugiklis.

7 lentelė

Dispersijos mažėjimo daugiklis (VIF, YTM1)

Kintamieji	Necentruotas VIF	Centruotas VIF
PP	143,3595	10,01664
INFL	1008,643	11,07662
PNORMA	7,685605	2,667069
C	549,7166	-

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Jeigu VIF apskaičiuojamas tarp 1 ir 5, tuomet modelyje multikolinearumo problema neegzistuoja. Iš gautų rezultatų matyti, kad multikolinearumo problema labai aktuali ($VIF > 10$), kintamieji tarpusavyje koreliuoja, o tai trukdo atskirti kiekvieno veiksnio poveikį priklausomam kintamajam (YTM1). Atsižvelgiant į gautus VIF testo rezultatus iš modelio pašalinti infliacijos (INFL) kintamasis ir gaunamas naujas modelis.

8 lentelė

Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM1 (2)

Kintamasis	Koeficientas	Standartine paklaida	T statistika	Reikšmingumas
PP	-0,000001	0,0000003	-3,755705	0,00300
INFL	0,098147	0,014524	-3,181510	0,00000
C	-8,59899	1,041493	1.053370	0,00000

Determinacijos koeficientas	0,554554
Patikslintas determinacijos	0,544974
St. regresijos paklaida	0,526039
Reikšmingumas (F Statistika)	0

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Modelio determinacijos koeficientas sumažėjo (determinacijos koeficientas 0,554554, patikslintas determinacijos koeficientas 0,544974). Siekiant dar patobulinti modelį, iš pirminio modelio iššimamas infliacijos (INFL) regresorius ir paliekant palūkanų normą (PNORMA) ir pramonės produkciją (PP).

9 lentelė

Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM1 (3)

Kintamasis	Koeficientas	Standartinė paklaida	T statistika	Reikšmingumas
PP	-0,000003	0,0000001	0,251740	0,79610
PNORMA	0,429062	0,063696	6,736124	0,00000
C	0,634363	0,401295	1,580788	0,11730

Determinacijos koeficientas	0,553622
Patikslintas determinacijos	0,544022
St. regresijos paklaida	0,526589
Reikšmingumas (F Statistika)	0

Šaltinis: Sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Pašalinus multikolinearumo problemą (visų likusių kintamųjų VIF tapo mažiau nei 3), modelyje nenaudojant infliacijos veiksnio (INFL), determinacijos koeficientas tapo 0,553622 (patikslintas determinacijos koeficientas – 0,544022), taigi iš esmės rezultatai panašūs kaip ir prieš tai buvusio modelio.

Siekiant statistiškai įvertinti priežastingumo ryšius tarp 1 metų VVP pajamingumo ir pasirinktų kintamųjų, papildomai atliekamas Granger priežastingumo testas. Galimi rezultatai:

- Vienos krypties infliacijos (INFL) pokyčio priežastingumas 1 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokie priežastingumo nebuvimas
- Vienos krypties palūkanų normos (PNORMA) pokyčio priežastingumas 1 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokie priežastingumo nebuvimas
- Vienos krypties nedarbo lygio (NL) pokyčio priežastingumas 1 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokie priežastingumo nebuvimas
- Vienos krypties pramonės produkcijos (PP) pokyčio priežastingumas 1 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokie priežastingumo nebuvimas

- e) Vienos krypties akcijų gražos (OMXVGI) pokyčio priežastingumas 1 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokie priežastingumo nebuvimas

Granger priežastingumo testas reikalauja, kad analizuojami duomenys būtų stacionarūs. Norint įvertinti duomenų stacionarumą, naudotas Dickey-Fuller (ADF) testas. Testas taikomas kiekvienam kintamajam atskirai.

10 lentelė

Dickey-Fuller testo rezultatai lygyje

Kintamasis	ADF	Kritinė reikšmė 5 proc	p-reikšmė
NL	2,689383	-2,892200	0,0796
PNORMA	0,272873	-2,892536	0,9757
INFL	2,523972	-2,892536	1
PP	0,927763	-2,892879	0,9955
OMXVGI	-0,648149	-2,892200	0,8536

Šaltinis: Sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Iš ADF testo lygyje matome, kad nei vieno kintamojo duomenys nėra stacionarūs ($p > 0,05$), todėl ADF testas atliekamas diferencijuojant laiko eilutes pirma eile.

11 lentelė

Dickey-Fuller testo rezultatai 2 lygyje

Kintamasis	ADF	Kritinė reikšmė 5 proc	p-reikšmė
NL	-5,279475	-2,893589	0,0000
PNORMA	-6,352000	-2,892536	0,0000
INFL	-4,510318	-2,892536	0,0004
PP	-10,12589	-2,892879	0,0000
OMXVGI	-10,07331	-2,892536	0,0000

Šaltinis: Sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Iš ADF testo 2 lygyje matome, kad nei vieno kintamojo duomenys yra stacionarūs ($p < 0,05$), todėl laiko eilučių diferencijavimas pirma eilute yra pakankama, taigi atliekamas Granger priežastingumo testas.

Granger priežastingumo testas atliekamas su skirtingų vėlinimų skaičiumi ir stebima, kaip kinta rezultatai, įtraukiami keturi vėlinimai. Nulinės hipotezės priimamos, kai p-reiškė mažesnė nei pasirinktas ribinis lygmuo ($p < 0,05$). Tai leidžia atmesti nulinę hipotezę, apie tai, kad nėra priežastingumo ryšio.

12 lentelė

Granger priežastingumo testo rezultatai (YTM1)

Nulinė hipotezė (H_0)	Vėlavimo eilė							
	1		2		3		4	
	F-statistika	p-reiškė	F-statistika	p-reiškė	F-statistika	p-reiškė	F-statistika	p-reiškė
PP nėra YTM1 Granger priežastis	23,1763	0,0000006	11,78130	0,000003	7,56150	0,00020	4,31253	0,00320
YTM1 nėra PP Granger priežastis	0,44173	0,50800	0,10240	0,90280	0,47107	0,70320	0,44100	0,77890
PNORMA nėra YTM1 Granger priežastis	9,99785	0,00210	6,50559	0,00230	8,98870	0,00003	5,36224	0,00070
YTM1 nėra PNORMA Granger priežastis	2,86568	0,09390	2,50229	0,08760	1,65550	0,18260	1,94020	0,11140
NL nėra YTM1 Granger priežastis	7,06323	0,00930	3,70405	0,02850	2,15410	0,00992	0,99443	0,41530
YTM1 nėra NL Granger priežastis	1,14105	0,28820	0,49205	0,61300	1,04555	0,37670	1,42360	0,23340
INFL nėra YTM1 Granger priežastis	18,2792	0,00001	9,59120	0,00020	6,32338	0,00060	5,22424	0,00080
YTM1 nėra INFL Granger priežastis	1,14105	0,03850	2,21258	0,11540	2,23881	0,08950	1,77958	0,14070
OMXVGI nėra YTM1 Granger priežastis	7,63222	0,00690	4,61098	0,01240	3,63942	0,01590	2,18376	0,07790
YTM1 nėra OMXVGI Granger priežastis	0,29339	0,58940	0,17965	0,83590	0,46583	0,70690	0,44914	0,73640

Sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Atlikus Granger priežastinio ryšio nustatymo testą, 2 ir 3 vėlavimų eilėse visos nulinės hipotezės yra priimamos ($p < 0,05$) ir nustatytas vienos krypties ryšio priežastingumas.

Apibendrinant gautus tyrimo metu gautus rezultatus, galima teigti, kad stipriausią (teigiamą) ryšį su 1 metų trukmės VVP pajamingumu turi infliacija, centrinio banko bazinė palūkanų norma ir pramonės produkcija. Vadinasi, augant šių veiksnių reikšmėms, auga ir 1 metų trukmės VVP pajamingumas. Mažiausias ir nereikšmingas ryšys nustatytas su nedarbo lygiu ir akcijų grąža. Svarbu paminėti, kad atlikus Granger priežastingumo testą, visgi, visi tiriami veiksniai turi priežastinį ryšį su 1 metų VVP pajamingumu.

Regresinės analizės metu sudaryto galutinio modelio koeficientai (YTM1 (3)) parodo, kad sumažėjusi pramonės produkcija sumažina ir 1 VVP pajamingumą. Svarbu atsižvelgti, kad regresijos koeficientas parodo, kaip vienas kintamasis keičiasi kitam įtakojant, ir nepaisant to, kad nustatyta teigiamas koreliacinis ryšys tarp 1 metų VVP pajamingumo ir pramonės produkcijos, regresijos koeficientas gautas neigiamas. Taip gali įvykti dėl kitų kintamųjų įtakos arba sąveikos. Centrinio banko palūkanų normos koeficientas nustatytas teigiamas, vadinasi auganti palūkanų, norma įtakoja 1 metų VVP augimą.

3.4. 5 metų trukmės VVP pajamingumo kaitos veiksnių analizė

Vėl bus nustatinėjama pajamingumo bei jo veiksnių ryšio stiprumo laipsnis ir bei reikšmingumas, tam atlika koreliacijos koeficientų ir p skaičiavimai.

13 lentelė

Koreliacinės analizės rezultatai (YTM5)

Kintamasis	r	p	Poveikis	Koreliacijos stiprumas	Rezultatas
INFL	0,766959	0,0000	Teigiamas	Stipri	Reikšmingas
PNORMA	0,872656	0,0000	Teigiamas	Stipri	Reikšmingas
NL	0,337112	0,0080	Neigiamas	Nereikšminga	Reikšmingas
PP	0,682234	0,0000	Teigiamas	Stipri	Reikšmingas
OMXVGI	0,302188	0,0280	Teigiamas	Nereikšminga	Reikšmingas

Sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Atlikus koreliacinę analizę tarp infliacijos ir 5 metų VVP pajamingumo nustatytas stiprus teigiamas ryšys (0,7966959), o rezultatas laikomas statistiškai reikšmingu ($p=0$). Taigi didėjant infliacijai didėja ir 5 metų VVP pajamingumas. Patvirtinama, kad esant didesnei infliacijai, investuotojai reikalauja didesnės grąžos.

Stiprus teigiamas koreliacinis ryšys ($r=0,872656$) nustatytas su palūkanų norma, kuri taip pat yra reikšmingas veiksnys ($p=0$). Vadinasi, kylant palūkanų normai turi augti ir 5 metų VVP pajamingumas.

Pramonės produkcijos ryšys nustatytas stiprus ir teigiamas ($r=0,682234$). Taigi, remiantis gautais duomenimis is augant pramonės produkcijai 5 metų VVP pajamingumas taip pat auga.

Nedarbo lygio ryšys VVP pajamingumu nustatytas neigiamas silpnas ir ($r=(-0,03371)$), kadangi $p < 0,05$, veiksnys vertinamas kaip statistiškai reikšmingas.

Grąža iš akcijų neigiamai koreliuoja su VVP pajamingumu, tačiau koreliacija nereikšminga ($-0,216378$), taip pat $p > 0,05$.

Atsižvelgiant į koreliacinės analizės metu gautus rezultatus – į regresijos modelį įtraukiami kitamieji: infliacija (INFL), palūkanų norma (PNORMA) ir pramonės produkcija (PP). Toliau sudaromas tiesinis daugialypės regresijos modelis.

14 lentelė

Regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM5 (1)

Kintamasis	Koeficientas	Standartine paklaida	T statistika	Reikšmingumas
PP	-0,0000009	0,0000002	-3,876057	0,00020
INFL	0,0548300	0,0115460	4,748725	0,00000
PNORMA	0,4969380	0,50584	9,824006	0,00000
C	-3,047935	0,948808	-3,212384	0,00180

Determinacijos koeficientas	0,808966
Patikslintas determinacijos	0,802736
St. regresijos paklaida	0,396501
Reikšmingumas (F Statistika)	0

Sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Determinacijos koeficientas gautas aukštas – 0,808966 (patikslintas determinacijos koeficientas 0,6561199). Aukštas determinacijos koeficientas parodo, kad sudarytas modelis vertinamas kaip patikimas.

Siekiant patikrinti ar modelyje nėra multikolinearumo problemos atliekamas VIF testas ir apskaičiuojamas VIF mažėjimo daugiklis.

15 lentelė

Dispersijos mažėjimo daugiklis (VIF, YTM5)

Kintamieji	Necentruotas VIF	Centruotas VIF
PP	143,3595	10,01664
INFL	1008,643	11,07662
PNORMA	7,685605	2,667069
C	549,7166	-

Sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Atsižvelgiant į gautus VIF testo rezultatus iš modelio pašalinama palūkanų normos (PNORMA) kintamasis ir gaunamas naujas modelis.

16 lentelė

Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM5 (2)

Kintamasis	Koeficientas	Standartinė paklaida	T statistika	Reikšmingumas
PP	-0,0000007	-0,0000003	-2,198210	0,03040
INFL	0,090887	0,015586	5,831283	0,00000
C	-8,283079	1,117659	-0,7411096	0,00000

Determinacijos koeficientas	0,608564
Patikslintas determinacijos	0,600147
St. regresijos paklaida	0,564510
Reikšmingumas (F Statistika)	0

Sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Bandant pašalinti multikolinearumo problema, modelio determinacijos koeficientas reikšmingai sumažėjo. Siekiant dar patobulinti modelį, iš pirminio modelio iššimamas infliacijos (INFL) regresorius ir paliekama palūkanų norma (PNORMA) ir pramonės produkciją (PP).

17 lentelė

Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM5 (3)

Kintamasis	Koeficientas	Standartinė paklaida	T statistika	Reikšmingumas
PP	0,00000006	0,00000013	0,489028	0,62600
PPNORMA	0,5732840	0,5322800	10,770580	0,00000
C	1,223108	0,0335346	3,647302	0,00400

Determinacijos koeficientas	0,761410
Patikslintas determinacijos	0,757026
St. regresijos paklaida	0,440049
Reikšmingumas (F Statistika)	0

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Determinacijos koeficientas trečiajame modelyje gautas aukštesnis – 0,762141 (patikslintas determinacijos koeficientas 0,757026). Aukštesnis determinacijos koeficientas parodo, kad sudarytas modelis patikimesnis. Multikolinearumo problema pašalinta - $VIF < 5$.

Siekiant statistiškai įvertinti priežastingumo ryšius tarp 1 metų VVP pajamingumo ir pasirinktų kintamųjų, papildomai atliekamas Grangerio priežastingumo testas. Galimi rezultatai:

- Vienos krypties infliacijos (INFL) pokyčio priežastingumas 5 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokio priežastingumo nebuvimas
- Vienos krypties palūkanų normos (PNORMA) pokyčio priežastingumas 5 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokio priežastingumo nebuvimas
- Vienos krypties nedarbo lygio (NL) pokyčio priežastingumas 5 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokio priežastingumo nebuvimas
- Vienos krypties pramonės produkcijos (PP) pokyčio priežastingumas 5 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokio priežastingumo nebuvimas
- Vienos krypties akcijų gražos (OMXVGI) pokyčio priežastingumas 5 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokio priežastingumo nebuvimas

Šis testas gali būti atliekamas stacionariems duomenims. Tikrinimas aliktas Dickey-Fuller (AFD) testo pagalba (žr. 9 ir 10 lenteles) ir nustatyta, kad duomenys tampa stacionalus po vienos diferencijavimo eilės.

18 lentelė

Granger priežastingumo testo rezultatai (YTM5)

Nulinė hipotezė (H_0)	Vėlavimo eilė							
	1		2		3		4	
	F-statistika	p-reikšmė	F-statistika	p-reikšmė	F-statistika	p-reikšmė	F-statistika	p-reikšmė
PP nėra YTM5 Granger priežastis	22,6742	0,0000007	10,09550	0,000100	11,95060	0,0000001	9,97673	0,0000001
YTM5 nėra PP Granger priežastis	0,68178	0,41110	0,72267	0,48830	0,71412	0,54620	1,75623	0,14550
PNORMA nėra YTM5 Granger priežastis	8,18937	0,00520	6,79032	0,00180	5,29317	0,0021	2,99507	0,02320
YTM5 nėra PNORMA Grager priežastis	1,52879	0,21940	4,97757	0,00890	4,56700	0,00510	3,47786	0,01120
NL nėra YTM5 Granger priežastis	3,45018	0,06640	1,57327	0,21310	1,07188	0,38850	0,8721	0,00610
YTM5 nėra NL Granger priežastis	0,08586	0,77020	0,03494	0,96570	0,23448	0,87210	0,34456	0,84710
INFL nėra YTM5 Granger priežastis	12,5687	0,00060	8,28157	0,00050	10,67180	0,00001	10,7917	0,0000004
YTM1 nėra INFL Granger priežastis	1,92138	0,16910	1,81734	0,16840	3,52642	0,01830	3,79048	0,00700
OMXVGI nėra YTM5 Granger priežastis	7,46453	0,00750	4,21840	0,01790	5,49797	0,00170	3,87978	0,00610
YTM5 nėra OMXVGI Granger priežastis	0,04474	0,83330	0,01066	0,98940	0,64070	0,59090	0,68777	0,60240

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Atliktas Granger priežastinio ryšio nustatymo testas, parodė, kad esant 1 vėlavimo eilei visos nulinės hipotezės yra priimamos ($p < 0,05$), o priežastingumo kryptis yra vienpusė.

Apibendrinant tyrimo rezultatus, buvo nustatyta, kad stipriausią ryšį (teigiamą) 5 metų trukmės VVP pajamingumas turi su centrinio banko palūkanų norma. Taip pat nustatytas sitprus teigiamas ryšys

tarp su infliacija bei pramonės produkcija. Vadinasi, augant kiekvienos iš šių veiksnių reikšmėms, auga ir 5 metų VVP pajamingumas. Su nedarbo lygiu bei akcijų graža ryšys nustatytas silpnas (teigiamas). Atlikus Granger testą, 5 metų trukmės VVP pajamingumo vienkryptis priežastingumo ryšys nustatytas su visais tiriamais veiksniais (infliacija, palūkanų norma, pramonės produkcija, nedarbo lygis ir akcijų graža), tačiau ne visose vėlavimo eilėse.

Regresinės analizės metu sudaryto galutinio modelio teigiami koeficientai (YTM1 (5)), parodo, kad tiek auganti palūkanų norma, tiek auganti pramonės produkcija įtakoja 5 metų trukmės VVP pajamingumo augimą.

3.5.10 metų trukmės VVP pajamingumo kaitos veiksnių analizė

Bus nustatinėjama pajamingumo bei jo veiksnių ryšio stiprumo laipsnis ir bei reikšmingumas, atlikta koreliacijos koeficientų ir p skaičiavimai.

19 lentelė

Koreliacinės analizės rezultatai (YTM10)

Kintamasis	r	p	Poveikis	Koreliacijos stiprumas	Rezultatas
INFL	0,607781	0,0000	Teigiamas	Vidutinė	Reikšmingas
PNORMA	0,846101	0,0000	Teigiamas	Stipri	Reikšmingas
NL	-0,333264	0,0009	Neigiamas	Nereikšminga	Reikšmingas
PP	0,538874	0,0000	Teigiamas	Vidutinė	Reikšmingas
OMXVGI	0,124304	0,0280	Teigiamas	Nereikšminga	Reikšmingas

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Atlikus koreliacinę analizę tarp infliacijos ir 10 metų VVP pajamingumo nustatytas vidutinis teigiamas ryšys ($r=0,607781$), o rezultatas - statistiškai reikšmingas ($p=0$). Taigi didėjant infliacijai didėja ir 10 metų VVP pajamingumas.

Stiprus teigiamas koreliacinis ryšys ($r=0,8461101$) nustatytas su palūkanų norma, kuri taip pat yra reikšmingas veiksnys ($p=0$). Vadinasi, kylant palūkanų normai turi augti ir 5 metų VVP pajamingumas.

Pramonės produkcijos ryšys nustatytas vidutinis ir teigiamas ($r=0,538874$). Taigi, augant pramonės produkcijai 10 metų VVP pajamingumas taip pat auga.

Nedarbo lygio ryšys VVP pajamingumu nustatytas neigiamas ir silpnas ($r=(-0,0333264)$), kadangi $p < 0,05$, veiksnys vertinamas kaip statistiškai reikšmingas.

Grąža iš akcijų teigiamai koreliuoja su VVP pajamingumu, koreliacija silpna, tačiau remiantis, kad $p < 0,05$ ji laikoma reikšminga.

Pagal gautus koreliacinės analizės rezultatus, į regresijos modelį, kaip kitamamieji, įtaukiami: infliacija (INFL), palūkanų norma (PNORMA) ir pramonės produkcija (PP).

20 lentelė

Regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM10 (1)

Kintamasis	Koeficientas	Standartinė paklaida	T statistika	Reikšmingumas
PP	-0,00000081	0,00000026	-3,18151	0,00200
INFL	0,2338000	0,0126130	1,853649	0,06700
PNORMA	0,6474630	0,55256	11,71756	0,00000
C	1,091753	1,036437	1,05337	0,29490

Determinacijos koeficientas	0,752633
Patikslintas determinacijos	0,744566
St. regresijos paklaida	0,433121
Reikšmingumas (F Statistika)	0

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Sudaryto pirminio modelio determinacijos koeficientas gautas 0,752633 (patikslintas determinacijos koeficientas 0,6561199). Gautas rezultatas leidžia laikyti modelį, patikimu. Tačiau numanant, kad regresoriai tarpusavyje gali stipriai koreliuoti, nusprendžiama įvertinti multikolinearumą.

21 lentelė

Dispersijos mažėjimo daugiklis (VIF)

Kintamieji	Necentruotas VIF	Centruotas VIF
PP	143,3595	10,01664
INFL	1008,643	11,07662
PNORMA	7,685605	2,667069
C	549,7166	-

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Numatant, kad stipriausia koreliacija yra tarp infliacijos (INFL) ir palūkanų normos (PNORMA), nusprendžiama pašalinti palūkanų (PNORMA) normos regresorių.

22 lentelė

Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM10 (2)

Kintamasis	Koeficientas	Standartinė paklaida	T statistika	Reikšmingumas
PP	0,00000058	0,0000004	1,456451	0,14886
INFL	0,0703590	0,0187780	3,746950	0,00030
C	-5,729154	1,346508	-4,254824	0,00400

Determinacijos koeficientas	0,383460
Patikslintas determinacijos	0,370201
St. regresijos paklaida	0,680097
Reikšmingumas (F Statistika)	0

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais

Tobulinant modelį ir nusprendus iš jo pašalinti palūkanų normą (PNORMA), determinacijos koeficientas sumažėjo beveik dvigubai (0,38346), o patikslintas determinacijos koeficientas sumažėjo iki 0,370201. Gavus tokį ženklų modelio patikimumo sumažėjimą, infliacija (INFL) pakeičiami kitu regresoriumi – palūkanų norma (PNORMA) bei sudaromas naujas modelis.

23 lentelė

Patobulintas regresijos modelis, priklausomas kintamasis YTM10 (3)

Kintamasis	Koeficientas	Standartinė paklaida	T statistika	Reikšmingumas
PP	0,0000004	0,0000001	-3,157435	0,00210
PNORMA	0,6800220	0,0530720	12,813310	0,00000
C	2,912917	0,334361	8,711887	0,00000

Determinacijos koeficientas	0,743394
Patikslintas determinacijos	0,737875
St. regresijos paklaida	0,438757
Reikšmingumas (F Statistika)	0

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais

Atlikus modelio patobulinimą bei kaip regresorius palikus pramonės produkciją (PP) ir palūkanų norma (PNORMA) naujas gautas determinacijos koeficientas yra 0,743394 (patikslintas determinacijos koeficientas 0,737875). Šiuo atveju, buvo pašalinta pirminiame modelyje aptikta multikolinearumo problema ($VIF < 5$) ir gautas determinacijos koeficientas leidžia modelį laikyti patikimu.

Siekiant statistiškai įvertinti priežastingumo ryšius tarp 10 metų VVP pajamingumo ir pasirinktų kintamųjų, papildomai atliekamas Grangerio priežastingumo testas.

- Vienos krypties infliacijos (INFL) pokyčio priežastingumas 10 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokio priežastingumo nebuvimas
- Vienos krypties palūkanų normos (PNORMA) pokyčio priežastingumas 10 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokio priežastingumo nebuvimas
- Vienos krypties nedarbo lygio (NL) pokyčio priežastingumas 10 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokio priežastingumo nebuvimas
- Vienos krypties pramonės produkcijos (PP) pokyčio priežastingumas 10 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokio priežastingumo nebuvimas
- Vienos krypties akcijų gražos (OMXVGI) pokyčio priežastingumas 10 metų trukmės VVP pajamingumo pokyčiui ir atvirkščiai; jokio priežastingumo nebuvimas

Šis testas gali būti atliekamas stacionariems duomenims. Tikrinimas aliktas Dickey-Fuller (AFD) testo pagalba (žr. 9 ir 10 lenteles) ir nustatyta, kad duomenys tampa stacionarūs po vienos diferenciacijos eilės.

24 lentelė

Granger priežastingumo testo rezultatai (YTM5)

Nulinė hipotezė (H_0)	Vėlavimo eilė							
	1		2		3		4	
	F-statistika	p-reikšmė	F-statistika	p-reikšmė	F-statistika	p-reikšmė	F-statistika	p-reikšmė
PP nėra YTM10 Granger priežastis	18,472	0,0000500	7,29683	0,001200	9,19194	0,0000200	7,09575	0,0000050
YTM10 nėra PP Granger priežastis	0,11208	0,73860	1,29507	0,27900	1,16157	0,329200	1,94156	0,11120
PNORMA nėra YTM10 Granger priežastis	14,6737	0,00020	11,42820	0,000004	9,69404	0,000001	5,94404	0,00030
YTM10 nėra PNORMA Granger priežastis	0,15293	0,69670	2,03242	0,13710	2,64997	0,05390	1,95233	0,10094
NL nėra YTM10 Granger priežastis	3,48861	0,06500	1,79845	0,17150	0,81266	0,49030	0,78426	0,53860
YTM10 nėra NL Granger priežastis	0,000843	0,92700	0,12358	0,88390	0,07159	0,97500	0,40440	0,80510
INFL nėra YTM5 Granger priežastis	10,9014	0,00140	9,52657	0,00020	8,96130	0,000003	9,30734	0,000006
YTM10 nėra INFL Granger priežastis	1,88383	0,17320	1,42181	0,24670	2,94215	0,03760	4,10147	0,00440
OMXVGI nėra YTM10 Granger priežastis	6,84348	0,01040	3,10422	0,04980	3,44847	0,02010	2,14518	0,08240
YTM10 nėra OMXVGI Granger priežastis	0,0053	0,94210	0,10943	0,89650	0,59466	0,62020	0,4512	0,77120

Sudaryta autorės, remiantis Eviews12 programos apskaičiuotais rezultatais.

Granger priežastingumo ryšio testas parodė, kad eilėje su vienu ir dviem vėlavimais visi kintamieji, išskyrus nedarbo lygį (NL), turi priežastingumo ryšį su 10 metų trukmės VVP pajamingumo (YTM10). Nei su vienu iš testui pasirinktų vėlavimų nedarbo lygio (NL) ir 10 metų trukmės VVP pajamingumo (YTM10) priežastingumo ryšio nenustatyta ($p > 0,05$). Šiuo atveju nulinė hipotezė atmesta.

Atlikus koreliacinę analizę, galima teigti, kad stipriausias 10 metų trukmės VVP pajamingumas nustatytas su su palūkanų norma, vidutinio stiprumo teigiamas ryšys nustatytas su infliacija ir pramonės produkcija. Galima teigti, kad augant kiekvienam iš šių veiksnių, 10 metų trukmės VVP pajamingumas kyla. Su nedarbo lygiu ir akcijų grąža ryšys nustatytas tik nereikšmingas. Granger priežastingumo ryšys nustatytas su visais veiksniais išskyrus nedarbo lygį. Vadinasi nedarbo lygis neturi priežastinio ryšio su 10 metų trukmės VVP pajamingumu.

Regresinė analizės metu sudarytas modelis (YTM10 (3)), parodė, kad tiek tiek pramonės produkcija tiek palūkanų norma lemia 10 metų trukmės VVP pajamingumo padidėjimą.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Išvados. Išanalizavus jau atliktus mokslinius tyrimus, dažniausiai tiriama buvo makroekonominių veiklių infliacijos, valiutos kurso, valstybės skolos, tiesioginių užsienio investicijų, BVP augimo bei centrinio banko bazinės palūkanų normos įtaka VVP pajamingumui. Taip pat moksliniuose šaltiniuose sutinkama COVID-19, klimato kaitos, naftos kainų pokyčių, centrinių bankų politikos įtakos VVP pajamingumui tyrimų. Buvo pastebėta, kad tie patys veiksniai turi stipresnę ryšį su VVP pajamingumu vienoje šalyje nei kitose, taip pat tie patys veiksniai turi skirtingą įtaką skirtingais laikotarpiais. Vienas iš pagrindinių tiriamų veiksnių yra infliacija, tyrimų metu gauti rezultatai parodė, dažniausiai augant infliacijai auga ir VVP pajamingumas. Kitas dažnai tyrimų metu sutinkamas veiksnys – centrinio banko palūkanų norma. Dažniausiai gaunamos išvados buvo, kad kuo aukštesnė centrinio banko palūkanų norma, tuo aukštesnis VVP pajamingumas.

Tyrimo metu vienas iš taikytų metodų buvo koreliacinė analizė. Jos metu nustatyta, kad 1 metų trukmės VVP stipriausią ryšį (teigiamą) turi su infliacija, o silpniausią (neigiamą) su nedarbo lygiu. 5 metų trukmės VVP pajamingumo stipriausias ryšys (teigiamas) nustatytas su bazine palūkanų norma, o silpniausias su akcijų grąža. 10 metų trukmės VVP pajamingumas stipriausias (teigiamas) nustatytas su palūkanų norma, o silpniausias (teigiamas) su akcijų grąža. Tai leidžia daryti išvadą, kad skirtingos trukmės VVP pajamingumas gali skirtingai reaguoti į veiksnius: 1 metų trukmės pajamingumas labiau veikiamas infliacijos, o 5 ir 10 metų trukmės VVP pajamingumas – palūkanų normos.

Atlikta regresinė analizė leido daugiau suprasti, kaip vienas kintamasis paveikia kitą bei padėjo identifikuoti priežastinės sąsajas. Po atliktų regresinių modelių tobulinimų, visų trijų modelių (priklausomi kintamieji 1, 5 ir 3 metų trukmės VVP) didžiausias patikimumas buvo pasiektas naudojant tuos pačius regresorius – bazinę palūkanų normą ir pramonės produkciją. Galutiniai modeliai parodė, kad augant pramonės produkcijos apimtims, auga ir VVP pajamingumas, nors ir neženkliai (išskyrus 1 metų trukmės VVP pajamingumui, kur pramonės koeficientas gautas neigiamas). Tai gali būti siejama su ekonomikos augimu. Taip pat, kylant palūkanų normai kyla ir VVP pajamingumas. Visų pirma, didėjant bazinei palūkanų normai ir išleidžiant naujas obligacijas investuotojams turi būti pasiūloma aukštesnė palūkanų norma, o esamų obligacijų (su mažesnėmis palūkanomis) kaina krenta. Taip pat bazinės palūkanų normos kėlimas investuotojams kelia nuogąstavimus dėl infliacijos ir skatina reikalauti didesnės grąžos.

Atlikus koreliacinę analizę buvo nustatyta, kad 1, 5 ir 10 metų trukmės VVP pajamingumas turi labai silpną ryši su akcijų grąža ir nedarbo lygiu, todėl į tolimesnį regresinių modelių kūrimą šie veiksniai nebebuvo įtraukiami. Tyrimo eigoje buvo atliktas Granger priežastingumo ryšių testas, kurio rezultatai parodė, kad tarp 1 ir 5 metų VVP pajamingumo ir visų tyrimui pasirinktų veiksnių (infliacijos, bazinės palūkanų normos, pramonės produkcijos, nedarbo lygio ir akcijų grąžos) priežastingumo ryšys yra. Granger priežastingumo testas buvo atliktas ir 10 metų trukmės VVP pajamingumo ir tiriamų veiksnių priežastingumui nustatyti. Gauti rezultatai parodė priežastingumo ryšio nebuvimą tarp 10 metų trukmės VVP pajamingumo ir nedarbo lygio. Su visais kitais veiksniais, priežastingumo ryšys egzistuoja.

Pasiūlymai. Investuotojams prieš įsigyjant vyriausybės obligacijas rekomenduojama atkreipti dėmesį į infliacijos, bazinės palūkanų normos, pramonės produkcijos, nedarbo lygio ir akcijų grąžos rodiklius, nes atlikto tyrimo metu nustatytas skirtingo stiprumo koreliacinis ryšys bei rastas Granger priežastingumo ryšys. Atsižvelgiant į tai, kad ECB palūkanų normos ir toliau kinta, patariama tęsti tyrimus įtraukiant daugiau duomenų ir ilginant laikotarpį (įskaitant 2023 metus, nes ECB bazinė palūkanų norma sparčiai buvo keliama). Taip pat atlikta 1 metų VVP pajamingumo regresinė analizė, su pasirinktais veiksniais, turėjo pakankamai žemą determinacijos koeficientą, būtų naudinga atlikti papildomus tyrimus.

LITERATŪRA

- Abdelsalam, M.A.M. (2020). Oil price fluctuations and economic growth: the case of MENA countries, Review of Economics and Political Science, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1108/REPS-12-2019-0162>
- Akram, T., Das A. (2017). THE DYNAMICS OF GOVERNMENT BOND YIELDS IN THE EURO ZONE, Annals of Financial Economics Vol. 12, No. 03, 1750011. Prieiga internetu: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2965110
- Akram, T., Das A. (2019). An Analysis of the Daily Changes in US Treasury Security Yields – prieiga per internetą – https://www.levyinstitute.org/pubs/wp_934.pdf
- Alexopoulou, I., Bunda, I., Ferando, A. (2010). Determinants in government bond spreads in new EU countries, Vol. 48, No. 5, Economies of Central and Eastern Europe: Convergence, Opportunities, and Challenges. Prieiga internetu: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1093.pdf>
- Bailey, R. (2005). The economics of financial markets. Cambridge: Cambridge University Press – puslapis 281-282
- Bodie, Kane, Marcus. (2021). Investments. McGraw Hill, Twelfth edition
- Boguslauskas (2010). Ekonometrika: mokomoji knyga. Technologija
- Boitan, I.A. and Marchewka-Bartkowiak, K. (2022). ‘Climate Change and the Pricing of Sovereign Debt: Insights from European Markets’, Research in International Business and Finance, 62. Prieiga internetu: [doi:10.1016/j.ribaf.2022.101685](https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101685).
- Cevik, S. and Jalles, J.T. (2022). ‘This Changes Everything: Climate Shocks and Sovereign Bonds’, Energy Economics, Prieiga internetu: [doi:10.1016/j.eneco.2022.105856](https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105856).
- Chabot M., Bertrand J.L., (2023). Climate risks and financial stability: Evidence from the European financial system, Journal of Financial Stability, Volume 69, 2023. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2023.101190>.

- Coronado, Semei & Gupta, Rangan & Nazlioglu, Saban & Rojas, Omar. (2021). Time-varying causality between bond and oil markets of the United States: Evidence from over one and half centuries of data. *International Journal of Finance & Economics*. Prieiga internetu: 28. 10.1002/ijfe.253
- Costantini, Fragetta, Melina. (2014). Determinants of sovereign bond yield spreads in the EMU: An optimal currency area perspective, *European Economic Review*, Volume 70, 2014, Pages 337-349, ISSN 0014-2921. Prieiga internetu: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014292114000919>
- Čekanavičius V. Ir Murauskas G. (2014). Taikomoji regresinė analizė socialiniuose tyrimuose. Prieiga internetu: <http://www.statistika.mif.vu.lt/wp-content/uploads/2014/04/regresine-analize.pdf>
- Čiegis, R., Makroekonomika: Vilniaus Universiteto Vadovėlis. (2012). Vilniaus Universiteto Leidykla
- Dai Z. ir Kang J. (2021). Bond yield and crude oil prices predictability, *Energy Economics*, Volume 97. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105205>.
- Delong Li, Nicolas E. Magud, Alejandro Werner (2023). The long-run impact of sovereign yields on corporate yields in emerging markets, *Journal of International Money and Finance*, Volume 130. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2022.102748>.
- Du, Ding & Gunderson, Ronald & Zhao, Xiaobing. (2016). Investor sentiment and oil prices, *Journal of Asset Management*. Prieiga internetu: 17. 10.1057/jam.2015.3
- Europos Sąjungos sutarties suvestinė redakcija, PROTOKOLAS (Nr. 4) DĖL EUROPOS CENTRINIŲ BANKŲ SISTEMOS IR EUROPOS CENTRINIO BANKO STATUTO. Žiūrėta 2023-03-15. Prieiga internetu: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/ALL/?uri=CELEX:12016M/PRO/04>
- Fabozzi, F.J. , *Bond Markets, Analysis, and Strategies*, tenth edition. (2021) – puslapis 4-5
- Fabozzi, Frank J. ir kt. (2019). *Foundations of Global Financial Markets and Institutions*. Fifth ed., The MIT Press
- Gadanecz, B., Miyajima, K., Shu C. (2018). Emerging market local currency sovereign bond yields: The role of exchange rate risk, *International Review of Economics & Finance* Volume 57, puslapiai 371-401. Prieiga internetu: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1059056018301047?casa_token=JgTQP

3-

[SNR4AAAAA:kLiCagsjZKeZICrkbIz1B3tAIOeov19R34hPaPok_ut2MULAqSQNnDKn9TNw_knayNUuvMcV9w](https://www.researchgate.net/publication/328111111/SNR4AAAAA:kLiCagsjZKeZICrkbIz1B3tAIOeov19R34hPaPok_ut2MULAqSQNnDKn9TNw_knayNUuvMcV9w)

Ghfar, Aiman and Masih, Mansur. (2017). The unemployment rate and its determinants: the Malaysian case. Prieiga internetu: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/110220/>

Gill, N., (2018) A Research on Eurozone Bond Market and Determinants of Sovereign Bond Yields, *Journal of Financial Risk Management*, 7, 2018, 174-190 – Prieiga internetu: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=85462>,

González-Fernández, M.; González-Velasco, C. (2018). Bond Yields, Sovereign Risk and Maturity Structure. *Risks*, 6, 109. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/risks6040109> - žiūrėta 2023-02-28

GRUBER, J., W, KAMIN, S. B. (2012). Fiscal Positions and Government Bond Yields in OECD Countries. *Journal of Money, Credit and Banking*, 44(8), 1563–1587. Prieiga internetu: [http://www.jstor.org/stable/23322073-](http://www.jstor.org/stable/23322073)

Gubareva, M (2021). The impact of Covid-19 on liquidity of emerging market bonds, *Finance Research Letters*, Volume 41. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101826>.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1822801115300096> žiūrėta 2023-02-26

J. Wiley. (2012). CFA Program Curriculum: Level 1, CFA Institute.

Jasienė, M. (2010). *Palūkanų Normos Ir Jų Rizika: Monografija*, Vilniaus Universiteto Leidykla.

Jiemin Huang (2023). ‘Does Climate Risk Have the Same Effect on Government Bond Yields as It Does on Non-government Bond Yields?’, *IAENG International Journal of Applied Mathematics*, 53(4), pp. 1346–1350. Prieiga internetu: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=173982073&site=ehost-live>

Jurkšas, L., Carcel H. (2019). Euro area government bond yield and liquidity dependence during different monetary policy accommodation phases. Working Paper Series, 60, puslapiai 1–26 – Prieiga internetu: https://www.lb.lt/uploads/publications/docs/21976_539150ba3faa24103199df25889d407a.pdf

- Kancerevyčius, G. (2009). *Finansai ir investicijos (3-asis, atnauj. leid.)*. Kaunas: "Smaltijos"
- Katauskis, P. (2010). *Finansinių skaičiavimų pagrindai*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla
- Klose J., Tillmann P. (2021). "COVID-19 and Financial Markets: A Panel Analysis for European Countries" *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, vol. 241, no. 3, pp. 297-347. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1515/jbnst-2020-0063>
- Kurniasih, A., Restika, J. (2015). The influence of Macroeconomic Indicators and Foreign Ownership on Government Bond Yields: A Case of Indonesia, *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol 6 No 5 S5 .Prieiga internetu: <https://www.mcser.org/journal/index.php/mjss/article/view/7872>
- Lace, N., Mačerinskienė, I., Balčiūnas, A. (2019). Determining the EUR/USD exchange rate with U.S. and German government bond yields in the post-crisis period, *Intellectual Economics*, Lietuvos statistiko metraštis. Prieiga internetu: <https://osp.stat.gov.lt/documents/10180/6798113/Lietuvos+statistikos+metra%C5%A1tis+%282019+m.+leidimas%29.pdf/3a71773a-4eb6-4a2f-8c41-4ad1254be62e>
- Lipschitz, L ir Schadler, S. (2019). In *Macroeconomics for Professionals: A Guide for Analysts and Those Who Need to Understand Them* (pp. 147-190). Cambridge: Cambridge University Prieiga internetu: [doi:10.1017/9781108598293.007](https://doi.org/10.1017/9781108598293.007).
- MAJA MIHELJA ŽAJA, DRAGO JAKOVČEVIĆ, LUCIJA VIŠIĆ. (2018). Determinants of the Government Bond Yield: Evidence from a Highly Euroised Small Open Economy. *International Journal of Economic Sciences*, Vol. VII(2), pp. 87-106 Prieiga internetu: <https://www.eurrec.org/ijoes-article-6952>
- Máté, Á., Sebők, M. and Barczikay, T. (2021) 'The effect of central bank communication on sovereign bond yields: The case of Hungary', *PLoS ONE*, 16(2), pp. 1–28. Prieiga internetu: [doi:10.1371/journal.pone.0245515](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245515).
- Miškinis, A., Ir Juozėnaitė, I. (2015). "A Comparative Analysis of Foreign Direct Investment Factors", *Ekonomika*, 94(2), pp. 7-27. Prieiga internetu: [doi: 10.15388/Ekon.2015.2.8230](https://doi.org/10.15388/Ekon.2015.2.8230).
- Muharam, H. (2013) Government Bond Yield Volatility and It's Determinants: The Case of Indonesia Government Bond, 2013, *The First International Conference on Finance and Banking Faculty of*

Economics and Business Diponegoro University-Indonesia Financial Management Association (IFMA), December 11-12, Prieiga internetu: <https://ssrn.com/abstract=2366806> .

OECD (2016), OECD Sovereign Borrowing Outlook, OECD Publishing, Paris. Prieiga internetu: https://doi.org/10.1787/sov_b_outlk-2016-en - 2023-03-11.

Öztürk, Mustafa, Agan, Yavuz. (2017). Determinants of Industrial Production in Turkey. 10.1991/jefa.v1i2.a6 Prieiga internetu: https://www.researchgate.net/publication/326391006_Determinants_of_Industrial_Production_in_Turkey.

Petchko, K. (2018). Chapter 15 - Data, Methodology, Results, and Discussion: Models and Examples, How to Write About Economics and Public Policy, Academic Press, Pages 301-326, prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813010-0.00015-6>.

Pilbeam, K. (2010) . Finance and Financial Markets. 3rd ed. Palgrave Macmillan.

Pinho, A. and Barradas, R. (2021). ‘Determinants of the Portuguese government bond yields’, International Journal of Finance & Economics, 26(2), pp. 2375–2395. Prieiga internetu [doi:10.1002/ijfe.1912](https://doi.org/10.1002/ijfe.1912).

Poghosyan, T. (2014). Long-run and short-run determinants of sovereign bond yields in advanced economies, Economic Systems, Volume 38, Issue 1, Pages 100-114, Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2013.07.008>.

Pratiwi, C., Mustafa, M. (2021) ANALYSIS THE EFFECT OF MACROECONOMIC FACTORS ON INDONESIA 10-YEAR GOVERNMENT BOND YIELD. Prieiga internetu: <https://dinastipub.org/DIJDBM/issue/view/39> .

Rania Jammazi, Aviral Kr. Tiwari, Román Ferrer, Pablo Moya. (2015). Time-varying dependence between stock and government bond returns: International evidence with dynamic copulas, The North American Journal of Economics and Finance, Volume 33, 2015, Pages 74-93, ISSN 1062-9408 , Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2015.03.005>.

Santosa, P. W. (2021). Macroeconomic indicators and yield curve of Indonesian government bond. *Business, Management and Economics Engineering*, 19(1), 34-48. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3846/bmee.2021.13167> - žiūreta 2023-02-24.

- Sarmah, A., & Bal, D. P. (2021). Does Crude Oil Price Affect the Inflation Rate and Economic Growth in India? A New Insight Based on Structural VAR Framework. *The Indian Economic Journal*, 69(1), 123-139. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1177/0019466221998838>.
- Sy-Hoa Ho, Nu Ngoc Thuy Hoang, Minh Hien Luong, Huong-Nam Dau & Hoang Anh Le (2023). How do government bond yields respond to monetary policy? Evidence from Vietnam, *Journal of the Asia Pacific Economy*, Prieiga internetu: [doi:10.1080/13547860.2023.2234718](https://doi.org/10.1080/13547860.2023.2234718).
- Teresienė, D., Kolisovas, D., Pėstininkas, A. (2014). 2003–2013 metais paskelbtų ekonominių rodiklių įtaka JAV vyriausybės vertybinių popierių pajamingumui. *Business Systems & Economics*. 4. 181-195. Prieiga internetu: https://www.researchgate.net/publication/287418213_20032013_metais_paskelbtu_ekonominiu_rodikliu_itaka_JAV_vyriausybes_vertybiniu_popieriu_pajamingumui.
- Tjandrasa, B., Siagian H., Jie F.(2020). The macroeconomic factors affecting government bond yield in Indonesia, Malaysia, Thailand, and the Philippines // *Investment Management and Financial Innovations, Volume 17, Issue 3* Prieiga internetu: https://www.researchgate.net/publication/346780408_The_macro-economic_factors_affecting_government_bond_yield_in_Indonesia_Malaysia_Thailand_and_the_Philippines_-_žiūrėta_2023-02-20.
- Trinh, Q. T., Nguyen A.P, Nguyn H. A. (2020). Determinants of Vietnam Government Bond Yield Volatility: A GARCH Approach, *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, Volume 7 Issue 7, puslapiai 15-25. Prieiga internetu: <https://koreascience.kr/article/JAKO202020952022386.page>.
- Urbschat F. ir Watzka S. (2020). Quantitative easing in the Euro Area – An event study approach, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Volume 77, Pages 14-36. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.qref.2019.10.008>.
- Valkauskas, R. (2011). *Duomenų analizės įvadas: mokomoji knyga*. Vilnius: Vilniaus universitetas
- Van der Westhuizen, Brümmer, L.M. ir van Schalkwyk, C.H. (2023). ‘The impact of news on South African sovereign bond yields’, Prieiga internetu: *Investment Analysts Journal*, pp. 1–14. [doi:10.1080/10293523.2023.2223436](https://doi.org/10.1080/10293523.2023.2223436).

- Warwick M., Roshen F., (2023). The global economic impacts of the COVID-19 pandemic, *Economic Modelling*, Volume 129. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2023.106551>.
- Wu, Jing Cynthia, and Fan Dora Xia. (2016). Time varying structural vector autoregressions and monetary policy. *Journal of Money, Credit and Banking* 48: 253–91. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1111/jmcb.12300>.
- ZEMAN, J. (2014). Determinants of Government Bond Yield Spreads in EU Countries, *Ekonomický časopis*, 62, puslapiai 598 – 608 Prieiga internetu: <https://www.sav.sk/journals/uploads/0620144506%2014%20Zeman%20+%20RS%20+%20F.pdf>
- Zhou Y, Teresienė D, Keliuotyte-Staniulienė G, Kanapickiene R, Dong RK and Kaab Omeir A. (2022). The Impact of COVID-19 Pandemic on Government Bond Yields. *Front. Environ. Sci.* 10:881260. Prieiga internetu: [doi: 10.3389/fenvs.2022.881260](https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.881260).
- Zhou, S. (2020). Macroeconomic determinants of Long-term Sovereign bond yields in South Africa. Prieiga internetu: <https://ssrn.com/abstract=3623775> arba <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3623775>.
- Zhou, S.(2021). Macroeconomic determinants of long-term sovereign bond yields in South Africa. *Cogent Economics & Finance*, 9:1 2021 Prieiga internetu: DOI: [10.1080/23322039.2021.1929678](https://doi.org/10.1080/23322039.2021.1929678) .

DETERMINANTS OF LITHUANIAN GOVERNMENT BONDS YIELD

Milda SUSNYTĖ

Master thesis

Finance and Banking study program

Vilnius University, Faculty of Economics and Business administration

Supervisor – dr. Linas Jurkšas

Vilnius, 2023

SUMMARY

66 pages, 9 pictures, 24 tables and 64 references.

The purpose of this Master thesis is to analyze and evaluate the impact of selected determinants for Lithuanian Government bonds (with maturities of 1,5 and 10 years) during the period of 2015 to 2022.

This Master thesis is structured with an introduction, three main chapters, conclusions and recommendations, and a summary in English.

The first chapter involves an analysis of literature sources concerning government bonds and the determinants affecting their yield. The most commonly studied factors in research have been inflation, exchange rates, government debt, foreign direct investment, GDP growth and central banks's interest rates. Also, there are some research on the impact of COVID-19, climate change, fluctuations in oil prices and the policies of central banks on government bond yield. These researches show that the same factors have a stronger correlation with government bonds yields in different countries and economies.

The second chapter describes the methodology and the stages of the thesis research. Based on literature and prior studies, the following determinants were chosen for evaluation and analysis: inflation, base interest rate, industrial production, unemployment rate and stock index OMXVGI.

The third chapter is dedicated to the examination and evaluation of chosen factors impact on Lithuanian government bonds yield, this examination involves the following methods: Pearson correlation, multiple linear regression, and Granger causality tests.

The conclusions suggest that, based on multiple linear regression results, Government bonds of varying durations respond uniquely to distinct determinants. However, Granger causality tests reveal a causal connection between bonds of 1, 5, and 10-year durations and inflation, base interest rate, unemployment rate (except 10-year duration) industrial production and the stock index OMXVGI factors.

PRIEDAI

1 priedas. Duomenų suvestinė

Data	BV01LITH BVLI	BV05LITH BVLI	BV10LITH BVLI	„Šešėlinė“ palūkanų norma (proc.)	SVKI	Pramonės produkcija (be PVM ir akcizo, tūkst.)	Nedarbo lygis (proc.)	Akcijų indeksas (OMXVGI)
2015-01	0,18	0,48	1,07	-2,33	98,96	1 384 204	10,3	464,11
2015-02	0,16	0,25	0,80	-2,09	98,82	1 478 138	10	481,52
2015-03	0,10	0,22	0,58	-1,97	99,63	1 572 168	9,6	493,21
2015-04	0,14	0,30	0,71	-1,69	100,36	1 538 337	9,6	494,49
2015-05	0,12	0,51	1,15	-1,13	100,95	1 590 940	9,2	501,62
2015-06	0,13	0,77	1,71	-1,13	100,77	1 646 372	9,4	497,46
2015-07	0,07	0,50	1,32	-1,61	100,27	1 614 150	8,6	500,59
2015-08	0,03	0,39	1,19	-1,66	99,40	1 469 102	8,3	490,92
2015-09	0,10	0,43	1,21	-1,88	100,01	1 489 213	8,1	479,82
2015-10	0,05	0,46	1,29	-2,19	100,50	1 626 087	8,4	478,59
2015-11	0,04	0,35	1,16	-2,60	100,35	1 592 489	8,7	482,78
2015-12	0,00	0,34	1,12	-2,17	99,98	1 503 532	9,4	485,99
2016-01	-0,06	0,20	1,01	-2,60	99,62	1 397 540	8,7	487,87
2016-02	-0,06	0,06	0,75	-3,18	99,35	1 426 125	8,3	488,12
2016-03	-0,09	-0,01	0,66	-2,92	100,41	1 499 229	8,1	508,34
2016-04	0,03	-0,01	0,70	-2,76	101,13	1 403 505	7,9	503,17
2016-05	0,02	-0,03	0,72	-2,90	101,14	1 528 418	8,1	515,27
2016-06	0,03	-0,05	0,64	-3,26	101,13	1 542 158	8,1	510,69
2016-07	-0,05	-0,11	0,48	-3,56	100,31	1 485 818	7,8	540,37
2016-08	-0,03	-0,15	0,37	-3,67	99,86	1 492 570	7,5	534,13
2016-09	-0,09	-0,14	0,40	-3,62	100,63	1 617 339	7,3	543,58
2016-10	-0,07	-0,11	0,53	-3,12	101,16	1 638 198	7,1	555,58
2016-11	0,01	0,21	1,00	-2,34	101,46	1 668 028	7,4	557,20
2016-12	-0,11	-0,03	0,97	-2,27	101,94	1 681 432	8,5	558,50
2017-01	-0,08	0,21	1,07	-2,09	102,15	1 632 781	8,1	561,91
2017-02	-0,28	0,17	1,12	-2,31	102,49	1 602 550	8,2	561,04
2017-03	-0,33	0,17	1,08	-1,87	103,58	1 684 097	7,9	565,13
2017-04	-0,22	0,16	1,02	-1,94	104,64	1 502 665	7,3	579,73
2017-05	-0,38	0,17	1,07	-1,85	104,42	1 699 029	6,8	592,11
2017-06	-0,12	0,25	1,03	-1,91	104,66	1 725 189	7	597,07
2017-07	-0,30	0,19	1,02	-1,72	104,46	1 593 648	6,7	625,77
2017-08	0,00	0,21	0,94	-1,99	104,45	1 743 984	6,5	658,90
2017-09	-0,37	0,10	0,95	-1,91	105,28	1 759 262	6,6	641,84
2017-10	-0,26	0,14	0,90	-1,95	105,42	1 798 570	6,2	660,67
2017-11	-0,47	0,08	0,90	-1,96	105,69	1 905 186	6,5	660,19
2017-12	-0,56	0,05	0,84	-1,60	105,82	1 827 585	7,6	653,29
2018-01	-0,61	0,15	0,97	-1,15	105,87	1 841 189	7,1	685,85
2018-02	-0,54	0,24	1,09	-1,12	105,73	1 666 760	7,1	683,95
2018-03	-0,49	0,22	1,09	-1,25	106,15	1 875 999	7,4	702,25
2018-04	-0,47	0,25	1,09	-1,16	106,92	1 600 997	6,2	704,70
2018-05	-0,35	0,26	1,11	-1,36	107,42	1 944 364	5,6	711,11
2018-06	-0,41	0,23	1,10	-1,48	107,33	1 949 585	6	709,95
2018-07	-0,48	0,16	1,01	-1,43	106,82	1 882 856	5,6	717,33
2018-08	-0,51	0,12	0,97	-1,45	106,37	2 005 941	5,5	700,30
2018-09	-0,57	0,18	1,05	-1,18	107,85	1 882 782	5,7	689,27
2018-10	-0,49	0,25	1,14	-1,22	108,42	2 180 779	5,5	651,02
2018-11	-0,41	0,28	1,17	-1,31	108,22	2 060 258	5,8	642,98
2018-12	-0,37	0,27	1,19	-1,47	107,68	1 876 407	6,7	616,90
2019-01	-0,33	0,25	1,10	-1,65	107,60	1 924 662	6,5	647,96
2019-02	-0,36	0,21	1,01	-1,69	107,86	1 786 660	6,5	651,60
2019-03	-0,32	0,13	0,81	-1,94	108,88	1 996 125	6,6	655,28
2019-04	-0,35	0,07	0,74	-2,01	109,85	1 941 967	6	682,71
2019-05	-0,36	0,01	0,66	-2,32	110,15	2 006 977	6	677,58
2019-06	-0,35	-0,11	0,44	-2,83	109,87	1 930 706	6,4	665,87
2019-07	-0,33	-0,18	0,27	-3,42	109,51	1 962 390	5,9	694,67
2019-08	-0,29	-0,25	0,05	-4,37	109,03	1 899 506	6,2	688,44
2019-09	-0,33	-0,24	0,09	-4,27	110,02	1 965 071	6,1	690,62
2019-10	-0,34	-0,16	0,19	-3,54	110,10	2 064 069	5,9	701,90
2019-11	-0,33	-0,12	0,27	-2,98	110,10	2 021 995	6,4	709,59
2019-12	-0,37	-0,16	0,32	-2,31	110,62	1 893 243	6,9	712,14
2020-01	-0,41	-0,16	0,21	-2,32	110,81	1 834 025	6,8	734,41
2020-02	-0,41	-0,22	0,10	-2,70	110,84	1 824 166	7	688,05
2020-03	-0,21	0,00	0,27	-2,58	110,69	1 814 204	7,6	604,56
2020-04	0,04	0,21	0,55	-2,41	110,86	1 501 194	8,1	695,05
2020-05	-0,10	-0,08	0,27	-2,46	110,34	1 540 786	8,6	721,57
2020-06	-0,38	-0,32	0,06	-2,35	110,81	1 722 783	9	737,71
2020-07	-0,48	-0,37	-0,02	-2,51	110,53	1 782 039	8,7	777,85
2020-08	-0,51	-0,38	-0,01	-2,41	110,32	1 808 074	9,3	785,56
2020-09	-0,51	-0,39	-0,05	-2,64	110,66	1 869 214	9,9	778,37
2020-10	-0,55	-0,43	-0,11	-2,81	110,65	1 935 717	8,8	745,15
2020-11	-0,58	-0,44	-0,13	-2,71	110,49	1 910 326	8,9	774,12
2020-12	-0,55	-0,43	-0,14	-2,78	110,54	2 041 914	9,5	816,64
2021-01	-0,50	-0,42	-0,15	-2,60	111,05	1 968 660	8	862,43
2021-02	-0,57	-0,33	0,04	-2,05	111,33	1 893 118	7,5	850,99
2021-03	-0,56	-0,33	0,09	-2,11	112,43	2 260 350	6,9	848,89
2021-04	-0,57	-0,31	0,12	-2,07	113,57	2 108 826	7,2	883,16
2021-05	-0,55	-0,24	0,20	-1,93	114,19	2 220 610	7,6	938,24
2021-06	-0,56	-0,25	0,18	-1,89	114,74	2 332 967	7,5	924,50

2021-07	-0,55	-0,29	0,11	-2,16	115,30	2 254 646	7,2	965,32
2021-08	-0,56	-0,33	0,06	-2,27	115,79	2 328 390	6,6	1003,85
2021-09	-0,58	-0,26	0,13	-1,71	117,72	2 581 689	6,3	933,72
2021-10	-0,54	-0,05	0,29	-1,06	119,69	2 706 681	6,8	952,39
2021-11	-0,34	0,02	0,39	-0,98	120,76	2 785 606	6,7	960,68
2021-12	-0,40	0,06	0,39	-0,76	122,37	2 938 124	7,2	966,13
2022-01	-0,36	0,23	0,52	-0,56	124,68	2 868 747	6,6	951,68
2022-02	-0,03	0,94	1,23	-0,42	126,87	2 707 036	6,3	897,74
2022-03	-0,04	1,10	1,37	-0,16	129,93	3 653 075	6,2	894,98
2022-04	0,37	1,52	1,77	-0,03	132,40	3 199 023	5,5	915,25
2022-05	0,73	1,86	2,21	0,11	135,30	2 923 440	5,1	922,24
2022-06	1,56	2,66	2,89	0,45	138,31	2 865 970	5,2	890,60
2022-07	1,64	2,28	2,64	0,39	139,36	3 197 575	5,7	900,27
2022-08	1,91	2,50	2,76	1,35	140,18	3 517 128	5,7	917,68
2022-09	3,12	3,66	3,67	2,18	144,23	3 336 004	5,8	894,83
2022-10	3,11	4,07	4,34	2,21	146,15	3 393 168	6	903,35
2022-11	2,90	3,32	3,56	2,43	146,63	3 440 993	6,2	946,12
2022-12	3,09	3,49	3,69	2,99	146,82	3 329 464	6,8	947,14

2 priedas. Aprašomoji kintamųjų statistika

Date: 11/21/23 Time: 21:28 Sample: 2015M01 2022M12							
	YTM10	YTM5	YTM1	PP	PNORMA	OMXVGI	NL
Mean	0.895399	0.319737	-0.055904	1999132.	-1.792190	696.2161	7.272917
Median	0.871400	0.147150	-0.326400	1872607.	-1.966122	686.9495	7.100000
Maximum	4.344900	4.072400	3.117300	3653075.	2.987648	1003.849	10.30000
Minimum	-0.147900	-0.441500	-0.612200	1384204.	-4.372414	464.1060	5.100000
Std. Dev.	0.856979	0.892732	0.779830	550796.9	1.313368	155.3813	1.252070
Skewness	1.868901	2.664426	2.999001	1.451553	1.425265	0.305470	0.444420
Kurtosis	7.233196	9.798376	11.75834	4.240008	6.025462	1.952027	2.328008
Jarque-Bera	127.5644	298.4583	450.7381	39.86258	69.11577	5.885972	4.966444
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.052708	0.083474
Sum	85.95830	30.69480	-5.366800	1.92E+08	-172.0503	66836.75	698.2000
Sum Sq. Dev.	69.76921	75.71213	57.77287	2.88E+13	163.8690	2293619.	148.9296
Observations	96	96	96	96	96	96	96

2

3 priedas. 1 metų trukmės VVP regresiniai modeliai (1,2,3)

Dependent Variable: YTM1 Method: Least Squares Date: 11/24/23 Time: 21:55 Sample: 2015M01 2022M12 Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	-1.28E-06	2.70E-07	-4.736801	0.0000
PNORMA	0.325246	0.058334	5.575582	0.0000
INFL	0.074548	0.013315	5.598628	0.0000
C	-5.172581	1.094176	-4.727375	0.0000
R-squared	0.667056	Mean dependent var	-0.055904	
Adjusted R-squared	0.656199	S.D. dependent var	0.779830	
S.E. of regression	0.457250	Akaike info criterion	1.313600	
Sum squared resid	19.23511	Schwarz criterion	1.420447	
Log likelihood	-59.05278	Hannan-Quinn criter.	1.356789	
F-statistic	61.44100	Durbin-Watson stat	0.299597	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: YTM1 Method: Least Squares Date: 11/24/23 Time: 21:56 Sample: 2015M01 2022M12 Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	-1.16E-06	3.09E-07	-3.755705	0.0003
INFL	0.098147	0.014524	6.757580	0.0000
C	-8.598990	1.041493	-8.256409	0.0000
R-squared	0.554554	Mean dependent var	-0.055904	
Adjusted R-squared	0.544974	S.D. dependent var	0.779830	
S.E. of regression	0.526039	Akaike info criterion	1.583870	
Sum squared resid	25.73472	Schwarz criterion	1.664006	
Log likelihood	-73.02576	Hannan-Quinn criter.	1.616262	
F-statistic	57.88964	Durbin-Watson stat	0.166854	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: YTM1				
Method: Least Squares				
Date: 11/24/23 Time: 21:56				
Sample: 2015M01 2022M12				
Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	3.94E-08	1.52E-07	0.259174	0.7961
PNORMA	0.429062	0.063696	6.736124	0.0000
C	0.634363	0.401295	1.580788	0.1173
R-squared	0.553622	Mean dependent var	-0.055904	
Adjusted R-squared	0.544022	S.D. dependent var	0.779830	
S.E. of regression	0.526589	Akaike info criterion	1.585960	
Sum squared resid	25.78856	Schwarz criterion	1.666096	
Log likelihood	-73.12608	Hannan-Quinn criter.	1.618352	
F-statistic	57.67169	Durbin-Watson stat	0.166386	
Prob(F-statistic)	0.000000			

4 priedas. 5 metų trukmės VVP regresiniai modeliai (1,2,3)

Dependent Variable: YTM5				
Method: Least Squares				
Date: 11/24/23 Time: 22:02				
Sample: 2015M01 2022M12				
Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	-9.06E-07	2.34E-07	-3.876057	0.0002
PNORMA	0.496938	0.050584	9.824006	0.0000
INFL	0.054830	0.011546	4.748725	0.0000
C	-3.047935	0.948808	-3.212384	0.0018
R-squared	0.808966	Mean dependent var	0.319737	
Adjusted R-squared	0.802736	S.D. dependent var	0.892732	
S.E. of regression	0.396501	Akaike info criterion	1.028498	
Sum squared resid	14.46361	Schwarz criterion	1.135346	
Log likelihood	-45.36790	Hannan-Quinn criter.	1.071688	
F-statistic	129.8630	Durbin-Watson stat	0.326865	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: YTM5				
Method: Least Squares				
Date: 11/24/23 Time: 22:03				
Sample: 2015M01 2022M12				
Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	-7.29E-07	3.32E-07	-2.198210	0.0304
INFL	0.090887	0.015586	5.831283	0.0000
C	-8.283079	1.117659	-7.411096	0.0000
R-squared	0.608564	Mean dependent var	0.319737	
Adjusted R-squared	0.600147	S.D. dependent var	0.892732	
S.E. of regression	0.564510	Akaike info criterion	1.725033	
Sum squared resid	29.63642	Schwarz criterion	1.805169	
Log likelihood	-79.80158	Hannan-Quinn criter.	1.757425	
F-statistic	72.29351	Durbin-Watson stat	0.115381	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: YTM5				
Method: Least Squares				
Date: 11/24/23 Time: 22:04				
Sample: 2015M01 2022M12				
Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	6.21E-08	1.27E-07	0.489028	0.6260
PNORMA	0.573294	0.053228	10.77058	0.0000
C	1.223108	0.335346	3.647302	0.0004
R-squared	0.762141	Mean dependent var	0.319737	
Adjusted R-squared	0.757026	S.D. dependent var	0.892732	
S.E. of regression	0.440049	Akaike info criterion	1.226891	
Sum squared resid	18.00882	Schwarz criterion	1.307027	
Log likelihood	-55.89076	Hannan-Quinn criter.	1.259283	
F-statistic	148.9938	Durbin-Watson stat	0.270653	
Prob(F-statistic)	0.000000			

5 priedas. 10 metų trukmės VVP regresinis modeliai (1,2,3)

Dependent Variable: YTM10 Method: Least Squares Date: 11/24/23 Time: 22:08 Sample: 2015M01 2022M12 Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	-8.12E-07	2.55E-07	-3.181510	0.0020
PNORMA	0.647463	0.055256	11.71756	0.0000
INFL	0.023380	0.012613	1.853649	0.0670
C	1.091752	1.036437	1.053370	0.2949
R-squared	0.752633	Mean dependent var	0.895399	
Adjusted R-squared	0.744566	S.D. dependent var	0.856979	
S.E. of regression	0.433121	Akaike info criterion	1.205175	
Sum squared resid	17.25863	Schwarz criterion	1.312022	
Log likelihood	-53.84838	Hannan-Quinn criter.	1.248364	
F-statistic	93.30545	Durbin-Watson stat	0.321311	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: YTM10 Method: Least Squares Date: 11/24/23 Time: 22:09 Sample: 2015M01 2022M12 Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	-5.82E-07	4.00E-07	-1.456451	0.1486
INFL	0.070359	0.018778	3.746950	0.0003
C	-5.729154	1.346508	-4.254824	0.0000
R-squared	0.383460	Mean dependent var	0.895399	
Adjusted R-squared	0.370201	S.D. dependent var	0.856979	
S.E. of regression	0.680097	Akaike info criterion	2.097589	
Sum squared resid	43.01549	Schwarz criterion	2.177725	
Log likelihood	-97.68428	Hannan-Quinn criter.	2.129981	
F-statistic	28.92093	Durbin-Watson stat	0.093164	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: YTM10 Method: Least Squares Date: 11/24/23 Time: 22:09 Sample: 2015M01 2022M12 Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	-4.00E-07	1.27E-07	-3.157435	0.0021
PNORMA	0.680022	0.053072	12.81331	0.0000
C	2.912917	0.334361	8.711887	0.0000
R-squared	0.743394	Mean dependent var	0.895399	
Adjusted R-squared	0.737875	S.D. dependent var	0.856979	
S.E. of regression	0.438757	Akaike info criterion	1.221009	
Sum squared resid	17.90321	Schwarz criterion	1.301145	
Log likelihood	-55.60842	Hannan-Quinn criter.	1.253401	
F-statistic	134.7116	Durbin-Watson stat	0.287768	
Prob(F-statistic)	0.000000			

6 priedas. Dicky-Fuller (ADF) testo rezultatai (lygyje ir 1 lygyje)

Null Hypothesis: PNORMA has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.272873	0.9757	
Test critical values:		1% level	-3.501445	
		5% level	-2.892536	
		10% level	-2.583371	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(PNORMA) Method: Least Squares Date: 11/21/23 Time: 22:53 Sample (adjusted): 3 96 Included observations: 94 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PNORMA(-1)	0.007755	0.028420	0.272873	0.7856
D(PNORMA(-1))	0.368490	0.105940	3.478293	0.0008
C	0.049647	0.063270	0.784689	0.4347
R-squared	0.141459	Mean dependent var	0.054047	
Adjusted R-squared	0.122590	S.D. dependent var	0.333436	
S.E. of regression	0.312330	Akaike info criterion	0.541883	
Sum squared resid	8.877062	Schwarz criterion	0.623052	
Log likelihood	-22.46849	Hannan-Quinn criter.	0.574669	
F-statistic	7.496914	Durbin-Watson stat	1.908735	
Prob(F-statistic)	0.000969			

Null Hypothesis: PP has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.927763	0.9955	
Test critical values:		1% level	-3.502238	
		5% level	-2.892879	
		10% level	-2.583553	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(PP) Method: Least Squares Date: 11/21/23 Time: 22:55 Sample (adjusted): 4 96 Included observations: 93 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP(-1)	0.031012	0.033427	0.927763	0.3560
D(PP(-1))	-0.443616	0.108419	-4.091677	0.0001
D(PP(-2))	-0.291143	0.105628	-2.756315	0.0071
C	-27384.74	67505.81	-0.405665	0.6860
R-squared	0.175355	Mean dependent var	18895.66	
Adjusted R-squared	0.147558	S.D. dependent var	172547.9	
S.E. of regression	159309.7	Akaike info criterion	26.83715	
Sum squared resid	2.26E+12	Schwarz criterion	26.94608	
Log likelihood	-1243.927	Hannan-Quinn criter.	26.88113	
F-statistic	6.308396	Durbin-Watson stat	2.080407	
Prob(F-statistic)	0.000627			

Null Hypothesis: NL has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.689383	0.0796	
Test critical values:		1% level	-3.500669	
		5% level	-2.892200	
		10% level	-2.583192	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(NL) Method: Least Squares Date: 11/21/23 Time: 22:46 Sample (adjusted): 2 96 Included observations: 95 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NL(-1)	-0.100854	0.037501	-2.689383	0.0085
C	0.697164	0.276931	2.517467	0.0135
R-squared	0.072160	Mean dependent var	-0.036842	
Adjusted R-squared	0.062183	S.D. dependent var	0.472218	
S.E. of regression	0.457300	Akaike info criterion	1.293876	
Sum squared resid	19.44851	Schwarz criterion	1.347642	
Log likelihood	-59.45910	Hannan-Quinn criter.	1.315601	
F-statistic	7.232782	Durbin-Watson stat	1.875859	
Prob(F-statistic)	0.008485			

Null Hypothesis: INFL has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		2.523972	1.0000	
Test critical values:		1% level	-3.501445	
		5% level	-2.892536	
		10% level	-2.583371	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(INFL) Method: Least Squares Date: 11/21/23 Time: 22:49 Sample (adjusted): 3 96 Included observations: 94 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INFL(-1)	0.021624	0.008567	2.523972	0.0133
D(INFL(-1))	0.458454	0.105792	4.333534	0.0000
C	-2.109928	0.913214	-2.310441	0.0231
R-squared	0.449779	Mean dependent var	0.510638	
Adjusted R-squared	0.437687	S.D. dependent var	0.903048	
S.E. of regression	0.677174	Akaike info criterion	2.089617	
Sum squared resid	41.72937	Schwarz criterion	2.170786	
Log likelihood	-95.21201	Hannan-Quinn criter.	2.122404	
F-statistic	37.19410	Durbin-Watson stat	1.817843	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(PNORMA) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic				
Test critical values:				
	1% level		-3.501445	
	5% level		-2.892536	
	10% level		-2.583371	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(PNORMA,2) Method: Least Squares Date: 11/21/23 Time: 23:24 Sample (adjusted): 3 96 Included observations: 94 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PNORMA(-1))	-0.620668	0.097712	-6.352000	0.0000
C	0.034850	0.032431	1.074584	0.2854
R-squared	0.304862	Mean dependent var	0.003440	
Adjusted R-squared	0.297307	S.D. dependent var	0.370711	
S.E. of regression	0.310755	Akaike info criterion	0.521424	
Sum squared resid	8.884325	Schwarz criterion	0.575537	
Log likelihood	-22.50693	Hannan-Quinn criter.	0.543282	
F-statistic	40.34790	Durbin-Watson stat	1.911403	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: OMXVGI has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic				
Test critical values:				
	1% level		-3.500669	
	5% level		-2.892200	
	10% level		-2.583192	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(OMXVGI) Method: Least Squares Date: 11/21/23 Time: 22:51 Sample (adjusted): 2 96 Included observations: 95 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
OMXVGI(-1)	-0.010721	0.016541	-0.648149	0.5185
C	12.52033	11.74890	1.065660	0.2893
R-squared	0.004497	Mean dependent var	5.084558	
Adjusted R-squared	-0.006207	S.D. dependent var	24.62442	
S.E. of regression	24.70073	Akaike info criterion	9.272371	
Sum squared resid	56741.74	Schwarz criterion	9.326137	
Log likelihood	-438.4376	Hannan-Quinn criter.	9.294096	
F-statistic	0.420097	Durbin-Watson stat	2.079517	
Prob(F-statistic)	0.518486			

Null Hypothesis: D(INFL) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic				
Test critical values:				
	1% level		-3.501445	
	5% level		-2.892536	
	10% level		-2.583371	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(INFL,2) Method: Least Squares Date: 11/21/23 Time: 23:17 Sample (adjusted): 3 96 Included observations: 94 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INFL(-1))	-0.360049	0.079828	-4.510318	0.0000
C	0.186102	0.082474	2.256485	0.0264
R-squared	0.181079	Mean dependent var	0.003511	
Adjusted R-squared	0.172178	S.D. dependent var	0.765687	
S.E. of regression	0.696658	Akaike info criterion	2.136004	
Sum squared resid	44.65063	Schwarz criterion	2.190116	
Log likelihood	-98.39218	Hannan-Quinn criter.	2.157861	
F-statistic	20.34297	Durbin-Watson stat	1.982599	
Prob(F-statistic)	0.000019			

Null Hypothesis: D(NL) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic				
Test critical values:				
	1% level		-3.503879	
	5% level		-2.893589	
	10% level		-2.583931	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(NL,2) Method: Least Squares Date: 11/21/23 Time: 23:20 Sample (adjusted): 6 96 Included observations: 91 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(NL(-1))	-1.079121	0.204399	-5.279475	0.0000
D(NL(-1),2)	0.177828	0.183239	0.970470	0.3345
D(NL(-2),2)	0.037517	0.144178	0.260212	0.7953
D(NL(-3),2)	0.249353	0.105033	2.374052	0.0198
C	-0.031064	0.049229	-0.631016	0.5297
R-squared	0.541111	Mean dependent var	0.010989	
Adjusted R-squared	0.519767	S.D. dependent var	0.666408	
S.E. of regression	0.461813	Akaike info criterion	1.346066	
Sum squared resid	18.34135	Schwarz criterion	1.484025	
Log likelihood	-56.24600	Hannan-Quinn criter.	1.401724	
F-statistic	25.35225	Durbin-Watson stat	1.976985	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(OMXVGI) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-10.07331	0.0000
Test critical values:	1% level		-3.501445	
	5% level		-2.892536	
	10% level		-2.583371	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(OMXVGI,2)				
Method: Least Squares				
Date: 11/22/23 Time: 17:55				
Sample (adjusted): 2015M03 2022M12				
Included observations: 94 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(OMXVGI(-1))	-1.047752	0.104013	-10.07331	0.0000
C	5.198213	2.615828	1.987215	0.0499
R-squared	0.524478	Mean dependent var	-0.174404	
Adjusted R-squared	0.519309	S.D. dependent var	35.81129	
S.E. of regression	24.82863	Akaike info criterion	9.282919	
Sum squared resid	56714.39	Schwarz criterion	9.337031	
Log likelihood	-434.2972	Hannan-Quinn criter.	9.304776	
F-statistic	101.4717	Durbin-Watson stat	2.021016	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(PP) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-10.12589	0.0000
Test critical values:	1% level		-3.502238	
	5% level		-2.892879	
	10% level		-2.583553	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(PP,2)				
Method: Least Squares				
Date: 11/22/23 Time: 17:53				
Sample (adjusted): 2015M04 2022M12				
Included observations: 93 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PP(-1))	-1.673978	0.165317	-10.12589	0.0000
D(PP(-1),2)	0.264860	0.101679	2.604865	0.0108
C	33251.93	16880.14	1.969885	0.0519
R-squared	0.684750	Mean dependent var	-2210.312	
Adjusted R-squared	0.677744	S.D. dependent var	280417.9	
S.E. of regression	159186.4	Akaike info criterion	26.82527	
Sum squared resid	2.28E+12	Schwarz criterion	26.90696	
Log likelihood	-1244.375	Hannan-Quinn criter.	26.85825	
F-statistic	97.74387	Durbin-Watson stat	2.059904	
Prob(F-statistic)	0.000000			

6 priedas. Granger priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 11/22/23 Time: 18:22			
Sample: 2015M01 2022M12			
Lags: 1			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause YTM1	95	23.1762	6.E-06
YTM1 does not Granger Cause PP		0.44173	0.5080
PNORMA does not Granger Cause YTM1	95	9.99785	0.0021
YTM1 does not Granger Cause PNORMA		2.86568	0.0939
OMXVGI does not Granger Cause YTM1	95	7.63222	0.0069
YTM1 does not Granger Cause OMXVGI		0.29339	0.5894
NL does not Granger Cause YTM1	95	7.06323	0.0093
YTM1 does not Granger Cause NL		1.14105	0.2882
INFL does not Granger Cause YTM1	95	18.2792	5.E-05
YTM1 does not Granger Cause INFL		4.40974	0.0385

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 11/22/23 Time: 18:24			
Sample: 2015M01 2022M12			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause YTM1	94	11.7813	3.E-05
YTM1 does not Granger Cause PP		0.10240	0.9028
PNORMA does not Granger Cause YTM1	94	6.50559	0.0023
YTM1 does not Granger Cause PNORMA		2.50229	0.0876
NL does not Granger Cause YTM1	94	3.70405	0.0285
YTM1 does not Granger Cause NL		0.49205	0.6130
INFL does not Granger Cause YTM1	94	9.59212	0.0002
YTM1 does not Granger Cause INFL		2.21258	0.1154
OMXVGI does not Granger Cause YTM1	94	4.61098	0.0124
YTM1 does not Granger Cause OMXVGI		0.17965	0.8359

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 11/22/23 Time: 18:24			
Sample: 2015M01 2022M12			
Lags: 3			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause YTM1 YTM1 does not Granger Cause PP	93	7.56150 0.47107	0.0002 0.7032
PNORMA does not Granger Cause YTM1 YTM1 does not Granger Cause PNORMA	93	8.98870 1.65550	3.E-05 0.1826
OMXVGI does not Granger Cause YTM1 YTM1 does not Granger Cause OMXVGI	93	3.63942 0.46583	0.0159 0.7069
NL does not Granger Cause YTM1 YTM1 does not Granger Cause NL	93	2.15541 1.04555	0.0992 0.3767
INFL does not Granger Cause YTM1 YTM1 does not Granger Cause INFL	93	6.32338 2.23881	0.0006 0.0895

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 11/22/23 Time: 18:25			
Sample: 2015M01 2022M12			
Lags: 4			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause YTM1 YTM1 does not Granger Cause PP	92	4.31253 0.44100	0.0032 0.7786
PNORMA does not Granger Cause YTM1 YTM1 does not Granger Cause PNORMA	92	5.36224 1.94020	0.0007 0.1114
OMXVGI does not Granger Cause YTM1 YTM1 does not Granger Cause OMXVGI	92	2.18376 0.49914	0.0779 0.7364
NL does not Granger Cause YTM1 YTM1 does not Granger Cause NL	92	0.99443 1.42360	0.4153 0.2334
INFL does not Granger Cause YTM1 YTM1 does not Granger Cause INFL	92	5.22424 1.77958	0.0008 0.1407

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 11/24/23 Time: 18:07			
Sample: 2015M01 2022M12			
Lags: 1			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause YTM5 YTM5 does not Granger Cause PP	95	22.6742 0.68178	7.E-06 0.4111
PNORMA does not Granger Cause YTM5 YTM5 does not Granger Cause PNORMA	95	8.18937 1.52879	0.0052 0.2194
OMXVGI does not Granger Cause YTM5 YTM5 does not Granger Cause OMXVGI	95	7.46453 0.04474	0.0075 0.8330
NL does not Granger Cause YTM5 YTM5 does not Granger Cause NL	95	3.45018 0.08586	0.0664 0.7702
INFL does not Granger Cause YTM5 YTM5 does not Granger Cause INFL	95	12.5687 1.92138	0.0006 0.1691

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 11/24/23 Time: 18:09			
Sample: 2015M01 2022M12			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause YTM5 YTM5 does not Granger Cause PP	94	10.0955 0.72267	0.0001 0.4883
PNORMA does not Granger Cause YTM5 YTM5 does not Granger Cause PNORMA	94	6.79032 4.97757	0.0018 0.0089
OMXVGI does not Granger Cause YTM5 YTM5 does not Granger Cause OMXVGI	94	4.21184 0.01066	0.0179 0.9894
NL does not Granger Cause YTM5 YTM5 does not Granger Cause NL	94	1.57327 0.03494	0.2131 0.9657
INFL does not Granger Cause YTM5 YTM5 does not Granger Cause INFL	94	8.28157 1.81734	0.0005 0.1684

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 11/24/23 Time: 19:12			
Sample: 2015M01 2022M12			
Lags: 1			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause YTM10 YTM10 does not Granger Cause PP	95	18.2472 0.11208	5.E-05 0.7386
PNORMA does not Granger Cause YTM10 YTM10 does not Granger Cause PNORMA	95	14.6737 0.15293	0.0002 0.6967
OMXVGI does not Granger Cause YTM10 YTM10 does not Granger Cause OMXVGI	95	6.84348 0.00530	0.0104 0.9421
NL does not Granger Cause YTM10 YTM10 does not Granger Cause NL	95	3.48861 0.00843	0.0650 0.9270
INFL does not Granger Cause YTM10 YTM10 does not Granger Cause INFL	95	10.9014 1.88383	0.0014 0.1732

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 11/24/23 Time: 19:12			
Sample: 2015M01 2022M12			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause YTM10 YTM10 does not Granger Cause PP	94	7.29683 1.29507	0.0012 0.2790
PNORMA does not Granger Cause YTM10 YTM10 does not Granger Cause PNORMA	94	11.4282 2.03243	4.E-05 0.1371
OMXVGI does not Granger Cause YTM10 YTM10 does not Granger Cause OMXVGI	94	3.10422 0.10943	0.0498 0.8965
NL does not Granger Cause YTM10 YTM10 does not Granger Cause NL	94	1.79845 0.12358	0.1715 0.8839
INFL does not Granger Cause YTM10 YTM10 does not Granger Cause INFL	94	9.52657 1.42181	0.0002 0.2467

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 11/24/23 Time: 19:12			
Sample: 2015M01 2022M12			
Lags: 3			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause YTM10	93	9.19194	2.E-05
YTM10 does not Granger Cause PP		1.16157	0.3292
PNORMA does not Granger Cause YTM10	93	9.69404	1.E-05
YTM10 does not Granger Cause PNORMA		2.64997	0.0539
OMXVGI does not Granger Cause YTM10	93	3.44847	0.0201
YTM10 does not Granger Cause OMXVGI		0.59466	0.6202
NL does not Granger Cause YTM10	93	0.81266	0.4903
YTM10 does not Granger Cause NL		0.07159	0.9750
INFL does not Granger Cause YTM10	93	8.96130	3.E-05
YTM10 does not Granger Cause INFL		2.94215	0.0376

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 11/24/23 Time: 19:13			
Sample: 2015M01 2022M12			
Lags: 4			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause YTM10	92	7.09575	6.E-05
YTM10 does not Granger Cause PP		1.94156	0.1112
PNORMA does not Granger Cause YTM10	92	5.94404	0.0003
YTM10 does not Granger Cause PNORMA		1.95233	0.1094
OMXVGI does not Granger Cause YTM10	92	2.14518	0.0824
YTM10 does not Granger Cause OMXVGI		0.45120	0.7712
NL does not Granger Cause YTM10	92	0.78426	0.5386
YTM10 does not Granger Cause NL		0.40424	0.8051
INFL does not Granger Cause YTM10	92	9.30734	3.E-06
YTM10 does not Granger Cause INFL		4.10147	0.0044