

**VILNIAUS UNIVERSITETAS**  
**EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS**

**VALSTYBĖS EKONOMINĖ POLITIKA**

**Edvin Bojarovič**

**MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS**

<b>JAV FEDERALINIO REZERVO MONETARINĖ POLITIKA COVID-19 METU: KIEKYBINIO SKATINIMO POVEIKIO JAV EKONOMIKAI VERTINIMAS</b>	<b>U.S. FEDERAL RESERVE MONETARY POLICY DURING COVID-19: VALUETION OF QANTITATIVE EASING IMPACT ON THE U.S. ECONOMY</b>
---	---

**Magistrantas** \_\_\_\_\_  
(parašas)

**Darbo vadovas** \_\_\_\_\_  
(parašas)

Darbo vadovas lektorė  
Ona Marija Vyšniauskaitė

**Darbo įteikimo data:**

**Registracijos Nr.**

**Vilnius, 2023**

# TURINYS

ĮVADAS	5
1. MONETARINĖS POLITIKOS TEORINIAI ASPEKTAI	7
1.1. Monetarinės politikos samprata ir tipai	7
1.1.1. Monetarinės politikos taikymo aspektai	8
1.1.2. Monetarinės politikos tipai	11
1.1.3. Monetarinės politikos priemonės	13
2. KIEKYBINIO SKATINIMO TEORINIAI ASPEKTAI	16
2.1. Kiekybinis skatinimas: apibrėžimas ir ištakos	16
2.2. Kiekybinio skatinimo ryšys su pagrindiniais ekonominiais rodikliais	20
2.2.1. Kiekybinio skatinimo ir infliacijos ryšys	20
2.2.2. Kiekybinio skatinimo ir nedarbo lygio ryšys	22
2.2.3. Kiekybinio skatinimo ir BVP ryšys	24
2.3. Kiekybinio skatinimo įtaka finansų rinkai	25
2.3.1. Kiekybinio skatinimo ir dolerio kurso ryšys	26
2.3.2. Kiekybinio skatinimo ir akcijų rinkos ryšys	27
3. KIEKYBINIO SKATINIMO POVEIKIO EKONOMIKAI TYRIMO METODOLOGIJA	31
3.1. Dinaminės laiko eilučių ir statistinės duomenų analizės metodika	31
3.2. Koreliacinės ir regresinės analizės metodika	32
3.3. Vektorinės autoregresijos (VAR) analizės metodika	35
4. KIEKYBINIO SKATINIMO POVEIKIO JAV EKONOMIKAI TYRIMAS	37
4.1. Situacijos JAV finansų rinkoje ir ekonomikoje 2020-2021 m. laikotarpiu apžvalga	37
4.2. FED monetarinės politikos 2020-2021 m. laikotarpyje analizė	38
4.3. FED kiekybinio skatinimo ir infliacijos JAV koreliacinė ir regresinė analizė	40
4.4. FED kiekybinio skatinimo ir nedarbo lygio JAV koreliacinė ir regresinė analizė	44
4.5. FED kiekybinio skatinimo ir BVP JAV koreliacinė ir regresinė analizė	49
4.6. Vektorinė autoregresinė (VAR) analizė	54
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	59
LITERATŪROS SĄRAŠAS	61
SUMMARY	64

## LENTELĖS

1 lentelė. Monetarinės politikos priemonių klasifikacija

2 lentelė. QE poveikio perdavimo kanalai

3 lentelė. FED monetarinės politikos COVID-19 pandemijos metu apžvalga.

## PAVEIKSLAI

- 1 paveikslas. Monetarinės politikos tipų schema
- 2 paveikslas. JAV federalinių fondų trumpojo laikotarpio palūkanų normos dinamika 2002-2022 m. laikotarpiu
- 3 paveikslas. FED balanso dinamika 2008-2022 m. laikotarpiu
- 4 paveikslas. Infliacijos JAV dinamika 2000-2022 m. laikotarpyje
- 5 paveikslas. JAV nedarbo rodiklio dinamika 2000-2022 m. laikotarpiu
- 6 paveikslas. DXY dolerio indekso ir FED balanso dinamika 2008-2022 m. laikotarpiu
- 7 paveikslas. Kiekybinio skatinimo ir pasirinktų ekonominių kintamųjų ryšys
- 8 paveikslas. FED monetarinės politikos poveikis rinkai.
- 9 paveikslas. FED balanso ir VKI koreliacijos lentelė.
- 10 paveikslas. Regresinės analizės rezultatai.
- 11 paveikslas. Regresijos liekanos.
- 12 paveikslas. Breusch-Godfrey LM ir heteroskedastiškumo testo rezultatai.
- 13 paveikslas. Regresijos liekanų normalumo testo rezultatai.
- 14 paveikslas. FED balanso ir JAV vartotojų kainų indekso tiesinės regresijos lygtis.
- 15 paveikslas. FED balanso ir nedarbo lygio koreliacijos lentelė.
- 16 paveikslas. Regresinės analizės rezultatai.
- 17 paveikslas. Regresijos liekanos.
- 18 paveikslas. Breusch-Godfrey LM ir heteroskedastiškumo testo rezultatai.
- 19 paveikslas. Regresijos liekanų normalumo testo rezultatai.
- 20 paveikslas. FED balanso ir JAV nedarbo lygio tiesinės regresijos lygtis.
- 21 paveikslas. FED balanso ir VKI koreliacijos lentelė.
- 22 paveikslas. Regresinės analizės rezultatai.
- 23 paveikslas. Regresijos liekanos.
- 24 paveikslas. Breusch-Godfrey LM ir heteroskedastiškumo testo rezultatai.
- 25 paveikslas. Regresijos liekanų normalumo testo rezultatai.
- 26 paveikslas. FED balanso ir JAV BVP tiesinės regresijos lygtis.
- 27 paveikslas. Kintamųjų koreliaciniai ryšiai.
- 28 paveikslas. VAR vėluojančių kintamųjų skaičiaus parinkimas.
- 29 paveikslas. VAR kintamųjų ir jų vėluojančiųjų šaknies reikšmės.
- 30 paveikslas. VAR kintamųjų ir jų vėluojančiųjų autokoreliacijos LM testo rezultatai.
- 31 paveikslas. Granger priežastingumo testo rezultatai.

## ĮVADAS

**Temos aktualumas.** 2020 m. pasaulis susidūrė su plataus masto ekonomine krize, sąlygota globalios COVID-19 pandemijos. Siekiant atgaivinti ekonomiką pandemijos metu, padidinti ekonominį aktyvumą bei palaikyti rinkas, centriniai bankai pradėjo vykdyti ekspansinę monetarinę politiką, būtent – mažinti palūkanų normas. Šios priemonės tikslas – sumažinti pinigų kainą ir padidinti jų prieinamumą. JAV centrinis bankas – Federalinis Rezervas (toliau – FED), vienas iš nedaugelių pasaulio centrinių bankų, kuris papildomai ėmė taikyti dar vieną, netradicinį monetarinės politikos įrankį – kiekybinį skatinimą (toliau – QE), pirmą kartą FED panaudotą dar 2007-2009 m. krizės metu. Tuo laikotarpiu kiekybinio skatinimo panaudojimas, apimantis didelės apimties valstybės vertybinių popierių ir nekilnojamojo turto obligacijų, užtikrintų hipoteka, pirkimus, turėjo teigiamos įtakos ekonomikai.

Nepaisant to, įvairių autorių ir ekonomistų nuomonės kiekybinio skatinimo tema skiriasi. Vieni laiko šią netradicinės monetarinės politikos priemonę veiksminga, palaikančia ekonomiką krizės metu (Bhattacharai ir kt., 2020; Chiarotti, 2021). Kiti vertina ją neigiamai, nes kiekybinis skatinimas turi pasekmes (Zhang ir kt., 2020; Lima ir kt., 2016). Viena iš jų – didėjanti infliacija. Nuo pat pandemijos pradžios iki pat 2022 m., FED kiekybinio skatinimo programa padidino pinigų pasiūlą rinkoje apie 4 trln. JAV dolerių. Pinigų kiekis JAV dolerio valiuta pasaulyje ženkliai išaugo, FED balansas padvigubėjo, tačiau metinė infliacija išaugo iki 7,9%, lyginant 2020 ir 2021 m. Iš kitos pusės, nedarbas JAV ženkliai sumažėjo (lyginant su nuosmikiu pandemijos pradžioje), o JAV BVP 2021 m. išaugo net 6,9%. Atsižvelgiant į tai, kad galima išskirti tiek teigiamus, tiek neigiamus kiekybinio skatinimo poveikio ekonomikai aspektus, o mokslinių tyrimų kiekybinio skatinimo tema dar nėra daug, yra nemažai erdvės papildomai analizei. Todėl šio darbo naujumas yra paremtas dviejų skirtingų pozicijų vertinimu, siekiant išnagrinėti tiek neigiamus, tiek teigiamus kiekybinio skatinimo poveikio ekonomikai aspektus, bei tyrime naudojant naujausius duomenis. Taip pat paminėtina, kad lietuvių kalba yra labai mažai tyrimų kiekybinio skatinimo tema, todėl šis darbas įneša naują indėlį į lietuviškų tyrimų aibę.

Šiame darbe bus siekiama apžvelgti JAV kiekybinio skatinimo programą bei nustatyti jos poveikį JAV ekonomikai. Tai leis įvertinti, ar kiekybinis skatinimas yra efektyvus būdas siekiant atgaivinti ekonomiką krizės metu. Atsižvelgiant į tai, kad kiekybinis skatinimas yra vis dažniau naudojamas ekspansinės monetarinės politikos metu, jis išlieka viena aktualiausių temų šių dienų ekonomikos aktualijose. Nuo šios programos ir jos apimčių priklauso JAV ekonomikos augimas ne tik trumpuoju, bet ir ilguoju laikotarpiu.

**Darbo problema.** Pagrindinė šio darbo problema yra kiekybinio skatinimo poveikis JAV ekonomikai.

**Darbo tikslas:** nustatyti FED kiekybinio skatinimo poveikį JAV ekonomikai COVID-19 pandemijos metu.

**Uždaviniai:**

1. Aptarti monetarinės politikos reikšmę ir priemones.
2. Aptarti kiekybinio skatinimo politiką, jos svarbą bei ryšį su pasirinktais ekonominiais rodikliais.
3. Sudaryti tyrimo metodologiją, leidžiančią ištirti FED kiekybinio skatinimo poveikį pasirinktiems kintamiesiems.
4. Apžvelgti situaciją JAV ekonomikoje ir finansų rinkoje 2020-2021 m. laikotarpiu.
5. Įvertinti FED kiekybinio skatinimo ir pasirinktų ekonominių rodiklių JAV ryšį koreliacinės ir regresinės analizės pagalba.
6. Nustatyti FED kiekybinio skatinimo ryšį su pasirinktais kintamaisiais pasitelkiant VAR analizę.

**Darbo objektas:** JAV kiekybinio skatinimo politika COVID-19 pandemijos metu.

**Tyrimo metodai:** lyginamoji ir statistinė duomenų analizė, koreliacinė analizė, regresinė analizė, VAR, kritinė analizė, sisteminė mokslinės literatūros analizė ir dinaminė laiko eilučių analizė.

**Darbo struktūra.** Darbas susideda iš keturių pagrindinių skyrių. Siekiant išspręsti pirmąjį uždavinį, pirmajame skyriuje nagrinėjama monetarinės politikos samprata bei funkcijos, pateikiama monetarinės politikos reikšmė ekonomikai. Taip pat šiame skyriuje aptariami monetarinės politikos tipai bei naudojamos priemonės. Antro ir trečio uždavinio atlikimui yra skirtas antras skyrius. Jame yra nagrinėjamas kiekybinis skatinimas ir jo poveikio ekonomikai perdavimo kanalai. Be to, remiantis moksline literatūra, aptariamas kiekybinio skatinimo ir pasirinktų ekonomikos rodiklių ryšys. Aptariamas QE ir infliacijos, nedarbo ir BVP ryšis. Tai leidžia geriau suprasti, kokį poveikį QE daro ekonomikai, ir sudaro teorinį pagrindą atliekamam tyrimui. Toliau šiame skyriuje taip pat aptariamas QE poveikis finansų rinkai. Remiantis moksline literatūra, aptariamas QE poveikis JAV doleriui bei akcijų rinkai. Trečiame skyriuje yra pateikta tyrimo metodologija. Ketvirtas skyrius yra skirtas šio darbo tyrimo analizei, kuri leis išspręsti 4-6 uždavinius. Jame yra apžvelgiama situacija finansų rinkoje ir ekonomikoje 2020-2021 m. laikotarpiu. Be to, šiame skyriuje taip pat atliekama koreliacinė ir regresinė analizės: FED kiekybinio skatinimo ir infliacijos JAV ryšiui nustatyti; FED kiekybinio skatinimo ir nedarbo lygio JAV ryšiui nustatyti; FED kiekybinio skatinimo ir BVP JAV ryšiui nustatyti. Taip pat yra atliekama FED kiekybinio skatinimo, infliacijos, nedarbo, BVP bei kitų pasirinktų kintamųjų VAR analizė. Galiausiai, darbo pabaigoje yra pateikiamos darbo išvados bei rekomendacijos.

# 1. MONETARINĖS POLITIKOS TEORINIAI ASPEKTAI

## 1.1. Monetarinės politikos samprata ir tikslai

Monetarinė politika, arba kitaip tariant, pinigų politika, nėra naujas ekonominės politikos valdymo būdas, egzistavęs dar prieš žymaus britų ekonomisto J. M. Keinso ekonominių teorijų atsiradimą. Tuo metu, prieš keletą amžių vykdoma pinigų politika skyrėsi nuo šiuolaikinės monetarinės politikos tiek funkcijomis, tiek priemonėmis. Tuo metu, kai 1694 m. dar tik buvo įsteigtas pirmasis pasaulyje centrinis bankas – Anglijos bankas (ang. Bank of England), monetarinė politika buvo suvokiama kaip dvejų funkcijų derinys – pinigų kiekio reguliavimo ir pinigų kūrimo, t.y., monetų kalimo ir popierinių pinigų spausdinimo (Warin, 2005; El Herradi & Leroy, 2019). Pinigų kūrimas tuo metu buvo pagrindine pinigų kiekio reguliavimo priemone. Tuo tarpu šiuolaikinės monetarinės politikos tikslai yra kur kas platesni ir neapsiriboja vien tik pinigų pasiūlos reguliavimu. Šiuolaikinė pinigų politika – tai milžiniška sprendimų ir priemonių visuma, apimanti tiek monetarinius, tiek fiskalinius ir ekonominius aspektus. Būtent monetarinės politikos priemonėmis centriniai bankai stengiasi skatinti šalies ekonomikos augimą, mažinti nedarbą ir suvaržyti infliaciją pageidaujamuose režiuose (Clarida, 2020). Tokiu būdu tinkamas monetarinės politikos vykdymas prisideda prie socialinės gerovės gerinimo ir šalies ekonominės plėtros. Minėto rezultato pasiekimas sąlygoja, kad monetarinė politika (kaip ir fiskalinė politika) užima svarbų vaidmenį makroekonominės politikos formavime. Kaip teigia M. W. Holtrop (1963), monetarinė politika „tai pinigų valdymo menas“, kuris iš tikro reikalauja išimtinių pastangų, tinkamų valdymo įgūdžių ir ekonominės aplinkos analizės, kurie leistų laiku aptikti rinkos ydas, sąlygojančias finansines krizes, ir priimti tinkamą monetarinį sprendimą, keičiant ir/arba derinant tarpusavyje skirtingus monetarinės politikos įrankius. Pinigai turi būti valdomi vien dėl to, kad laisvai cirkuliuojantys pinigai rinkoje laisvosios konkurencijos sąlygomis, nevaldant pinigų pasiūlos, gali privesti prie trumpalaikių ekonominių šokų. Pinigai turi būti valdomi ir dėl to, kad nuo jų priklauso namų ūkių taupymo normos, verslo pelningumas, nedarbo lygis šalyje, kainų augimo/kritimo lygiai, šalies BVP ir daug kitų ekonomikos sudedamųjų. Tam ir yra skirta monetarinė politika – valdyti pinigus.

Skirtingų autorių nuomonės dėl monetarinės politikos apibrėžimo yra sąlyginai panašios. Pagal Warin (2005), monetarinė politika – tai visuminės pinigų pasiūlos priežiūros procesas, skirtas pasiekti specifinėms tikslams, tokiems kaip infliacijos suvaržymas arba visiškas užimtumas. Anot autoriaus, šis procesas apima palūkanų normų nustatymą, privalomųjų atsargų

bei bankų kapitalizacijos normų nustatymus, ir paskutinės instancijos kreditavimą. Iordachioaia (2011) apibrėžia monetarinę politiką kaip procesą, kuriuo metu vyriausybė ir/arba centrinis bankas reguliuoja pinigų pasiūlą, pinigų prieinamumą bei pinigų „kainą“ (palūkanų normas) siekiant įgyvendinti užsibrėžtus tikslus, orientuotus į ekonomikos stabilumą ir augimą.

Vertinant monetarinės politikos tikslus, skirtingi autoriai juos įvardija taip pat panašiai. Pasak M. Friedmano (1968) – vieno žymiausių JAV ekonomistų, nagrinėjusio monetarinės politikos ištakas bei reikšmę, monetarinė politika turi tris pagrindinius tikslus: **pasiekti aukštą užimtumą, kainų stabilumą ir ekonominį augimą**. Nepaisant to, kad šie aspektai yra svarbūs siekiant valstybės ekonominės plėtros, autorius juos įvardija kaip „nesuderinamus tarpusavyje“. Pasirenkant vieną iš monetarinių priemonių – palūkanų normų mažinimą, norint stimuliuoti ekonomikos aktyvumą ir spartesnį ekonomikos augimą, nėra įmanoma pasiekti kito monetarinio tikslo – kainų stabilumo, nes žemos palūkanų normos skatina infliacijos augimą. Iš kitos pusės, siekiant kainų stabilumo – t. y., didinant palūkanų normas, tam, kad suvaržyti infliaciją, yra sudėtinga pasiekti aukšto užimtumo lygio. Taigi remiantis Friedmanu ir kitais autoriais, galime susisteminti monetarinės politikos tikslus (Friedman, 1968; Balaceanu ir Dragne, 2014; Warin, 2005; Sadeckas, 2020):

- Pinigų pasiūlos rinkoje reguliavimas;
- Užtikrinti kainų stabilumą (infliacijos varžymas);
- Stimuliuoti ekonomikos augimą;
- Užtikrinti aukšto užimtumo lygį.

Taigi, žinodami pinigų politikos apibrėžimą bei tikslus, galime pakalbėti apie šios politikos reikšmę ekonominėje sistemoje.

### 1.1.1. Monetarinės politikos taikymo aspektai

Ekonomikos teorijoje ne kartą galėjome išgirsti įvardijant ekonomiką kaip „sunkiai valdomu mechanizmu“, kurį nuolat reikia stebėti ir reguliuoti. Pasak klasikinės ekonominės teorijos šalininkų, ekonomika yra pagrįsta laisvu funkcionavimu, valdomu A. Smito apibrėžta „nematoma ranka“ (Smith, 1776). Bet šiuolaikinė ekonominė sistema numato tam tikras priemones bei veiksmus, kurių pagalba galime daryti įtaką ekonomikos transformacijai. Monetarinė politika, kaip jau išsiaiškinome prieš tai, yra būtent ta priemonė plačiuoju požiūriu. Kainų augimas, nedarbas, ekonominės plėtros stoka bei žemi BVP augimo tempai – tai tik keletas ekonominių iššūkių, kurie yra sprendžiami monetarinės politikos pagalba. Toks procesas, kurio metu monetarinės politikos sprendimai daro įtaką visai ekonomikai, vadinamas **perdavimo**



**mechanizmu** (Jannsen ir kt., 2015). Šis mechanizmas ekonomikoje veikia nuolatos, nes ekonomiką reguliariai ištinka įvairūs asimetriniai šokai, stipriau ar silpniau paveikiantys ekonomiką bei finansinę sistemą. Tokie šokai vyko 2000 m., 2007-2009 m. ekonominės krizės metu bei yra pastebimi nuo Covid-19 pandemijos pradžios 2020 m. kovo mėn. iki pat 2022 m. Kiekvienas ekonomikos šokas yra lydimas staigiu finansų ir kapitalo rinkų nuosmukiu ir reiškia ne tik įvairių turto klasių kainų kritimą, bet tuo pačių ir vartojimo mažėjimą, visuminės paklausos sumažėjimą bei nedarbo lygio augimą. Siekiant reaguoti į kylančią recesiją, vyriausybės ir centriniai bankai imasi trumpalaikių ir koordinuotų sprendimų, paremtų įvairiomis ekonominėmis taisyklėmis ir strategija. Anot Gavelio ir kt. (2017), **monetarinės politikos strategija** – tai „nuoseklus ir struktūrinis aprašymas, kaip bus priimami pinigų politikos sprendimai, reikalingi centrinio banko tikslui pasiekti“. Kiekvienas centrinis bankas, įskaitant FED, Europos Centrinį Banką ir Kinijos Nacionalinį Banką turi skirtingus tikslus ir strategiją, kurie priklauso nuo tuo metu šalyje vyraujančios ekonominės situacijos. Todėl vienu šalių monetarinės politikos poveikis jų ekonomikai pasaulinės krizės metu gali skirtis nuo kitų šalių monetarinės politikos poveikio.

Siekdami kuo geriau vykdyti monetarinę politiką, centriniai bankai nustato kainų stabilumui gresiančios rizikos pobūdį ir mastą pasitelkiant „dviejų ramsčių principą“: **ekonominę analizę** ir **pinigų analizę** (Hartmann & Smets, 2018). Ekonominė analizė atliekama siekiant įvertinti kainų pokyčius lemiančius trumpalaikius ir vidutinės trukmės veiksnius (dažniausiai tai yra trumpalaikiai ekonominiai šokai: pandemija, karas, teroristinis užpuolis, geopolitinė įtampa ir kt.), o pinigų analizė yra orientuota į ilgesnės trukmės laikotarpį ir nagrinėja ilgalaikį pinigų ir kainų ryšį. Tik atlikus nuodugnią analizę ir nustatčius galimus ateities scenarijus, centrinis bankas priima konkretų monetarinį sprendimą, pasitelkia vieną ar kelis pinigų politikos įrankius.

Pinigų politika yra vykdoma kelių įrankių pagalba, tokių kaip palūkanų normos, atvirų rinkos operacijų, rezervų normų ir kt., kurie turi tikslinį poveikį šalies ekonomikos atsigavimui, BVP augimui, užimtumui, skolinimosi lygiui ir kt. (Lee & Werner, 2018) (apie šiuos įrankius detaliau bus kalbama atsikariame poskyryje). Svarbu pabrėžti, kad šis pinigų politikos poveikis yra perduodamas įvairiais kanalais, ir priklausomai nuo situacijos rinkoje, šis poveikis skirtingoms rinkoms gali pasireikšti skirtingu greičiu ir intensyvumu (Sadeckas, 2020). Todėl trumpai aptarkime kokiais kanalais ir koku būdu veikia monetarinės politikos **sklaidos (perdavimo) mechanizmas**, arba kitaip dar tariant – kaip pinigų politika daro įtaką ekonomikai ir rinkoms.

Ekonomikos teorijoje yra išskiriami tokie monetarinės politikos sklaidos mechanizmo kanalai (Sadeckas, 2020; Jannsen ir kt., 2015):

- Palūkanų normų kanalas.
- Valiutų kursų kanalas.

- Turto kainų kanalas.
- Kreditų kanalas.
- Investuotojų lūkesčių kanalas.

Esant ekonominiam šokui rinkoje, centriniai bankai mažina trumpojo laikotarpio palūkanų normas siekiant paveikti skolinimosi lygį. Tokiu būdu, esant žemiems finansavimo kaštams, išauga paskolų paklausa. Paskolos krizės metu įprastai naudojamas verslo veiklos tęstinumui užtikrinti, operacinių išlaidų ir darbo užmokesčių padengimui. Taip pat tokios paskolos naudojamos įvairių turto klasių vertybiniams popieriams pirkti, kurių kainos ekonominio šoko metu pradiniam etape yra nukritusios. Taip veikia **kreditų kanalas** bei **palūkanų normų kanalas**, kurie yra svarbiais monetarinės politikos sklaidos kanalais (Sadeckas, 2020). Tuo tarpu **valiutų kursų kanalu** centriniai bankai siekia paveikti nacionalinės valiutos kursą atlikdami atviras operacijas rinkoje, pirkdami ir parduodant kitų šalių valiutas. Tokiu būdu centriniai bankai reguliuoja nacionalinės valiutos pasiūlą rinkoje, ir atitinkamai jos kursą, norint užtikrinti ne tik žmonių pasitikėjimą savo valiuta, bet ir stabilizuoti prekybos balansą – nes brangi nacionalinė valiuta mažina eksportą ir atitinkamai BVP.

Kitas labai svarbus monetarinės politikos sklaidos kanalas yra **turto kainų kanalas**, kai pinigų politikos priemonėmis yra daromas poveikis įvairaus turto (akcijų, obligacijų, žaliavų ir kt.) kainoms. Kylant ekonominiam šokui, trumpuoju laikotarpiu finansų rinkos pergyvena nuosmukį – visų turto klasių kainų kritimą. Pasitelkus monetarinį įrankį – palūkanų normų mažinimą, centriniai bankai skatina turto kainų atsigavimą. Todėl įprastai, vykdant ekspansinę monetarinę politiką, turto kainos visada yra linkusios didėti trumpuoju laikotarpiu ir atnaujinti prieš krizinius kainų lygius.

Paskutinis sklaidos mechanizmo kanalas – **investuotojų lūkesčių kanalas** – yra glaudžiai susijęs su pastaraisiais kanalais, nes monetarinės politikos priemonių poveikis skleidžiamas per visus minėtus kanalus formuoja investuotojų nuomones ir lūkesčius apie ateities svyravimus finansų rinkoje (Auclert, 2019). Tai yra neatsiejama vartotojų elgsenos dalis, kai remiantis euristiniais sumetimais, investuotojas tikisi tam tikros turto kainų dinamikos ateityje. Kai centrinis bankas informuoja, kad greitai metu planuoja kelti palūkanų normas, vertinama, kad toks sprendimas padidins verslo finansinę naštą ir apribos likvidumą, dėl to investuotojai yra linkę parduoti turimus vertybinius popierius, nes žino, kad didesnės palūkanų normos reiškia mažesnę turto kainą. Ir atvirkščiai, kai centrinis bankas paskelbia, kad nuo kito mėnesio mažins palūkanų normas, investuotojai pradeda vertinti ir ima pirkti vertybinius popierius, tikėdami, kad sulauks didesnės gražos trumpuoju laikotarpiu. Bet labai dažnai tokie lūkesčiai yra subjektyvūs, ir remiasi kiekvieno individo subjektyvia aplinkos analize ir ateities prognozėmis. Tačiau daugumai

investuotojų galvojant vienodai, t. y. remiantis daugeliu panašių prielaidų, formuojasi visuomeninė nuomonė apie kainų dinamiką ateityje (Minella & Souza-Sobrinho, 2013).

Trumpai aptarius visus monetarinės politikos perdavimo mechanizmo kanalus matome, kokia yra monetarinės politikos reikšmė ir tikslai ekonomikoje. Bet koks monetarinis sprendimas turi ne tik konkretų tikslą, bet ir pasekmę, kurių poveikis gali būti didelis ir svarbus įvairiems ekonomikos aspektams. Todėl prieš naudojant konkrečius monetarinės politikos įrankius, centriniai bankai, remiantis savo ilgalaikę ir trumpalaikę strategiją, detaliai analizuoja ekonominę šalies padėtį. Vien žinios, kad centrinis bankas ruošiasi pasitelkti vienokį ar kitokį įrankį ateityje, suteikia rinkai lūkesčių dėl ateities ekonomikos dinamikos, o tai turi įtakos visai finansų sistemai.

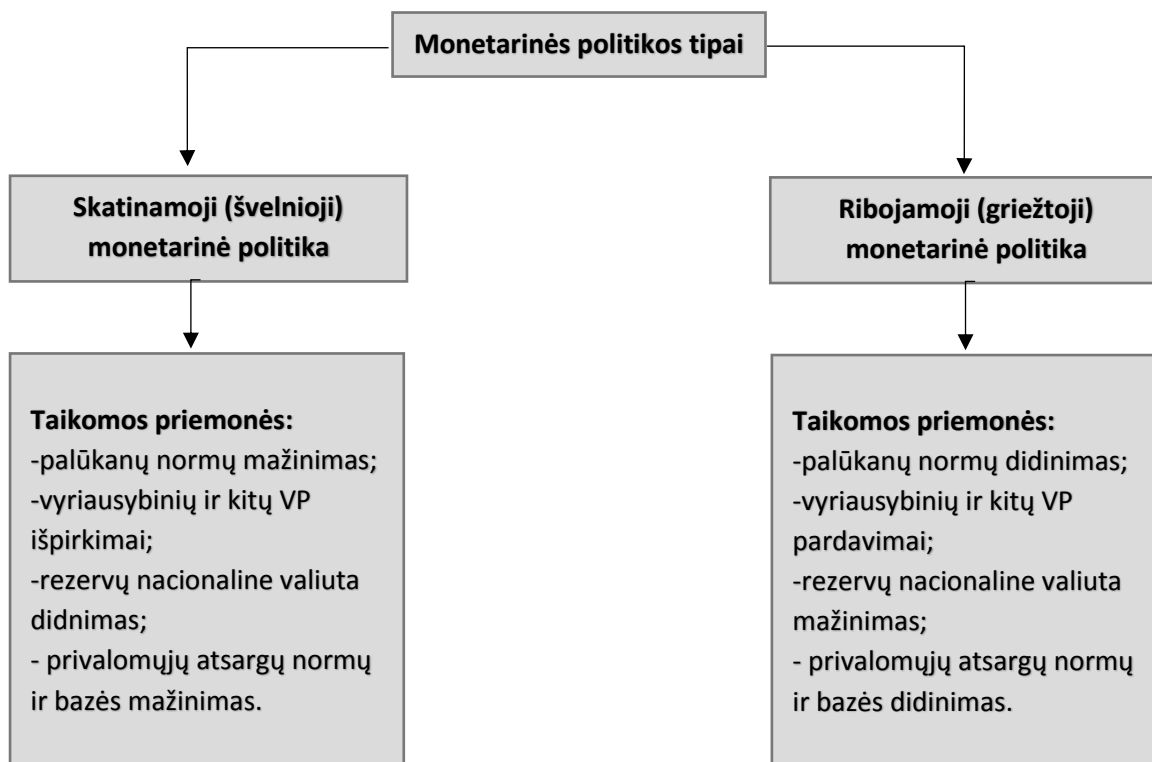
### 1.1.2. Monetarinės politikos tipai

Monetarinė politika, taip pat kaip ir fiskalinė politika, yra skirstoma į du tipus: **skatinamąją ir ribojamąją monetarinę politiką**. Kokią iš šių dvejų monetarinių politikų centrinis bankas taikys, priklausys nuo situacijos rinkoje. Dažniausiai, trumpuoju laikotarpiu nuosmukio metu, kai egzistuoja aukštas nedarbo lygis, mažėja ekonomikos augimo tempas, traukiasi agreguota visuminė paklausa ir pasiūla. Tokiu būdu šalis patiria ekonominę šoką, ekonomika pereina į recesiją, o centriniai bankai pradeda vykdyti **ekspansinę (skatinamąją) monetarinę politiką** (Rawdanowicz, 2013; Bordo & Landon-Lane, 2013; Friedman, 1968). Jos tikslas – atgaivinti ekonomikos aktyvumą nuosmukio metu. Kaip ir nusako pats skatinamosios pinigų politikos pavadinimas, yra siekiama skatinti ekonomikos augimą per aukščiau aptartus sklaidos mechanizmo kanalus. Skatinamoji monetarinė politika apima palūkanų normų mažinimą, privalomųjų atsargų normos ir bazės mažinimą, bei vertybinių popierių išpirkimą (perkėlimą į centrinio banko balansą) – kuris šiuolaikinėje ekonomikoje yra vadinamas kiekybiniu skatinimu. Šių įrankių panaudojimas tokiu būdu padidina finansinių priemonių likvidumą, padidina pinigų pasiūlą rinkoje, ir yra taikoma siekiant paskatinti ekonomikos atsigavimą.

Tuo tarpu **ribojamoji monetarinė politika** dažniausiai yra naudojama kaip atsakas į skatinamosios monetarinės politikos sukeltas pasekmes. Kai yra siekiama vienu metu vieno ar dvejų monetarinių tikslų, pvz. atgaivinti ekonominį aktyvumą ir mažinti nedarbą, nėra įmanoma užtikrinti kito tikslo, t. y., kainų stabilumo. Todėl visais atvejais, kai yra vykdoma skatinamoji monetarinė politika, išauga infliacinis spaudimas, o ekonomikos augimas yra tik nominalus, sąlygotas išaugusios pinigų masės rinkoje ir atitinkamai išaugusios infliacijos (Luciani, 2015). Šiuo atveju tam, kad suvaržyti augančias kainas, centriniai bankai keičia monetarinės politikos kryptį iš ekspansinės į ribojančią pinigų politiką. Tai reiškia palūkanų normų didinimą, vertybinių popierių pardavimą atviroje rinkoje, privalomųjų atsargų normų ir bazės didinimą ir t.t. (žr. 1

paveikslas). Tokiu būdu yra ribojamas ekonominis aktyvumas, paskolos tampa brangesnėmis, pinigų pasiūla rinkoje mažėja, sustiprėja nacionalinis valiutos kursas ir ilguoju laikotarpiu ekonomika grįžta į pusiausvyros būseną. Svarbu pabrėžti, kad tiek skatinamosios, tiek ribojamosios politikos taikymas turi atidėtąjį efektą, kas yra vienas pagrindinių ir svarbesnių makroekonominės politikos bruožų. Atidėtasis efektas nurodo, kad esant priimtam monetariniam sprendimui, jo realus poveikis rinkai bei ekonomikai pasireiškia tik už tam tikro laiko. Tuo tarpu patys investuotojų lūkesčiai jau prieš monetarinės priemonės panaudojimą yra įvertinti turto rinkos kainoje, t. y. vieni investuotojai parduoda vertybinius popierius, o kiti yra linkę juos pirkti mažesnėmis kainomis, o tai sukelia kainos mažėjimą. Tokiu būdu investuotojai diskontuoja rizikas, kurios atsiras ateityje dėl vienokio ar kitokio monetarinės politikos įrankio panaudojimo.

Taigi matome, kad skatinamoji ir ribojamoji monetarinė politika yra dvi priešingų kryptių politikos, turinčios priešingus tikslus. Tiek vienos, tiek antros politikos taikymas turi teigiamos ir neigiamos įtakos ekonomikai. Bet jų taikymas, strategija, bei taikomų priemonių dydis priklauso išimtinai nuo situacijos rinkoje. Žemiau esančiame paveiksle galime apibendrintai matyti esminius skirtumus tarp šių dvejų monetarinės politikos tipų.



1 paveikslas. Monetarinės politikos tipų schema.

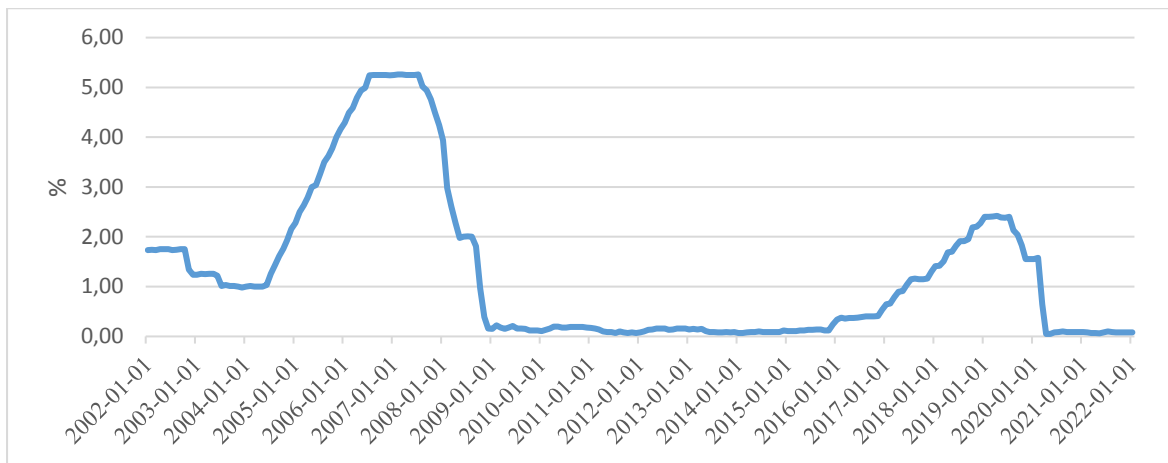
Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis moksline literatūra

### 1.1.3. Monetarinės politikos priemonės

Monetarinė politika yra vykdoma pasitelkiant specifines monetarinės politikos priemones, kurių panaudojimas yra būtinas monetarinėms – strateginiams ir taktiniams tikslams pasiekti. Įvairiose šalyse centriniai bankai naudoja praktiškai tuos pačius instrumentus, tik skirtingu mastu ir laiku (priklausomai nuo ekonominės situacijos atskiruose šalyse). Iki 2007-2009 m. finansinės krizės naudojami įrankiai buvo papildyti naujais monetarinės politikos įrankiais, todėl šiuolaikinėje ekonomikoje monetarinius įrankius jau galime klasifikuoti į du tipus – **tradicinės ir netradicinės pinigų politikos priemonės** (Matysiak, 2018; Balaceanu & Dragne, 2014).

Detaliai struktūrizavus įvairių autorių pateikiamas monetarinės politikos priemones, galime trumpai aptarti pagrindinius iš jų. **Privalomųjų atsargų reikalavimas** yra svarbus siekiant užtikrinti bankinės sistemos likvidumą rinkoje. Jis naudojamas kaip rezervas apsisaugoti nuo laikinų svyravimų pinigų rinkoje. *Privalomųjų atsargų norma* – tai procentinė dalis nuo įsipareigojimų, kurią komerciniai bankai privalo laikyti centrinio banko sąskaitoje kaip rezervą, o *privalomųjų atsargų bazė* – tai įsipareigojimų dydis, nuo kurio skaičiuojamos privalomosios atsargos (Clarida, 2020; Bernanke, 2020). Reguluojant privalomųjų atsargų dydį, centrinis bankas gali didinti arba mažinti pinigų multiplikatorių ir pinigų masę (priklausomai nuo situacijos rinkoje), bei tokiu būdu paveikti pinigų pasiūlą (Glocker & Towbin, 2012).

**Atviros rinkos operacijos** yra kur kas sudėtingesnis įrankis, kuris susideda iš skirtingų tipų operacijų, apimančių vyriausybės vertybinių popierių pirkimą ir pardavimą nustatytu kiekiu ir laiku. Tai yra viena svarbiausių monetarinės politikos priemonių, nes jos pagalba galima reguliuoti palūkanų normas rinkoje bei užtikrinti likvidumą. Svarbu pabrėžti, kad šios operacijos yra vykdomos atviroje rinkoje, todėl kiekvienas finansų rinkos dalyvis (šiuo atveju įprastai komerciniai bankai ir kitos finansinės institucijos) gali nupirkti vyriausybės vertybinius popierius iš centrinio banko (per specialias agentūras) arba parduoti juos centriniam bankui rinkos kaina (Bernanke, 2020). Pavyzdžiui, jeigu centrinis bankas, atsižvelgiant į nepalankią situaciją ekonomikoje, nusprendžia vykdyti ekspansinę monetarinę politiką, ir tokiu atveju siekia sumažinti palūkanų normas rinkoje, centrinis bankas pradeda vykdyti vyriausybės vertybinių popierių pirkimą, taip padidindama atitinkamo vyriausybės skolos vertybinio popieriaus kainą. Tai savo ruožtu lemia vyriausybės vertybinių popierių pajamingumo kritimą, ir atitinkamai trumpojo laikotarpio palūkanų normų mažėjimą (Gavelis ir kt., 2017). Įprastai centrinis bankas imasi palūkanų normų mažinimo kai ekonomika susiduria su trumpalaikiais ekonominiais šokais. Žemiau pateiktame paveiksle galime aiškiai matyti JAV centrinio banko (FED) palūkanų normos dinamiką ekonominių šokų – 2007-2009 m. finansinės krizės ir Covid-19 pandemijos 2020 m. metu.



2 paveikslas. JAV federalinių fondų trumpojo laikotarpio palūkanų normos dinamika 2002-2022 m. laikotarpiu.

Šaltinis: FRED Economic data, 2022. Nuoroda: <https://fred.stlouisfed.org/series/FEDFUNDS>

Kita svarbi monetarinės politikos priemonė yra **nuolatinė skolinimosi galimybė**. Šia priemone komerciniams bankams suteikiama galimybė skolintis pinigų iš centrinio banko (Erceg ir kt., 2021). Nuolatinės galimybės yra dvejų rūšių: *ribinio skolinimosi galimybė*, kuri numato centrinio banko likvidžių lėšų skolinimą komerciniams bankams vienai nakčiai, bei *indėlių galimybė*, pagal kurią finansų institucijos vienai nakčiai gali padėti indėlius centriniame banke. Ši priemonė yra reikšminga pinigų politikos formavime, nes leidžia sumažinti trumpalaikius pinigų rinkos palūkanų normos svyravimus, bei padidinti arba sumažinti komercinių bankų likvidumą. Tokiu būdu, pasitelkiant nuolatinę skolinimosi galimybę, centrinis bankas vykdo vieną svarbiausių savo funkcijų – paskutinio skolintojo funkciją.

Šiuolaikinės ekonominės krizės parodė, kad tradicinės monetarinės politikos priemonės yra ne visada efektyvios, ir ne visada leidžia pasiekti numatytų monetarinių tikslų pilna apimtimi. Laikotarpiais, kai pasaulis susiduria su stipriais ekonominiais šokais, sukeliančiais globalios ekonomikos recesiją, yra sunku paskatinti ekonomikos atsigavimą vien tik palūkanų normų ir privalomųjų atsargų normos mažinimu. Kai palūkanų normos ir taip yra arti nulio, centrinis bankas negali jų papildomai sumažinti iki neigiamų reikšmių, nes tokiu būdu finansų sektorius papultų į likvidumo spąstus – situaciją, kai esant labai žemoms palūkanų normoms investuotojai yra linkę laikyti pinigus, negu juos investuoti į skolos vertybinius popierius, kurių palūkanos yra labai žemos (Korinek & Simsek, 2016). Taip pat ir privalomieji rezervai, kurie ekonominių šokų metu yra sumažinti, CB negali jų sumažinti išvis iki nulio, tokiu būdu padidindami komercinių bankų nemokumo ir bankroto riziką. Todėl viso pasaulio centriniai bankai, taip pat ir JAV Federalinis Rezervas, siekiant įgyvendinti užsibrėžtus monetarinius tikslus ekstremalių šokų laikotarpiu, pasitelkia naujas – **netradicines monetarinės politikos priemones**. Pagrindinės iš jų, plačiai

panaudotos 2007-2009 m. finansų krizės ir COVID-19 pandemijos metu, yra išankstinės gairės (ang. *forward guidance*) ir kiekybinis skatinimas (ang. *Quantitative Easing, QE*).

**Išankstinės gairės** – tai centrinio banko skelbiami viešieji pranešimai monetarinės politikos aspektais, kurių pagrindinis tikslas – pristatyti rinkai galimus pinigų politikos pakeitimus ateityje, ir tokiu būdu formuoti investuotojų lūkesčius (Coenen ir kt., 2017). Investuotojų lūkesčiai yra vienas svarbiausių faktorių, lemiančių finansų rinkos ir ekonomikos judėjimo kryptį. Todėl FED viešieji pranešimai, skelbiami po Federalinio Atviros Rinkos Komiteto (toliau – FARK) posėdžio kas mėnesį, yra atidžiai stebimi pasaulio ekonomistų, finansų rinkos analitikų bei kitų finansų sektoriaus dalyvių. Tokios informacinės priemonės panaudojimas leidžia išvengti pernelyg didelių kainų svyravimų artimoje ateityje, nes kai rinka esant informuotai apie monetarinės politikos pakeitimus (pvz. apie palūkanų normos didinimą už dvejų mėnesių), ji turi pakankamai laiko prisitaikyti. Todėl įprastai, po FED pranešimo apie numatomo ribojamosios monetarinės politikos priemonių taikymo, investuotojai pradeda mažinti savo rizikas, kurios atsiras įsigaliojus monetarinėms sprendimams, persikirsto (perbalansuoja) savo investicinius portfelius. Tai lemia, kad po tokių FED pranešimų finansų rinka koreguojasi, išgyvena trumpalaikį kainų kritimą, bet ilgesnėje perspektyvoje galiausiai atsistato (Rudebusch, 2018).

Vykstant 2007-2009 m. globaliai finansinei krizei, išankstinės gairės tapo papildoma priemone, naudojama kartu su kiekybinio skatinimo programa. **Kiekybinis skatinimas** – tai pagrindinis ir plačiai visame pasaulyje taikomas netradicinės monetarinės politikos įrankis, kurio taikymą XXI a. analizuoja viso pasaulio ekonomistai. Šios priemonės poveikio JAV ekonomikai Covid-19 pandemijos metu vertinimui yra skirtas visas šis darbas. Todėl kitame skyriuje bus detalai aptariamas kiekybinio skatinimo apibrėžimas, funkcijos, ryšis su pasirinktais ekonominiais rodikliais, bei nagrinėjamas kiekybinio skatinimo programos poveikis finansų rinkai.

1 lentelė

*Monetarinės politikos priemonių klasifikacija*

Tradicinės pinigų politikos priemonės			Netradicinės pinigų politikos priemonės	
Privalomųjų atsargų reikalavimas	Atviros rinkos operacijos	Nuolatinė skolinimosi galimybė	Išankstinės gairės	Kiekybinio skatinimo programa
Privalomoji atsargų norma	Pagrindinės refinansavimo operacijos	Ribinio skolinimosi galimybė		
Privalomoji atsargų bazė	Ilgesnės trukmės refinansavimo operacijos	Indėlių galimybė		
	Koreguojamosios operacijos			
	Struktūrinės operacijos			

*Šaltinis:* sudaryta autoriaus, remiantis aukščiau įvardintų autorių literatūra.

## 2. KIEKYBINIO SKATINIMO TEORINIAI ASPEKTAI

### 2.1. Kiekybinis skatinimas: apibrėžimas ir ištakos

Vienas žymiausių JAV ekonomistų M. Friedmanas viename iš savo darbų apie monetarinę politiką parašė: „Tu gali atvesti arklį prie upės vandens, bet negali jo priversti iš jos gerti“ (Friedman, 1968). Šis autoriaus teiginys pabrėžia monetarinės politikos veiksmingumą: monetarinės politikos priemonių pagalba yra suteikiamos visos galimybės ekonomikai atsigausti trumpalaikių šokų metu, bet tai nereiškia, kad visada jos yra veiksmingos. Dėl šios priežasties, nuo pat 2007-2009 m. finansinės krizės didžiausios pasaulio ekonomikos pradėjo papildomai naudoti netradicinį įrankį – kiekybinį skatinimą. Remiantis Fernandez, Bortz & Zeolla (2018), Rudebusch (2018) ir Kandrac (2018), **kiekybinis skatinimas (QE)** – tai centrinio banko vykdomi didelės apimties vyriausybės vertybinių popierių ir nekilnojamojo turto, užtikrinto hipoteka, obligacijų pirkimai, priskiriamas prie netradicinių (ang. *unconventional*) monetarinės politikos priemonių, kurio tikslas – paskatinti ekonomikos atsigavimą ekonominio šoko metu bei daryti įtaką palūkanų normoms. Ši priemonė savo esme numato centrinio banko didelės apimties vertybinių popierių pirkimus „naujai sukurtais“ pinigais (Fernandez ir kt., 2018). Pabrėžtinai dalykas, kad „naujai sukurti“ pinigai nėra fiziškai spausdinami, o yra tik atliekamas elektroninis įrašas centrinio banko balanse, kas plačiuoju požiūriu reiškia centrinio banko lėšų padidėjimą. Dažnai šis procesas yra suprantamas kaip „pinigų spausdinimas“. Bet siauroju požiūriu tai kur kas sudėtingesnis procesas. QE apima vyriausybės vertybinių popierių bei nekilnojamojo turto, užtikrinto hipoteka, obligacijų (ang. *Mortgage-backed securities, MBS*) pirkimą. Svarbu pabrėžti, kad centrinis bankas, o konkrečiai – FED, gali pirkti ne bet kokius nekilnojamojo turto, užtikrinto hipoteka, obligacijas, o tik valstybinių įmonių (ang. *Government Sponsored Enterprises, GSE*), tokiu kaip Fannie Mae arba Freddie Mac (žymiausios valstybinės vertybinių popierių agentūros) garantuotas obligacijas. Su tam tikromis išimtimis, valstybinių įmonių garantuotų vertybinių popierių apimtys turi atitikti įstatymų reikalavimus ir jų paskolos ir esamos turto vertės santykis (ang. *loan-to-value ratio, LTV*) neturi viršyti 80% (Di Maggio ir kt., 2020). Tai reiškia, kad centrinis bankas perka tik saugius vertybinius popierius, tokiu būdu mažindamas centrinio banko prisiimamą riziką. Išpirkdamas minėtus vertybinius popierius iš bankų, kredito bendrovių ir kitų finansinių agentų, centrinis bankas padidina pinigų pasiūlą rinkoje ir atitinkamai likvidumą. Bankai gavę papildomas lėšas iš FED už parduotus vertybinius popierius gali suteikti daugiau paskolų ir mažesnėmis palūkanomis. Tokiu būdu, QE programos pagalba yra skatinamas



ekonominis aktyvumas bei užtikrinamas ekonomikos atsigavimas trumpuoju laikotarpiu (Di Maggio ir kt., 2020).

Kiekybinis skatinimas yra sąlyginai naujas įrankis, pirmą kartą panaudotas Japonijoje dar prieš 2007-2009 m. finansų krizę. Siekiant atgaivinti savo šalies ekonomiką po nekilnojamojo turto kainų nuosmukio, Japonijos centrinis bankas 2001-2006 m. laikotarpiu pradėjo taikyti tuo metu dar eksperimentinį kiekybinį skatinimą, kurio rezultatus tuo metu dar buvo sunku prognozuoti (Fernandez ir kt., 2018). Tuo tarpu 2007-2009 m. krizės bei COVID-19 krizės analizė gali jau aiškiau parodyti kaip QE panaudojimas daro poveikį ekonomikai, ir kokios yra QE programos pasekmės. Viena iš jų – išaugusi infliacija, kuri yra viena aktualiausių ekonominių problemų. Infliacijos suvaržymas apie 2% arba kitaip dar tariant – kainų stabilumas, yra vienas iš trijų FED monetarinės politikos tikslų (**trys FED monetarinės politikos tikslai: kainų stabilumas, maksimalus užimtumas ir ekonomikos augimas**). Ir nors QE pagalba FED siekia vieno iš savo tikslų – ekonominio šalies augimo, tuo pačiu metu atitolsta nuo pirmojo tikslo – kainų stabilumo (Friedman, 1968). Todėl kiekybinio skatinimo poveikio ekonomikai vertinimas yra nevienareikšmis, dėl ko mokslinėje literatūroje dažnai galima sutikti įvairių autorių nuomonių, pasisakančių „už“ ir „prieš“ kiekybinio skatinimo panaudojimą.

QE poveikis ekonomikai ir finansų rinkai yra perduodamas įvairiais kanalais. Fiedler ir kt. (2016) įvardija keturis tokius kanalus: portfelio balanso, palūkanų normos, banko paskolų ir valiutos kurso kanalus. Šių kanalų pagalba QE daro stiprų poveikį ekonomikos atsigavimui bei infliacijos augimui.

**Portfelio balanso kanalas** numato investicinių portfelių perbalansavimą ir vertybinių popierių, kurių kainos ekonominio nuosmukio metu nukrito, pirkimą. Kiekybinio skatinimo programos metu rinkoje atsiranda papildomas likvidumas, kurio dalį rinkos dalyviai laiko banko sąskaitose, o dalį investuoja pirkdami kitus finansinius instrumentus. Tokiu būdu QE padidintas likvidumas yra įsisavinamas tarp kitų turto klasių. To pasekmėje jų kainos auga ir finansų rinka atsigauja.

**Palūkanų normos kanalas** lemia, kad minėtas „padidintas likvidumas“ yra noriai įsisavinamas rinkoje. Žemos palūkanų normos – tai pigesnės paskolos. Atsižvelgiant į tai, kad kiekybinio skatinimo programos metu pinigų pasiūlą rinkoje išaugo, o palūkanų normos priartėjo arti nulio, tiek namų ūkiai, tiek verslai pradeda noriai skolintis už mažas palūkanas. To pasekmėje padidėja ekonominis aktyvumas, ir šalies ekonomika atsigauja.

**Banko paskolų kanalu** yra perduodamos rinkai naujai sukurti pinigai. Padidintas likvidumas ir žemos palūkanų normos sukelia banko paskolų paklausos padidėjimą. Kaip rezultatas, ekonomika atsigauja (Joyce ir kt., 2012; Bou-Abdallah, 2015).

**Valiutos kurso kanalu** kiekybinis skatinimas sukelia nacionalinės valiutos kurso silpnėjimą. Šiuo atveju FED QE sukelia JAV dolerio nuvertėjimo rizikos atsiradimą. Didėjant doleriais nominuoto pinigų kiekiui, ir lėčiau didėjanti dolerio paklausa sukelia JAV dolerio perkamosios galios sumažėjimą (Fiedler ir kt. 2016). Tai sąlygoja, kad JAV eksportuojamos prekės užsienio šalims tampa pigesniais, o importuojami į JAV prekės tampa šalies viduje brangesniais. Brangesnės importuojamos prekės sukelia papildomą infliacinį spaudimą šalies viduje.

Žemiau pateikta lentelė apibendrinanti QE poveikio perdavimo kanalus:

2 lentelė

*QE poveikio perdavimo kanalai*

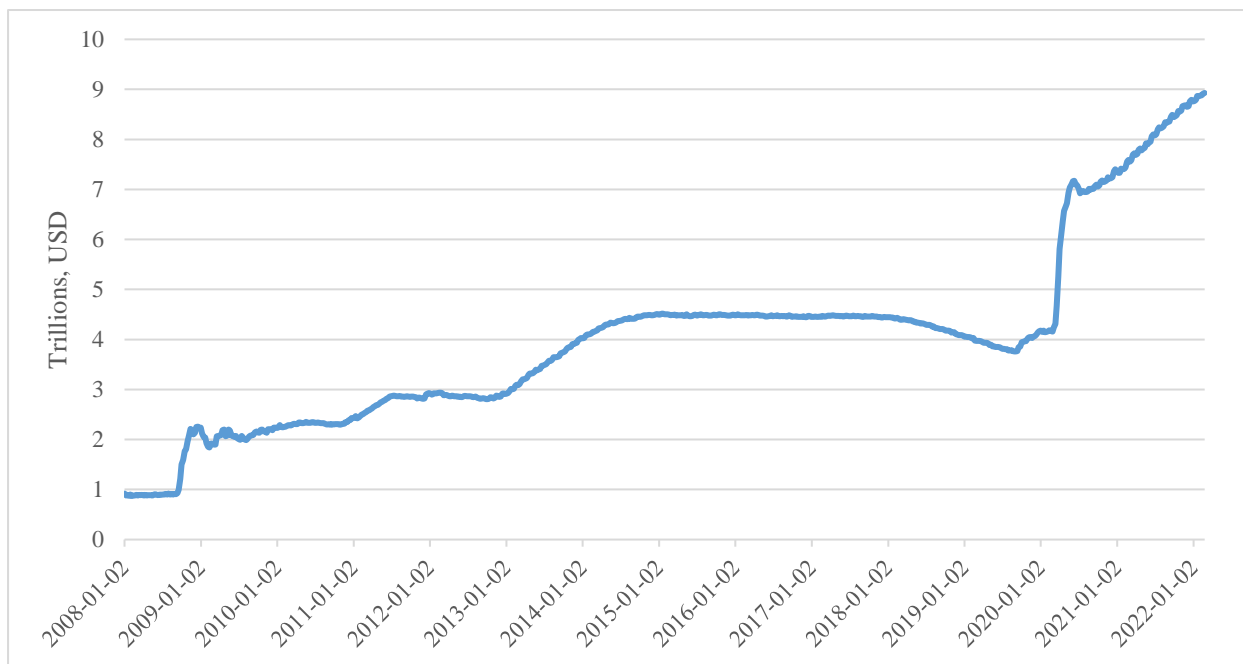
<b>Perdavimo kanalas</b>	<b>Aprašymas</b>	<b>Rezultatas</b>
Portfelio balansas	VP pirkimas ir portfelio perbalansavimas.	VP kainų augimas, finansų rinkos atsigavimas.
Palūkanų normos	Žemesnės palūkanų normos – pigesnės paskolos.	Likvidumo rinkoje padidėjimas; pinigų masės augimas; ekonomikos augimas.
Banko paskolos	Dėl žemesnių palūkanų ir didesnio likvidumo padidėja paskolų paklausa.	Ekonomikos atsigavimas; kainų augimas.
Valiutos kursas	Didėjanti pinigų pasiūla atitinkama valiuta sąlygoja tos valiutos kurso silpnėjimą.	Valiutos nuvertėjimo rizika; pigesnis eksportas ir brangesnis importas.

*Šaltinis:* sudaryta autoriau, remiantis Fiedler ir kt. (2016), Joyce ir kt., (2012), Bou-Abdallah, (2015).

Dažnai ekonomistai sieja kiekybinį skatinimą su bazinės palūkanų normos mažinimu. Tai yra dėl to, kad kiekybinis skatinimas yra panaudojamas tiksliai tada, kai palūkanų normos yra arti nulio ir jų veiksmingumo neužtenka, kad paskatinti ekonomikos atsigavimą. Todėl, kaip empiriniai duomenys rodo, padidėjusi pinigų pasiūla mažina trumpalaikio ir vidutinio laikotarpio JAV federalinių fondų palūkanų normas (2 paveikslas aukščiau). Šis fenomenas mokslinėje literatūroje yra vadinamas „likvidumo efektu“ (Krogstrup ir kt., 2012). Bet ilgalaikių palūkanų normų atveju situacija yra priešinga. Krogstrup ir kt. (2012) nurodo, kad kiekybinis skatinimas sukelia ilgalaikių palūkanų normų padidėjimą. Toks fenomenas atsiranda dėl infliacijos premijos, kuri yra sudėtinė palūkanų normos dalis. Ilguoju laikotarpiu didėjanti infliacija sąlygoja, kad centrinis bankas turi riboti ekspansinę monetarinę politiką, kad pasiekti vieną iš savo tikslų – kainų stabilumą. Rinkos dalyviai įvertina, kad šiam tikslui pasiekti centrinis bankas turės didinti palūkanų normas. Dėl šių lūkesčių atsiradimo ilgojo laikotarpių palūkanų normos pradeda didėti. Pabrėžtinai dalykas, kad kertinis momentas, kai kiekybinio skatinimo programos metu ilgojo laikotarpio palūkanos pradeda didėti, yra aukšta infliacija (Krogstrup ir kt., 2012).

Tam, kad iliustruoti kiekybinio skatinimo panaudojimo JAV apimtys, žemiau yra pateiktas 3 paveikslas, kuris aiškiai parodo, kaip keitėsi FED balansas skirtingais kiekybinio skatinimo

programos laikotarpiais. 2007-2009 m. finansų krizės metu matomas FED balanso augimas ~1 trln. JAV dolerių, kuomet pandemijos metu matomas drastiškas FED balanso augimas – ~4 trln. JAV dolerių. Tokia dinamika – tai precedento neturintys atvejais, kurio poveikis ekonomikai sukelia ne tik trumpalaikių, bet ir ilgalaikių ekonominių problemų, kurios bus aptariamoms žemiau. Svarbu paminėti, kad kiekybinis skatinimas įvairių autorių literatūroje yra vertinimas per FED balanso dinamiką. FED balansas empiriniuose tyrimuose yra naudojamas kaip pagrindinis kiekybinio skatinimo rodiklis.



3 paveikslas. FED balanso dinamika 2008-2022 m. laikotarpiu.

Šaltinis: Economic Research, FRED economic data, 2022.

Pastaruoju metu moksliniuose tyrimuose kiekybiniam skatinimui yra skiriama vis daugiau dėmesio. Nepaisant to, kad taikant kiekybinį skatinimą siekiama palaikyti ekonomiką nuosmukio metu, ne visi autoriai sutinka, kad kiekybinis skatinimas yra veiksmingiausias būdas atstatyti ekonomiką. Net keleto autorių atliktų tyrimų rezultatai, tokių kaip Bhattarai ir kt. (2020), Di Maggio ir kt. (2020), Chiarrotti (2021), rodo, kad JAV kiekybinis skatinimas daro teigiamą poveikį tiek šalies ekonomikai, tiek kitų užsienio besivystančių šalių ekonomikai. Autoriai nurodo akcijų rinkos atsigavimą, nedarbo mažėjimą bei besivystančių šalių valiutų stiprėjimą kaip pagrindinius teigiamus kiekybinio skatinimo rezultatus. Šie autoriai taip pat pastebi, kad visais atvejais centriniam bankui vykdant kiekybinio skatinimo programą, pastebimas BVP augimo tempo augimas bei akcijų rinkos maksimalių reikšmių atnaujinimai. Bet ne visi autoriai su tuo sutinka, bei mato ir kitus kiekybinio skatinimo neigiamus aspektus, dažnu atveju nusveriančius

QE teigiamus aspektus. Tai savo tyrimuose nagrinėja Zhang ir kt. (2020), analizavę, kaip keitėsi investuotojų rizikos tolerancijos lygis bei elgsena pandemijos metu, kai FED pradėjo vykdyti ekspansinę monetarinę politiką. Autoriai pabrėžia, kad FED monetarinė politika, apimanti kiekybinį skatinimą, sukėlė daug neapibrėžtumo rinkoje. Tyrimo rezultatai rodo, kad COVID-19 protrūkis turėjo stiprų poveikį rizikos rinkoje augimui, bei, svarbiausia, kiekybinio skatinimo poveikis akcijų rinkai (kainų pokyčiams bei rizikai) yra nevienareikšmis. Iš vienos pusės, QE sąlygojo akcijų rinkos atsigavimą bei kainų augimą, bet iš kitos pusės – padidino rizikas globaliose finansų rinkose, sukėlė daug neapibrėžtumo bei itin reikšmingus kainų svyravimus. Zhang ir kt. (2020) taip pat pabrėžia neigiamą QE poveikį akcijų rinkai, pvz. infliaciją.

Aukšta infliacija – tai ne vienintelis kiekybinio skatinimo programos rezultatas. Aukščiau paminėti autoriai bei kiti mokslininkai savo darbuose detalai analizuoja kiekybinio skatinimo poveikį ir kitiems ekonominiams rodikliams bei finansų rinkos kintamiesiems. Šių rodiklių ir QE ryšio nustatymas yra svarbus, norint parodyti, koku būdu kiekybinis skatinimas daro poveikį ekonomikai.

## **2.2. Kiekybinio skatinimo ryšys su pagrindiniais ekonominiais rodikliais**

Šioje darbo dalyje bus trumpai apžvelgiamas kiekybinio skatinimo ryšys su pasirinktais pagrindiniais ekonominiais rodikliais: infliacija, nedarbu ir BVP. Bus nagrinėjamos įvairių autorių nuomonės, kaip QE veikia atskirus ekonominius rodiklius, ir, remiantis tuo, bus pateikiamos susistemintos teigiamos ir neigiamos QE pasekmės ekonomikai.

### **2.2.1. Kiekybinio skatinimo ir infliacijos ryšys**

Kaip minėta, viena iš kiekybinio skatinimo pasekmių yra auganti infliacija (Lima ir kt., 2016). Aukšta infliacija – tai kiekybinio skatinimo rezultatas, sąlygotas pinigų kiekio rinkoje augimu. Auganti pinigų pasiūla sukelia pinigų nuvertėjimą, jų perkamosios galios sumažėjimą, ko pasekmėje įvairių prekių ir paslaugų kainos auga. Tai iš esmės sukelia infliacijos augimą (Reis, 2016). Kaip pinigų pasiūlos augimas veikia infliacijos lygį galima suprasti pasitelkiant žymaus JAV ekonomisto I. Fišerio pinigų kiekio teorijos lygtį (1). Fišerio lygtis numato, kad pinigų masė rinkoje yra tiesiogiai proporcinga kainų lygiui rinkoje. Jeigu pinigų kiekis rinkoje išauga dvigubai, tai nesikeičiant kitiems kintamiesiems, kainų lygis irgi išauga dvigubai. Analogiškai, jeigu pinigų kiekis rinkoje sumažėja per pusę, tai ir kainų lygis sumažėja per pusę. Žemiau aptarkime detaliau lygties ryšį su kiekybiniu skatinimu.

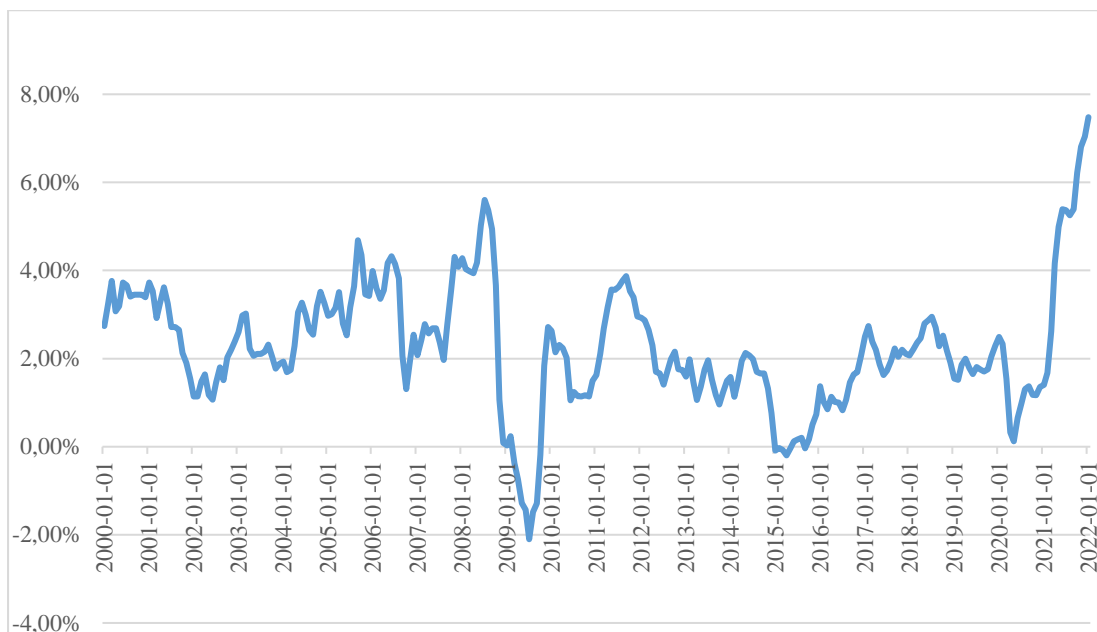
$$M \times V = P \times Y \quad (1)$$

kur,  $M$  – pinigų kiekis;  $V$  – pinigų apyvartumo greitis;  $P$  – kainų lygis;  $Y$  – produkto kiekis.

Remiantis 1 formule matome, kad visų produktų (prekių ir paslaugų) vertė ( $P \times Y$ ) yra lygi pinigų masės ir pinigų apyvartumo sandaugai ( $M \times V$ ). Šiuo atveju, vykdant kiekybinio skatinimo programą, pinigų pasiūla rinkoje auga, o pinigų apyvartumo greitis ir produktas nesikeičia (lieka pastovūs). Norint išlaikyti lygtį, kainų lygis ( $P$ ) turi irgi išaugti. Tai parodo, kad pinigų masės padidėjimas sukelia ir kainų didėjimą rinkoje (Fisher, 1911; Reis, 2016). Pabrėžtinas dalykas, kad realioje ekonomikoje kainos auga neproporcingai pinigų masės augimui, nes keičiasi ir kiti kintamieji: pinigų apyvartumas ( $V$ ) ir produktas ( $Y$ ). Šis priklausomumas bus matomas tiriamojoje darbo dalyje, kai bandysime nustatyti FED QE programos poveikį infliacijai JAV.

Kitas svarbus dalykas, kalbant apie QE ryšį su infliacija, yra infliacijos lūkesčiai, kurie formuojasi namų ūkiuose ir finansų rinkose. Nuo to, kokia apimtimi ir kaip ilgai bus vykdoma kiekybinio skatinimo programa, priklauso, kiekie yra infliacijos lūkesčiai dabar, ir kokie jie bus ateityje. Pfajfar ir Žakelj (2018), siekdami nustatyti ryšį tarp monetarinės politikos ir infliacijos lūkesčių, atliko tyrimą, kurio metu nustatė, kad tais atvejais, kai monetarinė politika (šiuo atveju kiekybinis skatinimas) suteikia didesnę svorį numatomos infliacijos nuokrypiui nuo infliacijos tikslo, galima pastebėti mažesnę infliacijos kintamumą (ang. *volatility*). Tai reiškia, kad infliacijos lūkesčiai daro tiesioginę įtaką esamos ir būsimos infliacijos nepastovumui, tuo metu kai infliacijos dydis priklauso nuo faktinės ir būsimos QE politikos, bei kitų ekonominių kintamųjų, kurie buvo aukščiau paminėti. Tai galima pagrįsti ir M. Friedmano darbais, kuris ne kartą minėjo, kad norint užtikrinti ekonominį stabilumą makroprudenciniais įrankiais, monetarinės politikos derinimas su rinkos lūkesčiais yra būtinas (Friedman, 1960).

Aukšta infliacija – tai kertinis momentas, kai centrinis bankas pradeda ruošti griežtinti vykdomą monetarinę politiką. Sparta, kai centrinis bankas imasi griežtinti pinigų politiką priklauso ne tik nuo infliacijos dydžio ir augimo tempo, bet ir nuo bendros ekonominės situacijos šalyje. Monetarinės politikos sugriežtinimas – kiekybinio skatinimo programos ribojimas, mažinant vyriausybės vertybinių popierių ir nekilnojamojo turto obligacijų, užtikrintų hipoteka, išpirkimus, sumažina aukštos infliacijos poveikį ekonomikai, bei sumažina infliacijos lūkesčius (Melosi, 2017). Bet iš kitos pusės, kaip teigia Melosi (2017), pinigų politikos sugriežtinimas tam tikrais atvejais gali net sukelti trumpalaikį infliacijos padidėjimą. Bet tik tais atvejais, kai dalis rinkos dalyvių mano, kad toks monetarinis sprendimas gali sukelti infliacijos šoką ekonomikoje.



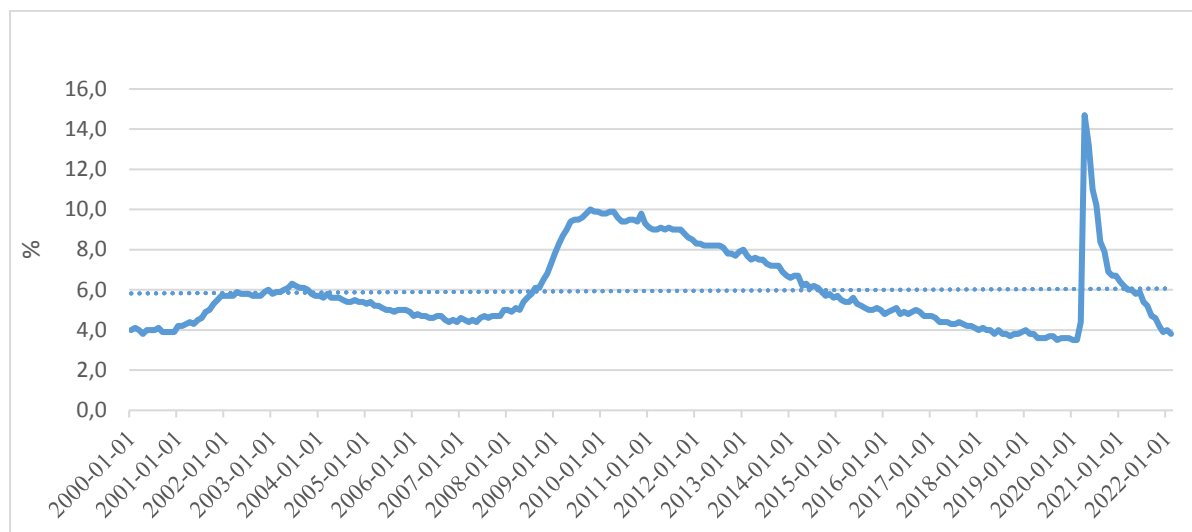
4 paveikslas. Infliacijos JAV dinamika 2000–2022 m. laikotarpyje

Šaltinis: US Inflation Rate by Month, 2022.

### 2.2.2. Kiekybinio skatinimo ir nedarbo lygio ryšys

Empiriniai tyrimai rodo, kad ekonomiką išstikus šokams, nedarbas išauga. Tai galima buvo matyti 2007–2009 m. krizės ir globalios Covid-19 pandemijos metu (Campolmi & Gnocchi, 2016; Caggiano ir kt., 2016). Tai yra susiję su ekonominio aktyvumo sumažėjimu, kas reiškia agreguotos visuminės paklausos pasistūmimą į kairę. Sumažėjusi paklausa lemia produkcijos ribojimą ir verslo subjektų veiklos apimčių mažinimą ekonominio šoko metu, o tai lemia ir darbo vietų mažinimą. Toks ekonominio šoko poveikis užimtumo lygiui atsiranda ne iš karto, nes turi praeiti tam tikras laikas, kol bus jaučiamas realus poveikis darbo rinkoje. Kaip rodo Rogers ir kt. (2018) atliktas tyrimas, skatinamosios monetarinės politikos šokai (centrinio banko netikėtai viešai pristatomi monetariniai sprendimai) neturi didelio poveikio užimtumui. Bet tokie aspektai, kaip klaidingi lūkesčiai ir monetarinės politikos neapibrėžtumas recesijos metu sąlygoja labai didelį nedarbo rodiklio nepastovumą (Caggiano ir kt., 2016). Be to, Caggiano ir kt. (2016) atliktas tyrimas parodė, kad kuo monetarinės politikos neapibrėžtumas yra didesnis, tuo didesnis yra nedarbas. Tuo tarpu kitų autorių tyrimai (Watkins, 2014; Charotti, 2021) rodo, kad centrinių bankų vykdoma ekspansinė monetarinė politika – kiekybinio skatinimo programa – sumažina nedarbą. Aukštas užimtumo lygis – tai vienas iš trijų pagrindinių FED monetarinės politikos tikslų. Todėl ryšio tarp QE ir nedarbo lygio nustatymas yra svarbus, norint suprasti kaip didelių apimčių vertybinių popierių pirkimai, kurie ženkliai padidina įvairių turto klasių kainas, tuo pačiu metu daro įtaką šalies užimtumui ekonominio nuosmukio metu. Siekiant atsakyti į šį klausimą, svarbu

aptarti poveikio perdavimo mechanizmą tarp QE ir ekonominio aktyvumo, kuris siejamas su užimtumu (Watkins, 2014).



5 paveikslas. JAV nedarbo rodiklio dinamika 2000-2022 m. laikotarpiu.

Šaltinis: FRED Economic Data, 2022.

QE padidina pinigų pasiūlą rinkoje ir užtikrina komerciniams bankams didesnę likvidumą. Bankai gali suteikti daugiau kreditų, ir mažesnėmis palūkanomis, o verslo subjektai gali tuo pasinaudoti ir perbalansuoti savo skolas. Rodnyansky & Darmouni (2017) pažymi, kad tie bankai, kurie 2009-2014 m. QE programos metu turėjo didesnę nekilnojamojo turto, užtikrinto hipoteka, obligacijų balansą, turėjo ir didesnę suteiktų paskolų portfelį. Tai reiškia, kad augant didelės apimties vertybinių popierių pirkimams, auga bankų suteiktų paskolų portfelis. Mažesnės palūkanos – tai pigesnės paskolos, kurias verslas gali efektyviai panaudoti ūkinės veiklos tęstinumui užtikrinti ir verslo plėtrai. Tokiu būdu yra išsaugomos ir kuriamos papildomos darbo vietos, darbo paklausa išauga ir nedarbas mažėja. Bet tam, kad verslas galėtų efektyviai panaudoti skolintas lėšas ir padidinti produkcijos apimtys, reikalinga didesnė paklausa. Remiantis Watkins (2014), QE sukelia agreguotos visuminės paklausos postūmį į dešinę. Išaugusios įvairių turto klasių kainos, dėl QE, sąlygoja dalies namų ūkių turto vertės ir pajamų (gautų iš turto pardavimo) padidėjimą. Disponuojamos gyventojų pajamos išauga, todėl dalis namų ūkių gali sau leisti daugiau vartoti. Tokiu būdu QE programa padidina paklausą ir sumažina nedarbą, o tai, anot Chiarotti (2021), padaro netradicinės monetarinės politikos priemones labiau veiksmingais siekiant sumažinti nedarbą, negu tradiciniai įrankiai, tokie kaip privalomieji rezervai arba palūkanų normų reguliavimas. Dėl šios priežasties galima teigti, kad centrinio banko pinigų politika per tokias priemones kaip QE, daro netiesioginį poveikį nedarbo lygiui.

### 2.2.3. Kiekybinio skatinimo ir BVP ryšys

Ankstesniuose poskyriuose buvo parodyta, kad QE daro poveikį atskiriems ekonominėms kintamiesiems ne tiesiogiai, o per tam tikrus perdavimo mechanizmo kanalus. Tai yra būdinga taip pat kiekybinio skatinimo ir BVP ryšio nustatymui. Pagrindinis kanalas, kuriuo QE daro ganėtinai didelį poveikį BVP, yra palūkanų normų kanalas. Analizuojant įvairių autorių literatūrą ir atliktus tyrimus, daromos išvados, kad mažesnės palūkanų normos skatina ekonomikos augimą (Lee & Werner, 2018; Lavigne, Sarker & Vasishtha, 2014; Slepov ir kt., 2017), o pagrindinis ekonominio augimo rodiklis yra BVP augimas. Tai reiškia, kad ekspansinė monetarinė politika, naudojant tiek tradicines, tiek netradicines monetarinės politikos priemones, visada sąlygoja BVP augimą, ir tai yra pagrįsta minėtų autorių tyrimais.

Norint įvertinti QE ir BVP ryšį, vien tik perdavimo mechanizmo kanalo neužtenka, reikalinga aptarti, kokį poveikį QE kaip papildoma pinigų emisija daro atskiriems BVP komponentams. BVP yra apskaičiuojamas vienu iš trijų metodų: išlaidų, pajamų ir pridėtinės vertės metodais. Išlaidų metodas apima visas tiesiogines ir netiesiogines išlaidas, patirtas šalyje; pajamų metodu BVP apskaičiuojamas kaip visų šalyje uždirbtų pajamų suma; pridėtinės vertės metodu BVP apskaičiuojamas kaip visų galutinių prekių ir paslaugų šalyje suma. Toliau panagrinėsime QE poveikį atskirtiems BVP struktūros komponentams, remiantis BVP skaičiavimo išlaidų metodu formule (Mankiw, 2001):

$$BVP = C + G + I + NX \quad (2)$$

*kur*, C – vartojimas; G – vyriausybės išlaidos; I – investicijos; NX – grynasis eksportas (eksportas – importas).

Augantis pinigų rinkoje kiekis taikant QE sąlygoja, kad išauga namų ūkių vartojimas (C). Vartojimas didėja taip pat ir dėl tos priežasties, kad dėl padidėjusių kainų išauga namų ūkių bei verslo išlaidos (Bowman ir kt., 2015). Vyriausybės išlaidos (G) QE taikymo metu irgi išauga. Padidėjusi pinigų masė rinkoje leidžia vyriausybei pritraukti daugiau lėšų (pvz., per vyriausybės vertybinių popierių emisiją), ir šias lėšas investuoti į naujus projektus, suteikti socialines išmokas ir pan. Kitam BVP komponentui – investicijoms (I) QE turi irgi stiprų poveikį. Išaugusi pinigų pasiūla bei žemos palūkanų normos skatina verslus imti paskolas, ir šias lėšas investuoti į naujas technologijas, inovacijas, pastatų statybą ir t.t. (Dyanan & Sheiner, 2018). Tuo tarpu QE įtaka grynajam eksportui labai priklauso nuo valstybės užsienio prekybos apimčių. Jeigu šalis užima svarbią vietą tarptautinėje prekyboje ir daug eksportuoja, tai išaugusi paklausa dėl QE tik padidins



eksportą. Kita vertus, jeigu valstybė pati turi mažai gamybos ir pramonės pajėgumų, ir jai tenka didžiąją dalį produkcijos importuoti, tai QE atvirkščiai pirmajam pavyzdžiui, padidins šalies importą, ir tuo pačiu sumažins grynąjį eksportą (Fiedler ir kt. 2016).

Išnagrinėjus QE poveikį atskiriems BVP komponentams, kuris yra perduodamas palūkanų normų kanalu, galime teigti, kad QE programa skatina BVP augimą. Bet dažnai, po ekonominių šokų panaudojus kiekybinį skatinimą, ekonomikos augimas (t.y. ir BVP augimas) yra dirbtinai stimuliuojamas. QE padidina nominalųjį BVP, bet poveikis realiajam BVP gali būti kiek mažesnis. Viskas priklauso nuo infliacijos dydžio. Įvertinus infliaciją galime pamatyti, kad ekspansinės monetarinės politikos taikymo metu realus BVP gali išaugti kiek mažiau. Skaičiuojant realųjį BVP yra naudojamas BVP defliatorius (nominalaus ir realaus BVP santykis), kuris atspindi kainų pasikeitimą, t. y. infliaciją (Mankiw, 2001). Todėl siekiant nustatyti QE ir BVP ryšį yra tikslinga įvertinti QE poveikį ne tik nominaliam BVP, bet ir realiam BVP.

QE ir BVP ryšį taip pat galima nustatyti remiantis Cobb-Douglas gamybos funkcija, kuri numato, kad produktas (Y) yra kapitalo (K) ir darbo (L) funkcija:

$$Y = K^a L^{1-a} \quad (3)$$

*kur*, K – kapitalas, L – darbas, a – K dalis produkte.

Atsižvelgiant į tai, kad produktas (Y) kaip agreguotas dydis yra lygus BVP, remiantis Cobb-Douglas funkcija galima teigti, kad BVP priklauso nuo kapitalo ir darbo. Jau žinome koks yra ryšys tarp QE ir užimtumo – QE padidina užimtumą, todėl darbas (L) auga. Toks pats ryšys yra ir su kapitalu. QE padidina pinigų pasiūlą rinkoje, todėl išauga kapitalas (K). Didėjant abiem dydžiams, kapitalui ir darbui, BVP irgi padidėja.

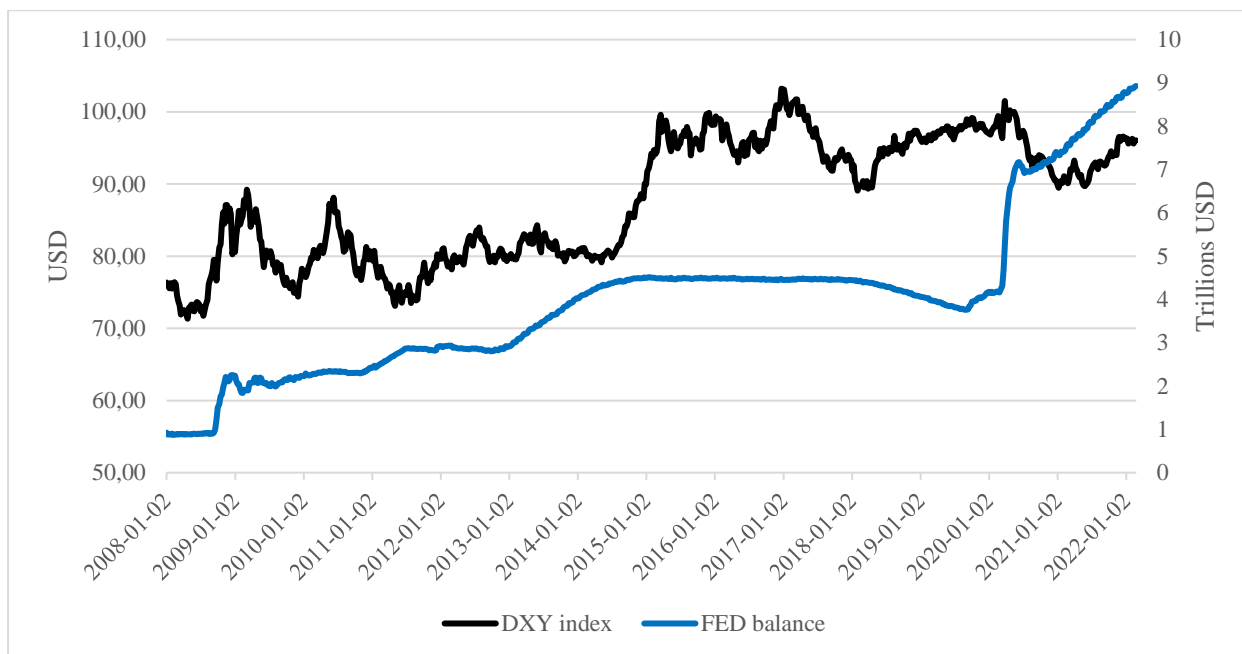
### **2.3. Kiekybinio skatinimo įtaka finansų rinkai**

Per pastaruosius du dešimtmečius naudojamas kiekybinis skatinimas krizių metu sukėlė papildomą kintamumą finansų rinkoje (Mankiw & Reis, 2018). Naujai pinigų emisijai patekus į finansų rinką galėjome stebėti kaip sparčiai auga įvairių kompanijų akcijų kainos, kaip auga obligacijų ir kitų turto klasių kainos, bei silpnėja dolerio kursas. QE programos dydis ir visi su ja susijusi lūkesčiai yra vieni iš pagrindinių faktorių, lemiančių padidintus kainų svyravimus mūsų dienomis (Zhang ir kt., 2020). Todėl šiame poskyryje bus nagrinėjamas QE ryšis su pagrindiniais finansų rinkos komponentais: JAV dolerio kursu, akcijų bei obligacijų kaina.

### 2.3.1. Kiekybinio skatinimo ir dolerio kurso ryšys

QE poveikis ekonomikai, kaip išsiaiškinome anksčiau, yra perduodamas įvairiais kanalais. Vienas iš jų yra valiutos kurso kanalas. FED skelbiamos išankstinės gairės apie planuojamą vykdyti QE programą sukelia trumpalaikius šokus valiutų rinkoje Forex. O vykdomi QE didelės apimties vertybinių popierių pirkimai tiek 2009-2014 m. QE programos metu, tiek 2020-2022 m. QE programos metu sukeldavo JAV dolerio silpnėjimą prieš kitas užsienio valiutas (Bhattarai ir kt., 2021). FED QE programos didinama JAV dolerio pasiūla rinkoje (su sąlyga, kad paklausa doleriui yra mažesnė už augančią pasiūlą), sukelia JAV dolerio nuvertėjimą. Iš vienos pusės silpnėjęs doleris turi teigiamos įtakos JAV ekonomikai, nes anot Palu (2015) ir Bhattarai ir kt. (2021), silpnėjęs JAV doleris kitų valiutų atžvilgiu padaro JAV prekęs patrauklesniais, dėl ko išauga JAV eksportas, sudarantys didelį svorį BVP struktūroje. Bet iš kitos pusės, silpnėjęs JAV doleris sąlygoja importuojamų prekių brangimą, dėl ko atsiranda infliacinio spaudimo rizika JAV viduje (Palu, 2015).

Nors tarp QE ir JAV dolerio valiutos kurso egzistuoja stiprus ryšys, jis nėra vienpusis, nes poveikis JAV dolerio valiutos kursui QE programos metu yra lemiamas ir kitų faktorių. Iš vienos pusės augantis dolerio pinigų kiekis rinkoje sukelia jo nuvertėjimą. Bet iš kitos pusės augančios naftos kainos ir kitų prekių bei įvairių turto klasių (nominuotų JAV doleriu) kainos padidina dolerio paklausą, dėl ko šios valiutos kursas pradeda augti kitų valiutų atžvilgiu. Kaip rodo Fratzscher ir kt. (2018) atliktas tyrimas, 2008-2014 m. QE programos metu, vykdamas QE1 (pirmasis QE etapas, 2008-2010) buvo pastebimas JAV dolerio stiprėjimas (6 paveikslas), nes QE sukėlė investicinių portfelių perbalansavimą JAV finansų rinkos viduje (svarbu paminėti, kad QE programos pirkimai padidina FED balansą, todėl jis apibrėžia QE apimtys). Augančios akcijų kainos pritraukia naujas investicijas iš užsienio investuotojų, kurie paskirsto savo kapitalą doleriais JAV finansų rinkoje. Bet toliau autoriai nurodo, kad QE2 (antrasis QE etapas, 2010-2011) vykdymo laikotarpiu JAV doleris pradeda silpnėti, nes portfelių perbalansavimas ir kapitalo paskirstymas yra vykdomas ne tik JAV rinkoje, bet ir kituose išsivysčiusių ir besivystančių šalių kapitalo rinkose, o tai reiškia, kad paklausa doleriui krenta. Tai tik pabrėžia tą teiginį, kad QE poveikis JAV dolerio valiutos kursui yra nevienodas, ir labiau kompleksinis, priklausiantys nuo kitų faktorių.



6 paveikslas. DXY dolerio indekso ir FED balanso dinamika 2008-2022 m. laikotarpiu

Šaltinis: Yahoo Finance, 2022.

Analizuojant QE poveikį JAV dolerio valiutos kursui naudingiausia naudoti dolerio indeksą DXY, kuris parodo JAV dolerio vertę prieš pagrindinių pasaulio valiutų krepšelį, kuris susideda iš Euro (EUR), Japonijos jenos (JPY), Kanados dolerio (CAD), Didžiosios Britanijos svaro sterlingo (GBP), Švedijos kronos (SEK) ir Šveicarijos franko (CHF).

Iš pateikto grafiko matome, kad pradėjus vykdyti QE1 2008 m., DXY per pirmuosius 8 mėn. išaugo ~24%, nuo 71 USD iki 89 USD, kai per tą patį laikotarpį FED balansas išaugo dvigubai, iki pat 2 trln. USD. Tuo tarpu pradėjus vykdyti QE2 2010 m., DXY per pirmuosius metus nukrito ~17%, nuo 88 iki 73 USD, kai per tą patį laikotarpį FED balansas išaugo ~17%. Taigi pirmu atveju (QE1) matome tiesioginę koreliaciją, o antru atveju (QE2) matome atvirkštinę (neigiamą) koreliaciją. Fratzscher ir kt. (2018) atliktas tyrimas rodo, kad tik apie 1/3 JAV dolerio kurso svyravimų QE taikymo laikotarpiu galima paaiškinti QE programa. Todėl autorius daro išvadą, kad tarp QE ir JAV dolerio egzistuoja ryšys, bet jo stiprumą ir QE poveikį JAV doleriui yra sunku nustatyti, nes rinkoje egzistuoja ir kiti faktoriai darantys poveikį JAV dolerio kursui.

### 2.3.2. Kiekybinio skatinimo ir akcijų rinkos ryšys

Per visą paskutinio šimtmečio istoriją galėjome matyti, kad kiekviena ekonominė ir/arba finansų krizė buvo lydima finansų rinkos nuosmikiu. Todėl vykdoma ekspansinė monetarinė politika visada buvo ir yra nukreipta ne tik į ekonomikos palaikymą, bet ir į finansų rinkų atsigavimą. Friedman & Schwartz (1971) jau prieš pusę amžiaus savo tyrimuose teigė, kad tarp

ekspansinės monetarinės politikos ir akcijų rinkos egzistuoja teigiama koreliacija. Vėlesniais metais savo tyrimuose tai įrodė ir kiti autoriai (Lima ir kt., 2016). Laopodis (2013) teigia, kad ekspansinė monetarinė politika daugumos atvejų yra lydima akcijų rinkos atsigavimu dėl augančios gražos. Bet iš kitos pusės autoriaus taip pat pabrėžia, kad neretai šis ryšys gali būti atvirkštinis, pagrįsdamas šią mintį tuo, kad augančios akcijų kainos dėl ekspansinės monetarinės politikos sumažina ateities gražos lūkesčius (Lima ir kt., 2016). Investuotojams gaunant didelę gražą dėl akcijų kainų augimo, formuojasi jų lūkesčiai, kad kainos neaugs amžinai, o ekspansinę monetarinę politiką trumpuoju laikotarpiu pakeis ribojamoji monetarinė politika, dėl ko akcijos rinką išstiks trumpalaikė korekcija.

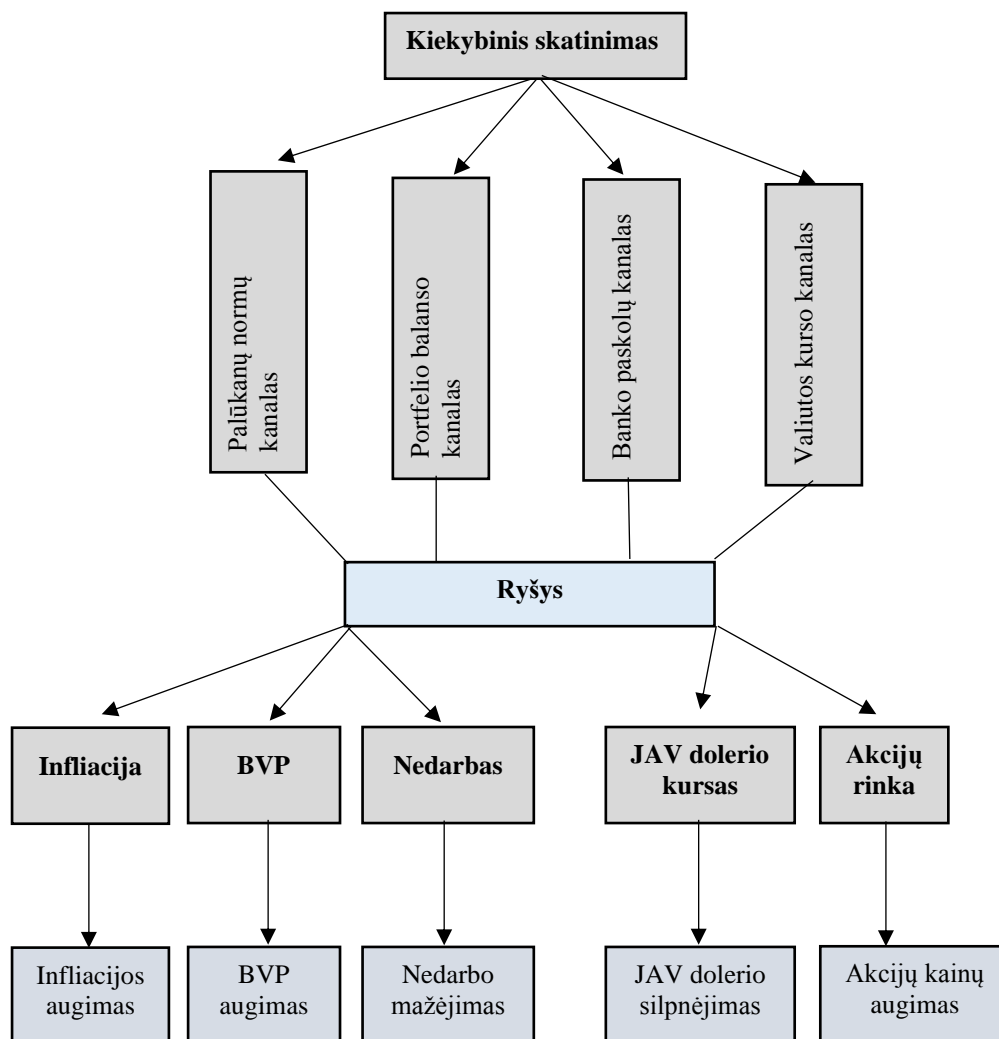
Aukščiau aptari aspektai yra susiję su tradicine monetarine politika, kurios poveikis akcijų rinkai yra perduodamas palūkanų normų kanalu. Pigesni pinigai padaro vertybinius popierius labiau prieinamais ir patraukliais. Bet kaip dėl QE poveikio akcijų rinkai? Ar tarp jų egzistuoja glaudus ryšys? – Paskutinio dešimtmečio autorių tyrimai rodo, kad taip. Remiantis Bedikanli (2019), kiekybinis skatinimas turi teigiamą poveikį akcijų rinkai, nes stabilizuoja visą finansų rinką bei sukelia akcijų kainų augimą. Anot Corbet ir kt. (2019), akcijų kainų svyravimai QE programos taikymo metu yra labai jautrus FED pirmininko arba FOMC komiteto viešiams skelbimas QE tema. Šios išankstinės gairės, būdamos neatsiejama QE dalimi, formuoja investuotojų lūkesčius. 2008-2014 m. taikant QE programą buvo sąlygota, kad FED paskelbus apie QE programos apimčių didinimą, akcijų rinkai į šią naujieną reaguoja teigiamai, ko pasekoje įvairių kompanijų akcijos vis atnaujina savo maksimumus. Ir priešingai, kai FED skelbia apie planus mažinti QE programos apimtys, akcijų kainos pradeda mažėti. Tai yra signalas investuotojams, kad trumpuoju laikotarpiu palūkanų normos pradės augti, sumažės paklausa vertybiniams popieriams, ir, kaip teigia Laopodis (2013), ateities akcijų graža mažės.

QE poveikis akcijų rinkai įvairių autorių yra vertinimas skirtingai. Balatti ir kt. (2018) skirsto ekonomistus į dvi grupes. Pirmoji – tai ekonomistai, priklausantys naujai Keinsistiniai mokyklai, kurie vertina QE poveikį ekonomikai labiau skeptiškai. Šios mokyklos šalininkai vertina tradicinės monetarinės politikos priemones, tokias kaip atviros rinkos operacijos ir palūkanų normų mažinimą labiau efektyviais negu QE, pabrėžiant QE neigiamas pasekmes akcijų rinkai. Prie šių autorių galima priskirti J. B. Taylor, Ch. Engel, J. Yellen ir kt. Antroji – tai QE šalininkai, kurie teigiamai vertina QE poveikį ekonomikai, apibrėžiant jį kaip efektyvų įrankį, norint greitai sureaguoti į ekonomikos nuosmukį ir paskatinti akcijų rinkos atsigavimą. Vienas iš šių autorių, teigiamai vertinantis QE poveikį ekonomikai ir akcijų rinkai, taip pat priskiriamas naujai Keinsistiniai mokyklai, yra garsus JAV ekonomistas N. G. Mankiw. Viename iš savo darbu Mankiw & Reis (2018) priskiria QE prie naujos monetarizmo teorijos, kuri pabrėžia likvidumo finansų rinkoje svarbą. Anot jų, QE yra vienas pagrindinių įrankių, leidžiančių užtikrinti finansų

rinkai likvidumą. O tai turi teigiamos įtakos akcijų rinkai. Padidėjusi pinigų masė M2, kuri apima likvidžias lėšas – grynuosius pinigus, ir lėšas banko sąskaitose, taip pat indėlius, padidina likvidumą akcijų rinkoje. Didžioji dalis naujos pinigų emisijos QE rėmuose patenka į bankinį sektorių. Didėji komerciniai bankai gavę pinigus už parduotus FED ar kitam centriniam bankui vertybinius popierius, turi daugiau likvidžių lėšų, kurios yra toliau investuojami akcijų rinkoje. Dėl šios priežasties paklausa akcijoms auga, kyla ir jos kainos, kurios pritraukia smulkių investuotojų dėmesį, kurie skuba kuo greičiau įsigyti augančias akcijas. O tai, pasekmėje, sukelia dar didesnę akcijų kainų šuolį (Lima ir kt., 2016; Cobert ir kt., 2019).

Remiantis pateiktų mokslinių tyrimų apibendrinimu galima teigti, kad QE ir akcijų rinką sieja stiprus tarpusavio ryšys. Iš vienos pusės, QE poveikis akcijų rinkai yra neigiamas, nes QE iškreipia akcijų rinką, sukelia rinkos anomalijas, kai įvairių kompanijų akcijos auga nepagrįstai, o tai daro jas pervertintais ir sumažina investuotojų lūkesčius dėl ateities grąžos. Iš kitos pusės, didžioji dalis autorių sutinka, kad QE turi daugiau teigiamo poveikio akcijų rinkai nei neigiamo, remiantis tuo, kad QE programa viena iš nedaugelių priemonių, kuri yra pajėgi per trumpą laikotarpį atgaivinti tiek akcijų rinką, tiek visą finansų sistemą.

Šiame skyriuje išnagrinėjome kiekybinio skatinimo įtakas bei apibrėžimą, aptarėme jo ryšį su pagrindiniais ekonominiais rodikliais bei finansų rinkos kintamaisiais. Apibendrinant įvairių autorių literatūrą, galima teigti, kad kiekybinis skatinimas, kaip atskiras monetarinės politikos sprendimas, turi pasekmes ekonomikai. Šios pasekmes yra kiekybinio skatinimo poveikio rezultatas, kuris įvairių autorių yra vertinamas skirtingai. Atsižvelgiant į tai, kad kiekybinis skatinimas daro įtaką atskiriems ekonomikos kintamiesiems, apibendrinant pateiksime kiekybinio skatinimo poveikio schemą (7 paveikslas).



7 paveikslas. Kiekybinio skatinimo ir pasirinktų ekonominių kintamųjų ryšys.

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis pristatytais moksliniais tyrimais.

### **3. KIEKYBINIO SKATINIMO POVEIKIO EKONOMIKAI TYRIMO METODOLOGIJA**

Šiame skyriuje yra detalai aptariama viso tyrimo proceso eiga bei naudojami metodai, kurių pagalba bus atlikti užsibrėžti uždaviniai bei pasiektas tyrimo tikslas – nustatyti FED kiekybinio skatinimo poveikį JAV ekonomikai COVID-19 pandemijos 2020-2021 m. laikotarpiu. Atsižvelgiant į tai, kad per paskutinį dešimtmetį tyrimų kiekybinio skatinimo tema vis daugėja ir taikomi tyrimų metodai yra įvairūs, šiame darbe bus sudaroma atskira tyrimo metodologija. Tyrimas yra kiekybinio pobūdžio, nes FED kiekybinio skatinimo poveikis JAV ekonomikai pandemijos metu yra nustatomas ir analizuojamas skaitinių duomenų pagalba. Visu pirma, dinaminės laiko eilučių ir statistinės duomenų analizės metodu bus atliekama FED monetarinės politikos 2020-2021 m. analizė. Toliau, panaudojant koreliacinės ir regresinės analizės metodus bus atlikta FED kiekybinio skatinimo ir trijų ekonominių kintamųjų (infliacijos, nedarbo lygio ir BVP) analizė. Vektorinės autoregresijos (toliau – VAR) modelio pagalba bus atlikta kiekybinio skatinimo poveikio JAV ekonomikai analizė. Toliau šie metodai yra aptariami detaliau.

#### **3.1. Dinaminės laiko eilučių ir statistinės duomenų analizės metodika**

Panaudojant statistinės duomenų analizės metodą bus renkami, sisteminami ir analizuojami kelių kintamųjų statistiniai duomenys. Šie kintamieji yra: JAV vartotojų kainų indeksas, nedarbas, FED balansas, BVP augimo tempas. Šių kintamųjų mėnesio vidurkiai bus pateikti dinaminėse laiko eilutėse: vidutinių reikšmių skaičiavimai bus atlikti lentelėse ir jų dinamika bus atvaizduota paveiksluose. Minėtų kintamųjų reikšmės toliau naudojamos atliekant situacijos finansų rinkoje ir ekonomikoje 2020-2021 m. laikotarpiu apžvalgą bei analizuojant FED monetarinę politiką 2020-2021 m. laikotarpyje. Taip pat, pasirinkus 4 metų laikotarpį (2018-2022 m.) šių kintamųjų reikšmės bus naudojamos atliekant koreliacinę ir regresinę analizę bei konstruojant vektorinės autoregresijos lygtys. Visi šiame darbe pateikti ir panaudoti analizei duomenys yra antriniai, ir yra renkami iš Federalinio Rezervo ekonominių duomenų bazės FRED (ang. *Federal Reserve Economical Data*). Duomenys bus sisteminami, grupuojami ir apdorojami *Microsoft Office Excel* programa. Jos pagalba bus skaičiuojami FED balanso mėnesio vidurkiai, atliekami procentinių pokyčių skaičiavimai bei kuriami grafikai, iliustruojantys minėtų kintamųjų dinamiką pasirinktu laikotarpiu. Taip pat *Excel* programoje susistemintuose lentelėse bus kaupiamos tyrimui panaudoti kintamųjų reikšmės.

Tyrimė naudojamas kintamųjų procentinis pokytis yra apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\Delta y = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \times 100 \% \quad (4)$$

kur,  $y_i$  -  $i$ -asis dinamikos eilutės skaičius;  $y_{i-1}$  - skaičius, einantis prieš skaičių  $y_i$ .

Atliekant FED monetarinės politikos 2020-2021 m. laikotarpiu analizę taip pat bus naudojami FED komiteto FARK kas mėnesį skelbiami viešieji pranešimai – išankstinės gairės, kurios apima FED vertinimą apie makroekonominę padėtį šalyje bei nusako tolimesnius FED veiksmus vykdant kiekybinio skatinimo programą. Šie pranešimai turi skirtingą poveikį rinkai, todėl yra svarbu nustatyti, kaip keitėsi akcijų ir obligacijų kainų dinamika, JAV dolerio kurso dinamika ir laukiamos infliacijos lūkesčiai, priklausomai nuo FARK pranešimų. Tokia analizė leidžia FED išankstines gaires įtraukti kaip vieną iš faktorių, turėjusių poveikį JAV ekonomikai bei finansų rinkai 2020-2021 m. laikotarpiu.

### 3.2. Koreliacinės ir regresinės analizės metodika

Tolimesnio tyrimo metu bus siekiama nustatyti ir įvertinti ryšį tarp FED kiekybinio skatinimo ir trijų kintamųjų: infliacijos, nedarbo ir BVP JAV, šio ryšio stiprumą bei reikšmingumą pagal koreliacinės ir regresinės analizės metodus. Remiantys šiame darbe aptartų autorių darbais buvo išsiaiškinta, kad tarp FED kiekybinio skatinimo ir minėtų kintamųjų egzistuoja stiprus ryšys, nes FED QE yra vienas pagrindinių faktorių darančių poveikį infliacijos dydžiui, nedarbo šalyje lygiui bei BVP augimo tempui. Koreliacinės analizės metodas leidžia matematiškai nustatyti ar minėti kintamieji yra priklausomi, koks yra stiprumas tarp jų, ir ar ši koreliacija yra statistiškai reikšminga (ar neatsitiktinė). Kadangi FED kiekybinio skatinimo programos apimtys geriausiai nusako FED balanso dydžio dinamiką, atliekant koreliacinę ir regresinę analizę, FED balanso dydis yra nepriklausomas dydis. Statistinės koreliacijos ryšio stiprumas tarp atskirų dvejų kintamųjų  $X$  ir  $Y$  – atskirai **1) FED balanso (X) ir vartotojų kainų indekso (VKI) (Y); 2) FED balanso (X) ir nedarbo (Y); 3) FED balanso (X) ir BVP augimo tempo (Y)** bus nustatomas *Pirsono koreliacijos koeficientu ( $r$ ) EViews* programoje, kuris apskaičiuojamas pagal (5) formulę (Bilevičienė ir Jonušauskas, 2011).

$$r = \frac{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{s_x s_y} \quad (5)$$



$kur$ ,  $n$  – imties dydis (narių skaičius);  $x_i$  ir  $y_i$  – priklausomas ir nepriklausomas kintamieji;  $\bar{x}$  ir  $\bar{y}$  – stebėjimų  $x$  ir  $y$  vidurkiai;  $S_x$  ir  $S_y$  – standartiniai nuokrypiai.

Svarbu paminėti, kad *Pearsono* koreliacijos rodiklio reikšmės svyruoja tarp -1 ir 1. Neigiama reikšmė reiškia atvirkštinę koreliaciją, teigiama – tiesioginę koreliaciją. 0 reiškia, kad tarp kintamųjų nėra jokio ryšio. Kuo apskaičiuotas dydis yra arčiau 1 (-1), tuo teigiamas (neigiamas) koreliacijos ryšys yra stipresnis (Bilevičienė ir Jonušauskas, 2011).

Atliekant koreliacinę analizę yra būtina patikrinti hipotezę dėl koreliacijos koeficiento lygybės nuliui. Šios hipotezės teisingumui patikrinti naudojamas  $t$  (Stjudento) kriterijus:

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (6)$$

$kur$ ,  $r$  – koreliacijos koeficientas;  $n$  – imties dydis.

Atliekant hipotezės teisingumo patikrinimą, parenkamas reikšmingumo lygmuo  $\alpha = 0,05$ . Hipotezė, kad gauta reikšmė lygi nuliui atmetama, jei  $t$  kriterijaus absoliuti reikšmė viršija dydį  $t_{\alpha/2(n-2)}$  (kur  $n$  – imties dydis) (Čekanavičius ir Murauskas, 2008).

Atsižvelgiant į tai, kad koreliacijos koeficientas leidžia tik nustatyti, ar egzistuoja ryšys tarp dvejų kintamųjų (ir koks yra šio ryšio stiprumas), bet neleidžia nustatyti kaip keičiasi vienas dydis pasikeitus kitam, yra tikslinga papildomai atlikti regresinę analizę. Regresinė analizė leidžia parinkti kintamuosius siejančią funkciją, t.y. sudaryti regresijos modelį. Remiantis Bilevičiene ir Jonušausku (2011), modeliui sudaryti taikomas aproksimacijos arba kreivės pritaikymo metodas, kai turimiems duomenims parenkama geriausiai tinkama funkcijos kreivė. Regresinės analizės metu, *EViews* programos pagalba bus sukurta regresijos lygtis, kuri parodo ryšį tarp dvejų kintamųjų ir padeda įvertinti FED QE poveikį mūsų pasirinktiems ekonominiams rodikliams. Bendra regresijos lygties formulė:

$$y_x = a + bx + \varepsilon \quad (7)$$

$kur$ ,  $y_x$  - rezultatinis rodiklis (infliacija; nedarbas, BVP augimo tempas);  $a$  – tiesinės regresijos lygties kirtimas;  $b$  - tiesinės regresijos lygties polinkis;  $x$  - faktorinis rodiklis (FED balanso dydis);  $\varepsilon$  – atsitiktinė paklaida.

Aukščiau pateikta tiesinė regresijos lygtis parodo du kintamuosius – *priklausomą* ( $y$ ), kurio vidutinių reikšmių pokyčius siekiama paaiškinti kito kintamojo ( $x$ ) pokyčiais (šiuo atveju tai yra infliacija, nedarbas ir BVP augimo tempas), ir *nepriklausomą* ( $x$ ), kurio pokyčiai daro įtaką priklausomam kintamajam ( $y$ ) (šiuo atveju tai yra FED balanso dydis). Šiame tyrime yra panaudotas supaprastintas vienmatis regresijos modelis, nes FED balanso dydis yra panaudotas kaip vienintelis nepriklausomas kintamasis, kuris tiesiogiai nusako FED kiekybinio skatinimo programą (Bilevičienė ir Jonušauskas, 2011).

Toliau atliekant regresinę analizę yra būtina nustatyti regresijos modelio tinkamumą, kuris yra nustatomas apskaičiuojant *determinacijos koeficientą* ( $R^2$ ). Šis rodiklis varijuoja tarp 0 ir 1 diapazone, ir parodo, kuri vieno požymio bendro kitimo dalis gali būti paaiškinta kito požymio reikšmių kitimu. Kuo gauta reikšmė yra arčiau 1, tuo regresijos modelis yra tinkamiausias. Esant tiesinei priklausomybei tarp dvejų kintamųjų, *determinacijos koeficientas* ( $R^2$ ) yra lygus šių kintamųjų koreliacijos koeficiento kvadratui ( $r^2$ ) (Bilevičienė ir Jonušauskas, 2011).

Vertinant regresijos modelio tinkamumą, *Eviews* programos pagalba turime nustatyti ar regresijos lygtis neturi **autokoreliacijos, multikolinearumo ir heteroskedastiškumo** problemų.

Taip pat vertinant regresijos modelio tinkamumą, yra tikslinga patikrinti tiesinės regresijos adekvatumą naudojamiems duomenims, t.y. ar lygtis atspindi realią padėtį. Šis vertinimas atliekamas, lyginant regresijos lygties reikšmių ( $\hat{y}_i$ ) išsibarstymą apie vidurkį ( $\bar{y}$ ). Siekiant įvertinti nagrinėjamos tiesės adekvatumą, reikia *Excel* programoje apskaičiuoti regresijos dispersijos ( $\sigma_y^2$ ) ir likutinės dispersijos ( $\sigma_{lik}^2$ ) santykį ( $F$ ) pagal žemiau pateiktas formules:

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{m}; \quad (8)$$

kur,  $\sigma_y^2$  – regresijos dispersija;  $\hat{y}_i$  – regresijos lygties reikšmės;  $\bar{y}$  – vidurkis;  $m$  – veiksnių skaičius.

$$\sigma_{lik}^2 = \frac{\sum(\hat{y}_i - y_i)^2}{n-2}; \quad (9)$$

kur,  $\sigma_{lik}^2$  – likutinė dispersija;  $\hat{y}_i$  – regresijos lygties reikšmės;  $n$  – stebėjimų skaičius.

$$F = \frac{\sigma_y^2}{\sigma_{lik}^2}; \quad (10)$$

kur,  $F$  – regresijos ir likutinės dispersijų santykis;  $\sigma_y^2$  – regresijos dispersija;  $\sigma_{lik}^2$  – likutinė dispersija.

Vertinant lygties adekvatumą realiai padėčiai, apskaičiuotas dispersijų santykis ( $F$ ) turi būti didesnis už  $F$  kritinę reikšmę, kai tikimybė  $\alpha = 0,05$ .

### 3.3. Vektorinės autoregresijos (VAR) analizės metodika

Atliekant FED kiekybinio skatinimo poveikio JAV ekonomikai vertinimą bus naudojamas vektorinės autoregresijos analizės metodas. Šis metodas yra plačiai naudojamas moksliniuose tyrimuose, vertinant kelių kintamųjų (koreliuojančių tarpusavyje) ryšį. Taip pat šis metodas naudojamas siekiant prognozuoti analizuojamų reikšmių ateities dinamiką, remiantis praeities duomenimis. Tam, kad galėtume naudoti VAR modelį, turi egzistuoti dvi sąlygos: 1) turi būti mažiausiai du kintamieji, ir 2) šie kintamieji turi daryti poveikį vienas kitam (turi egzistuoti tarp jų reikšminga koreliacija). Šiame darbe konstruosime VAR modelį įtraukiant kelis tarpusavyje susijusius kintamuosius: FED balanso dydį (egzogeninis kintamasis), JAV vartotojų kainų indeksą, JAV federalinių fondų trumpalaikių palūkanų normą, nedarbą JAV, BVP JAV, grynąjį JAV eksportą, gamintojų naujus užsakymus bei WTI naftos kainos dinamiką. Siekiant nustatyti ar egzistuoja ryšys tarp šių kintamųjų, apskaičiuosime *Pirsono koreliacijos koeficientą* ( $r$ ) pagal (5) formulę (skaičiavimus taip pat galima atlikti *EViews* programoje). Koreliacijos koeficientas apskaičiuojamas tarp kiekvieno kintamojo. Tam tikrų kintamųjų koreliacijos koeficientus galima panaudoti iš prieš tai atliktos regresinės analizės. Kai nustatysime, kad tarp kintamųjų egzistuoja reikšmingas ryšys, galima kurti VAR modelį.

Konstruojant VAR modelio lygtį, yra modeliuojami pasirinkti kintamieji su jų pačių vėlavimų (ang. *lags*) reikšmėmis. Supaprastinta autoregresijos modelio lygtis pateikiama žemiau:

$$Y_t = a + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \epsilon_1 \quad (11)$$

$Kur$ ,  $Y_t$  – vėlavimo reikšmių funkcija,  $\beta_1$  – vėlavimo (lag1) koeficientas,  $Y_{t-1}$  – pirma vėlavimo reikšmė (lag1),  $a$  – konstanta, apskaičiuota modelio,  $\epsilon_1$  – atsitiktinė paklaida.

Šis autoregresijos modelis priklauso tik nuo savo vėlavimo (lags) reikšmių. Šiuo atveju turime 8 kintamuosius, kuriuos apibrėžiame sekančiais žemėjimais:

$Y_1$  – FED balanso dydis;

$Y_2$  – JAV vartotojų kainų indeksas (VKI);

$Y_3$  – JAV federalinių fondų trumpalaikių palūkanų norma;

$Y_4$  – JAV nedarbas;

$Y_5$  – JAV BVP;

$Y_6$  – grynasis eksportas;

$Y_7$  – gamintojų nauji užsakymai;

$Y_8$  –WTI naftos kaina.

Norint apskaičiuoti  $Y_{1,t}$ , VAR modelis turi naudoti tiek  $Y_1$ , tiek  $Y_2$ ,  $Y_3$ ,  $Y_4$  ir kt. praeities duomenys. Taip pat kaip norint apskaičiuoti  $Y_{2,t}$ , VAR modelis turi naudoti tiek  $Y_2$ , tiek  $Y_1$ ,  $Y_3$ ,  $Y_4$  ir kt. praeities duomenys ir t.t.

VAR modeliavimas bus atliekamas *EViews* kompiuterinėje programoje, o visų pasirinktų kintamųjų duomenys dinaminėse laiko eilutėse bus renkamos iš FRED statistinių duomenų bazės.

Kai tarp naudojamų kintamųjų yra nustatytas ryšys ir sukonstruotas VAR modelis, turime patikrinti ar visi naudojami vėluojantys kintamieji yra stacionarūs. Jeigu atlikus duomenų stacionarumo testą paaiškėja, kad nevisi jie yra stacionarūs, VAR lygčių kintamieji turi būti pakoreguoti skirtumais, kad neliktų stacionarumo problemų.

Sekančiame žingsnyje yra parenkamas vėluojančiųjų kintamųjų skaičius, kuris būtų priimtinausias pagal Akaike, Schwarz ir Hannan-Quinn informacijos kriterijus.

Toliau atliekamas stacionarumo testas, kuris parodo, ar visų kintamųjų ir jų vėluojančiųjų šaknys yra mažesnės už 1, kas reiškia, kad duomenys atitiktų stacionarumo keliamus kriterijus. Tai leidžia pasitikėti duomenimis ir toliau tęsti VAR analizę.

Toliau atliekamas kintamųjų autokoreliacijos LM testas. Nulinė hipotezė – nėra jokios autokoreliacijos prie specifinio vėluojančiojo kintamojo. Jeigu kiekvieno iš trijų vėluojančiųjų autokoreliacijos tikimybė yra didesnė negu reikšmingumo dydis 0,05, galima teigti, kad tarp vėluojančiųjų kintamųjų nėra autokoreliacijos ir jie yra tinkami VAR analizei.

Galiausiai atliekamas Granger priežastingumo testas, kuris turi parodyti ar vienu kintamųjų vėluojantys leidžia nuspėti kitų kintamųjų vėluojančius. Kadangi hipotezė sako, kad nepriklausomas kintamasis sąlygoja priklausomo kintamojo dydį, yra tikrinami Granger testo hipotezių teisingumo tikimybės.

Gauti rezultatai yra analizuojami ir interpretuojami.

## **4. KIEKYBINIO SKATINIMO POVEIKIO JAV EKONOMIKAI TYRIMAS**

Šioje dalyje atliekamas tyrimas, kuris leis pasiekti šio darbo tikslą – nustatyti FED kiekybinio skatinimo poveikį JAV ekonomikai COVID-19 pandemijos metu. Kiekybinio skatinimo poveikio JAV ekonomikai vertinimas bus atliktas remiantys koreliacinės, regresinės ir VAR analizės metodais. Prieš interpretuojant kiekybinės analizės duomenis, svarbu apžvelgti tuo laikotarpiu JAV ekonomikoje ir finansų rinkoje vyraujančią situaciją.

### **4.1. Situacijos JAV finansų rinkoje ir ekonomikoje 2020-2021 m. laikotarpiu apžvalga**

2020 m. kovo mėnesį prasidėjusi koronaviruso pandemija apėmė visą pasaulį ir sukėlė daug neigiamų pasekmių tiek JAV, tiek viso pasaulio ekonomikai. Vasario mėnesio pabaigoje, kai viruso plitimas tapo vis mažiau suvaldomas, viso pasaulio finansų rinkos bei visa globali ekonomika pradėjo rodyti staigų kritimą. Akcijų rinkos krito: JAV pagrindiniai indeksai – S&P 500 per vieną kovo mėnesį nukrito -35%, Dow Jones Industrial Average indeksas -37%, NASDAQ 100 -31%, o pagrindinė pasaulio rezervinė ir tarptautinės prekybos valiuta – JAV doleris – per visus 2020 m. smuko apie 10%. Pradėjus ženkliai augti užsikrėtusiųjų koronavirusu ir mirčių skaičiui, daugelis pasaulio šalių „užsirakino“ namuose. Karantino sąlygas ir apribojimus įvedė daugiau nei 100 pasaulio valstybių, tai lėmė judėjimo tarp valstybių ribojimą, daugelių parduotuvių, restoranų, turizmo, kelionių ir kitų viešųjų paslaugų verslų laikiną užsidarymą, darboviečių persiorientavimą į darbą nuotoliniu būdu. Tai turėjo esminės įtakos visuminės paklausos sumažėjimui ir iš to sekančių gamybos apimčių bei prekybos tarp šalių mažėjimui.

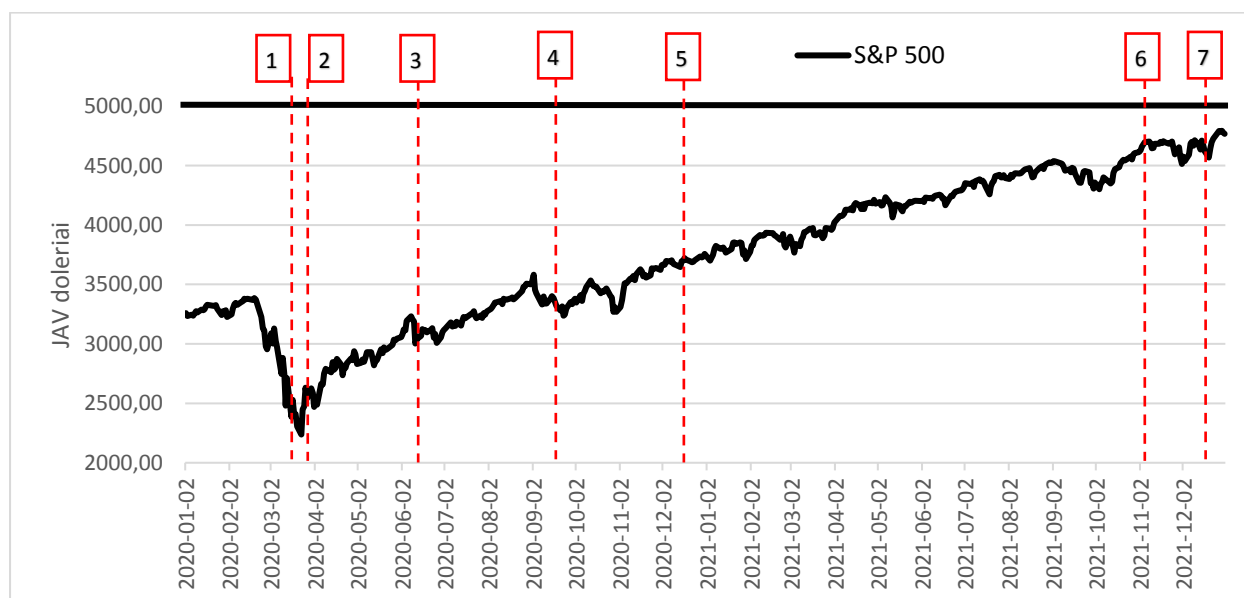
Paklausos kritimas sąlygojo ne tik gamybos apimčių mažėjimą, bet ir nedarbo padidėjimą. Patys jautriausi paklausai ekonomikos sektoriai ir jiems priklausantys verslai, norint sumažinti išlaidų našta, pradėjo atleidinėti dalį darbuotojų, o daliai suteikti prastovas. Remiantys FRED duomenimis, nedarbas JAV per pirmą ir antrą 2020 m. ketvirtį išaugo nuo 3,5% sausį iki 14,7% balandį – tai yra aukščiausias kada nors JAV istorijoje užfiksuotas nedarbo lygis.

Susidariusi nepalanki situacija turėjo taip pat įtakos ir JAV realaus BVP dinamikai. 2020 m. antrąjį ketvirtį lyginant su pirmuoju 2020 m. ketvirčiu realus BVP krito 8,5% (FRED, 2022).

## 4.2. FED monetarinės politikos 2020-2021 m. laikotarpyje analizė

Pagrindinės monetarinės politikos priemonės, kurios buvo naudojamos COVID-19 krizės metu, yra palūkanų normų reguliavimas, kiekybinis skatinimas bei išankstinės gairės. 2020 m. pradžioje, prieš pat pandemijos pradžią FED federalinio fondo palūkanų norma buvo ~1,5%. Kovo mėnesį paskelbus pandemiją, FED pradėjo taikyti ribojančiąją monetarinę politiką, ir sumažino palūkanų normas iki 0-0,25% lygio (FRED, 2022). Bet to buvo per mažai, kad palaikyti krentančią rinką ir visos šalies ekonomiką. Todėl dar tą patį mėnesį FED komitetas priėmė sprendimą taikyti naują netradicinės monetarinės politikos priemonę – kiekybinį skatinimą (QE), kuri sėkmingai taikė praeito dešimtmečio krizės metu. Buvo paskelbtos didelės apimties ilgalaikių vyriausybės obligacijų bei nekilnojamojo turto obligacijų, užtikrinto hipoteka, pirkimai, kurie turėjo įnešti į rinką daugiau likvidumo, kuris būtų nukreiptas į jautriausių ekonomikos sektorių palaikymą. Kartu su kiekybiniu skatinimu FED pradėjo naudoti išankstines gaires, kurių pagalba buvo rinkai signalizuojama apie ateities monetarinės politikos sprendimus bei jų apimtys. Išankstinės gairės tapo vienu iš pagrindinių aspektų, darančių poveikį rinkų ateities lūkesčiams.

Analizuojant FED monetarinę politiką 2020-2021 m. laikotarpyje žemiau pavaizduoti grafikas bei lentelė, kurie apibendrintai atvaizduoja monetarinės politikos priemonių panaudojimą pandemijos metu. Kiekvienas FED komiteto sprendimas yra pažymėtas raudona brūkšnine linija ant S&P 500 indekso kainos grafiko, dinaminėse laiko eilutėse.



8 paveikslas. FED monetarinės politikos poveikis rinkai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantys FRED duomenimis.

<b>Eil. nr.</b>	<b>Data</b>	<b>FED monetarinės politikos sprendimas</b>
1	2020.03.15	FED pirmininkas J. Powell pasisako, kad JAV ekonomika susidūrė su rimtais iššūkiais, pakomentuoja finansų rinkos nuosmukį. FED pristato, kad bazinė palūkanų norma mažinama iki 0-0,25% lygio bei pristato kiekybinio skatinimo pirmojo paketo programą (QE1) – mažiausiai 500 mlrd. JAV dolerių vertės vyriausybės vertybinių popierių pirkimus ir nekilnojamojo turto obligacijų, užtikrintų hipoteka, pirkimus per artimiausius mėnesius. Pats faktas, kad yra pradedama vykdyti skatinamoji monetarinė politika nepagerino rinkos lūkesčių, ir rinka kartu su visa ekonomika smuko toliau žemyn.
2	2020.03.23	FED pirmininkas J. Powell paskelbia, kad QE programos pirkimai lieka kol kas neriboti laike ir jos apimtys bus tokios, kokios bus reikalingos sėkmingam ekonomikos palaikymui.
3	2020.06.10	FED pirmininkas J. Powell paskelbia, kad QE programos pirkimai apims mažiausiai 80 mlrd. JAV dolerių vertės vyriausybės vertybinių popierių pirkimus kiekvieną mėnesį, ir mažiausiai 40 mlrd. JAV dolerių vertės nekilnojamojo turto obligacijų, užtikrintų hipoteka, pirkimus kiekvieną mėnesį. QE2 programos pradžia.
4	2020.09.16	FED pirmininkas J. Powell pasisako, kad federalinio fondų palūkanų normos liks žemos (arti nulio) iki tol, kol bus pasiektas FED tikslas – maksimalus užimtumas bei kol infliacija išaugs iki 2%. Taip pat buvo pasakyta, kad infliacija gali viršyti 2% tikslą „tam tikrą laiką“.
5	2020.12.16	FED pirmininkas J. Powell paskelbia, kad FED pradės mažinti QE programos apimtys, kadangi ekonomika parodė užtikrintą progresą atsižvelgiant į FED tikslus ties maksimalaus užimtumo ir kainų stabilumo.
6	2021.11.03	FED pirmininkas J. Powell paskelbia, kad FED pradeda mažinti QE programos apimtys per 10 mlrd. JAV dolerių vertės vyriausybės vertybinių popierių pirkimus kiekvieną mėnesį, ir per 5 mlrd. JAV dolerių vertės nekilnojamojo turto obligacijų, užtikrintų hipoteka, pirkimus kiekvieną mėnesį.
7	2021.12.15	FED pirmininkas J. Powell paskelbia, kad FED padvigubins QE programos apimčių ribojimą – per 20 mlrd. JAV dolerių vertės vyriausybės vertybinių popierių pirkimus kiekvieną mėnesį, ir per 10 mlrd. JAV dolerių vertės nekilnojamojo turto obligacijų, užtikrintų hipoteka, pirkimus kiekvieną mėnesį. Taip pat FOMC komitetas signalizavo, kad dauguma komiteto narių tikisi padidinti palūkanų normą 75 baziniais punktais 2022 m.

3 lentelė. FED monetarinės politikos COVID-19 pandemijos metu apžvalga.

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantys Federalreserve.gov, 2022 ir Brookings, 2022.

### 4.3. FED kiekybinio skatinimo ir infliacijos JAV koreliacinė ir regresinė analizė

Siekiant nustatyti ryšį bei jo stiprumą tarp kiekybinio skatinimo ir infliacijos JAV, atliekama FED balanso ir JAV vartotojų kainų indekso (VKI, naudojama ang. CPI) koreliacinė bei regresinė analizė. Pasirinktas laikotarpis 2018 m. sausis – 2022 m. spalio, bei dažnis – mėnesiais.

*EViews* programoje apskaičiuotas *Pearson* koreliacijos koeficientas rodo **0,85** reikšmę, o tai pirminėje analizės stadijoje signalizuoja apie ganėtinai stiprų ryšį tarp analizuojamų kintamųjų. Norint išsiaiškinti FED balanso ir JAV vartotojų kainų indekso koreliacijos koeficiento reikšmingumą, atliekamas koreliacijos koeficiento reikšmingumo skaičiavimas, tikrinant hipotezę dėl koreliacijos koeficiento lygybės nuliui pagal *t* kriterijų:

Koreliacijos koeficientas  $r = 0,85$ ; statistinis reikšmingumo lygmuo  $\alpha = 0,05$ ; atsižvelgiant į tai, kad koreliacijos koeficientas apskaičiuotas iš 58 stebėjimų, imties dydis  $n = 58$ .

$$\text{Apskaičiuojame } t \text{ kriterijaus reikšmę: } t = 0,85 \sqrt{\frac{58-2}{1-0,85^2}} = 11,98;$$

Koreliacijos koeficiento reikšmingumo nustatymui apskaičiuojame *t* kritinę reikšmę pagal Excel funkciją *TINV*:  $t_{\alpha/2(n-2)} = 2,00$ ;

Atsižvelgiant į tai, kad *t* kriterijaus absoliuti reikšmė (11,98) yra didesnė už *t* kritinę reikšmę (2,00), hipotezę dėl koreliacijos koeficiento lygybės nuliui yra atmetama. Tai reiškia, kad tarp FED balanso dinamikos ir JAV vartotojų kainų indekso dinamikos **egzistuoja tiesinis ryšys**, kuris yra **statistiškai reikšmingas**.

Žemiau yra pavaizduota koreliacijos lentelė, kurioje matome FED balanso dydžio ir VKI bei jų vėluojančiųjų kintamųjų koreliacijos reikšmės.

DLOG(FED_BALANCE)	1.000000	0.528550	0.115259	-0.034872	0.018754	DLOG(CPI)	-0.437506	-0.326487	-0.131754	-0.035865	-0.061844
DLOG(FED_BALANCE(-1))	0.528550	1.000000	0.528533	0.115254	-0.034367	DLOG(CPI(-1))	-0.167066	-0.433215	-0.322441	-0.129759	-0.043279
DLOG(FED_BALANCE(-2))	0.115259	0.528533	1.000000	0.528446	0.115435	DLOG(CPI(-2))	0.115421	-0.163564	-0.430011	-0.320762	-0.136833
DLOG(FED_BALANCE(-3))	-0.034872	0.115254	0.528446	1.000000	0.528532	DLOG(CPI(-3))	0.171767	0.119069	-0.160472	-0.428163	-0.329412
DLOG(FED_BALANCE(-4))	0.018754	-0.034367	0.115435	0.528532	1.000000	DLOG(CPI(-4))	0.107359	0.175365	0.122122	-0.158405	-0.437063
DLOG(CPI)	-0.437506	-0.167066	0.115421	0.171767	0.107359	DLOG(CPI(-1))	1.000000	0.575272	0.288785	0.343859	0.295051
DLOG(CPI(-1))	-0.326487	-0.433215	-0.163564	0.119069	0.175365	DLOG(CPI(-2))	0.575272	1.000000	0.575318	0.294385	0.353035
DLOG(CPI(-2))	-0.131754	-0.322441	-0.430011	-0.160472	0.122122	DLOG(CPI(-3))	0.288785	0.575318	1.000000	0.579421	0.300540
DLOG(CPI(-3))	-0.035865	-0.129759	-0.320762	-0.428163	-0.158405	DLOG(CPI(-4))	0.343859	0.294385	0.579421	1.000000	0.574675
DLOG(CPI(-4))	-0.061844	-0.043279	-0.136833	-0.329412	-0.437063		0.295051	0.353035	0.300540	0.574675	1.000000

9 paveikslas. FED balanso ir VKI koreliacijos lentelė.

Šaltinis: sudaryta autoriaus *EViews* programoje, remiantis FRED, 2022 duomenimis.

Koreliacijos lentelėje geltona ir mėlyna spalva matome pažymėtas koreliacijos reikšmės, kur gali būti autokoreliacija ir galimi multikolinearumai. Pažymėtos reikšmės taip pat rodo kiek



stiprūs yra koreliaciniai ryšiai tarp planuojamų įtraukti į lygtį kintamųjų (žr. 9 paveikslas). Geltona spalva pažymėti autokoreliacijos ryšiai tarp FED balanso dinamikos vėluojančių kintamųjų, o mėlyna – tarp VKI vėluojančių kintamųjų. Kadangi koreliaciniai ryšiai tarp lygties nepriklausomų kintamųjų yra nereikšmingi, galime teigti kad multikolinearumo nėra.

Toliau, *EViews* programoje sukuriama **regresijos lygtis**, kuri testuoja kiek VKI pokytį veikia FED balanso kitimas ir jo paties vėluojantys kintamieji:

$$\begin{aligned} & \text{dlog(cpi)} \text{ c } \text{dlog(fed\_balance)} \text{ dlog(fed\_balance(-1)) dlog(fed\_balance(-2)) dlog(fed\_balance(-3))} \\ & \text{dlog(fed\_balance(-4)) dlog(cpi(-1)) dlog(cpi(-2)) dlog(cpi(-3)) dlog(cpi(-4))} \end{aligned} \quad (12)$$

Gauta dinaminės regresijos lygtis patikrinama ir iš jos ištrinami tie kintamieji, kurių koeficientų tikimybės buvo aukščiau 0,10 (žr. 10 paveikslas). Durbin-Watson statistikos reikšmė **1,99** yra priimtina, nes įeina į imtį tarp 1,6 ir 2,4. Kadangi reikmė yra arti 2, teigtina, kad regresijos lygtyje **autokoreliacijos nėra**.

Dependent Variable: DLOG(CPI)  
Method: Least Squares  
Date: 11/20/22 Time: 12:18  
Sample (adjusted): 2018M05 2022M10  
Included observations: 54 after adjustments

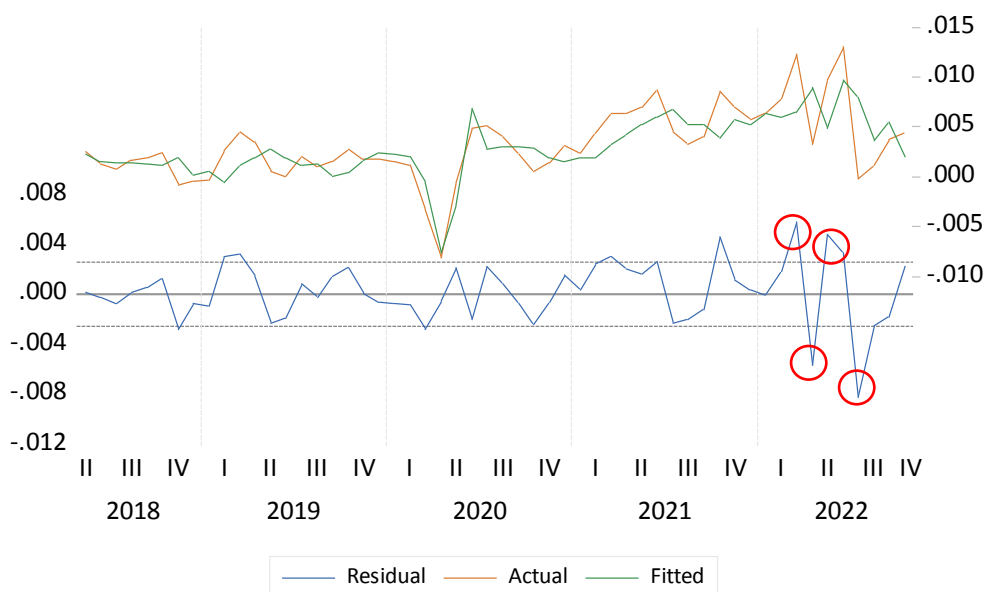
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLOG(FED_BALANCE)	-0.021297	0.007717	-2.759706	0.0081
DLOG(FED_BALANCE(-2))	0.028954	0.007561	3.829274	0.0004
DLOG(CPI(-1))	0.511359	0.095426	5.358707	0.0000
DLOG(CPI(-3))	0.378892	0.096772	3.915319	0.0003
R-squared	0.512238	Mean dependent var		0.003245
Adjusted R-squared	0.482972	S.D. dependent var		0.003600
S.E. of regression	0.002588	Akaike info criterion		-9.004404
Sum squared resid	0.000335	Schwarz criterion		-8.857072
Log likelihood	247.1189	Hannan-Quinn criter.		-8.947584
Durbin-Watson stat	<b>1.996283</b>			

10 paveikslas. Regresinės analizės rezultatai.

*Šaltinis:* sudaryta autoriaus *EViews* programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Siekiant įsitikinti, kad regresijos lygtis neturi autokoreliacijos problemų, atliekama testinė statistika. Regresijos liekanos (žr. 11 paveikslas) bei LM testas (žr. 12 paveikslas) leidžia įsitikinti, kad **autokoreliacijos šioje regresijos lygtyje nėra**, nes LM testo eigoje gauta tikimybės reikšmė 0,4 yra didesnė už 0,1. Tačiau regresijos liekanos, matomos 2021 m. 4 ketv. bei 2022 m. signalizuoja, kad lygtis gali turėti heteroskedastiškumo problemų. Ir iš tikro, atlikus heteroskedastiškumo testą, gavome tikimybės reikšmę 0,03, t.y. mažiau nei 0,1. Tai reiškia, kad klaidų dispersija nėra vienoda visuose atliktuose stebėjimuose. Taigi vienas iš pagrindinių linijinių

modelių hipotezių reikalavimų nėra įvykdytas – egzistuoja heteroskedastiškumo problema. Bet tai galima paaiškinti tuo, kad kiekybinio skatinimo programa buvo sustabdyta jau 2022 m. pirmą ketvirtį – kaip tik nuo to laikotarpio pastebimos didesnės regresijos liekanos. Kadangi FED balansas nustojo augti nuo 2022 m. I ketvirčio, o VKI ir toliau tęsė augti kaip kiekybinio skatinimo rezultatas, klaidų dispersija nėra vienoda tarp kintamųjų minėto laikotarpio stebėjimuose.



11 paveikslas. Regresijos liekanos.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.928441	Prob. F(2,48)	0.4021
Obs*R-squared	2.011189	Prob. Chi-Square(2)	0.3658

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	4.590778	Prob. F(1,51)	0.0369
Obs*R-squared	4.376828	Prob. Chi-Square(1)	0.0364

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID  
Method: Least Squares  
Date: 11/20/22 Time: 12:22  
Sample: 2018M05 2022M10  
Included observations: 54  
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLOG(FED_BALANCE)	0.000626	0.007755	0.080658	0.9360
DLOG(FED_BALANCE(-2))	-0.000529	0.007584	-0.069819	0.9446
DLOG(CPI(-1))	0.110793	0.148456	0.746305	0.4591
DLOG(CPI(-3))	-0.072071	0.122034	-0.590584	0.5576
RESID(-1)	-0.117389	0.206344	-0.568902	0.5721
RESID(-2)	-0.229241	0.168433	-1.361017	0.1799

R-squared	0.022871	Mean dependent var	0.000302
Adjusted R-squared	-0.078913	S.D. dependent var	0.002495
S.E. of regression	0.002592	Akaike info criterion	-8.968285
Sum squared resid	0.000323	Schwarz criterion	-8.747287
Log likelihood	248.1437	Hannan-Quinn criter.	-8.883055
Durbin-Watson stat	1.995433		

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares  
Date: 11/20/22 Time: 12:26  
Sample (adjusted): 2018M06 2022M10  
Included observations: 53 after adjustments

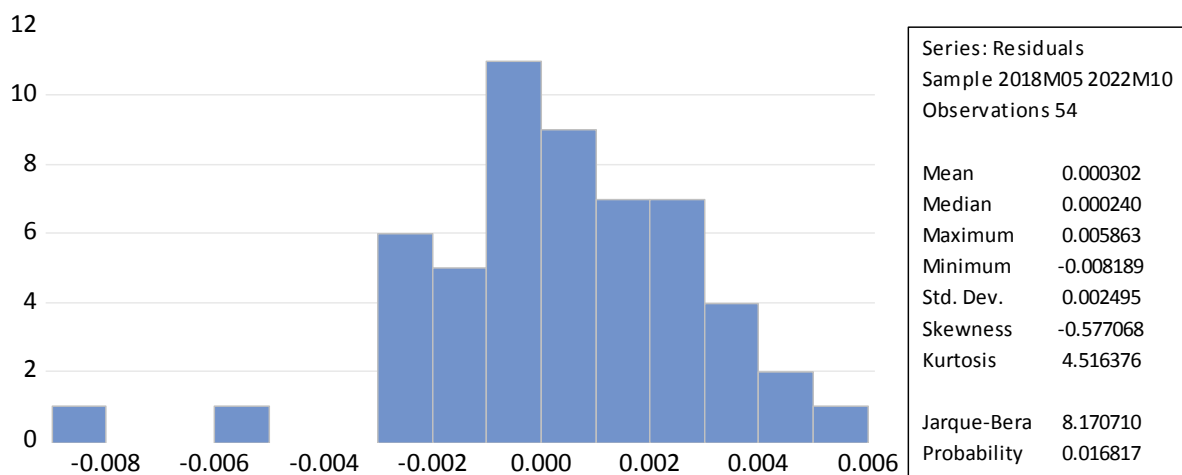
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.54E-06	1.71E-06	2.651672	0.0106
RESID^2(-1)	0.286537	0.133733	2.142610	0.0369

R-squared	0.082582	Mean dependent var	6.32E-06
Adjusted R-squared	0.064593	S.D. dependent var	1.13E-05
S.E. of regression	1.09E-05	Akaike info criterion	-19.97835
Sum squared resid	6.06E-09	Schwarz criterion	-19.90400
Log likelihood	531.4262	Hannan-Quinn criter.	-19.94976
F-statistic	4.590778	Durbin-Watson stat	2.098490
Prob(F-statistic)	0.036939		

12 paveikslas. Breusch-Godfrey LM ir heteroskedastiškumo testo rezultatai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

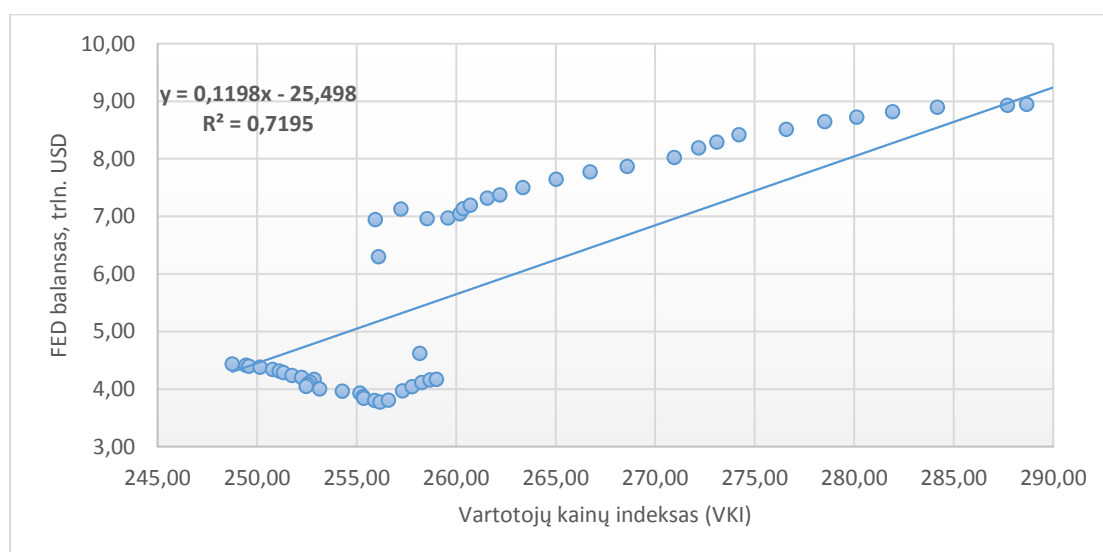
Galiausiai atliekamas regresijos liekanų normalumo testas (žr. 13 paveikslas). Nors gauta tikimybės reikšmė yra mažesnė už 0,1 (gauta reikšmė 0,016), tačiau liekanų vidurkis yra arti nulio, todėl galima teigti, kad liekanų normalumo reikalavimai yra tenkinami.



13 paveikslas. Regresijos liekanų normalumo testo rezultatai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Taigi atlikome FED balanso ir JAV vartotojų kainų indekso koreliacinę analizę, ir įsitikinome šių kintamųjų ryšio stiprumu bei reikšmingumu. Galiausiai, įsitikinus, kad regresijos lygtis neturi autokoreliacijos, multikolinearumo ir regresijos liekanų normalumo problemų, atlikome regresinę analizę, kuri leido nustatyti, kaip kinta JAV VKI pasikeitus FED balanso dydžiui, kas analogiškai reiškia – kaip kinta infliacija JAV kintant kiekybinio skatinimo apimtims. Žemiau pateiktame paveiksle galime matyti FED balanso ir JAV VKI tiesinės regresijos lygtį:



13 paveikslas. FED balanso ir JAV vartotojų kainų indekso tiesinės regresijos lygtis.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

*Determinacijos koeficientas* ( $R^2$ ) yra lygus 0,7195, o tai reiškia, kad 71,95% infliacijos JAV svyravimų tiek pandemijos metu, tiek po-pandeminiu laikotarpiu galima paaiškinti kiekybinio skatinimo apimčių kitimu. Galima teigti, kad tai yra objektyvus rezultatas, nes kiekybinio skatinimo programos sąlygotas išaugęs pinigų kiekis rinkoje yra vienas iš pagrindinių veiksnių, sąlygojęs infliacijos augimą trumpuoju ir vidutiniu laikotarpiu. Taigi atsižvelgiant į tai, kad tarp FED balanso ir JAV vartotojų kainų indekso egzistuoja teigiamas tiesinis ryšys, determinacijos koeficientas ( $R^2$ ) yra lygus koreliacijos koeficiento kvadratui ( $r^2$ ):  $R^2=r^2=0,7195$ . Remiantis determinacijos koeficientu, **tiesinį regresijos modelį galima laikyti tinkamu**.

Paskutinis žingsnis yra nustatyti, ar regresijos lygtis atspindi realią padėtį, todėl tikslinga palyginti regresijos lygties reikšmių išsibarstymą apie vidurkį. Apskaičiavus F kritinę (*Fišerio skirstinio*) reikšmę Excel funkcijos *FINV* pagalba (tikimybė  $\alpha= 0,05$ ) gauta 3,69. Tuo tarpu dispersijų santykis ( $F$ ) lygus 4,86. Taigi matome, kad dispersijų santykis ( $F$ ) yra didesnis už F kritinę reikšmę ( $4,86 > 3,69$ ), todėl galime teigti, kad lygtis atspindi realią padėtį ir ją galima naudoti analizei.

Iš aukščiau pateiktos koreliacinės ir regresinės analizės matome, kad tarp FED balanso ir JAV vartotojų kainų indekso egzistuoja stiprus teigiamas tiesinis ryšys: padidėja FED balansas, padidėja ir VKI. Remiantis šia analize galima daryti išvadą, kad kiekybinis skatinimas turėjo netiesioginės įtakos JAV infliacijai. Iš teorinės dalies prisimename Fišerio pinigų kiekio teorijos lygybę [ $M \times V = P \times Y$ ], kurios pagalba galima lengvai paaiškinti kaip pasireiškia kiekybinio skatinimo netiesioginė įtaką infliacijos augimui. Kai vykdoma kiekybinio skatinimo programa, pinigų pasiūla rinkoje auga, o pinigų apyvartumo greitis ir produktas nesikeičia, norint išlaikyti lygtį, kainų lygis ( $P$ ) turi irgi išaugti (Fisher, 1911; Reis, 2016).

#### **4.4. FED kiekybinio skatinimo ir nedarbo lygio JAV koreliacinė ir regresinė analizė**

Siekiant nustatyti ryšį bei jo stiprumą tarp kiekybinio skatinimo ir nedarbo JAV, atliekama FED balanso ir JAV nedarbo lygio koreliacinė bei regresinė analizė. Pasirinktas laikotarpis 2018 m. sausis – 2022 m. spalio, bei dažnis – mėnesiais.

*EViews* programoje apskaičiuotas *Pearson* koreliacijos koeficientas rodo **0,23** reikšmę, o tai pirminėje analizės stadijoje signalizuoja apie ganėtinai silpną ryšį tarp analizuojamų kintamųjų. Norint išsiaiškinti FED balanso ir JAV nedarbo lygio koreliacijos koeficiento reikšmingumą, atliekamas koreliacijos koeficiento reikšmingumo skaičiavimas, tikrinant hipotezę dėl koreliacijos koeficiento lygybės nuliui pagal  $t$  kriterijų:

Koreliacijos koeficientas  $r = 0,23$ ; statistinis reikšmingumo lygmuo  $\alpha = 0,05$ ; atsižvelgiant į tai, kad koreliacijos koeficientas apskaičiuotas iš 58 stebėjimų, imties dydis  $n = 58$ .

$$\text{Apskaičiuojame } t \text{ kriterijaus reikšmę: } t = 0,23 \sqrt{\frac{58-2}{1-0,23^2}} = 19,89;$$

Koreliacijos koeficiento reikšmingumo nustatymui apskaičiuojame  $t$  kritinę reikšmę pagal Excel funkciją  $TINV$ :  $t_{\alpha/2(n-2)} = 2,00$ ;

Atsižvelgiant į tai, kad  $t$  kriterijaus absoliuti reikšmė (19,89) yra didesnė už  $t$  kritinę reikšmę (2,00), hipotezė dėl koreliacijos koeficiento lygybės nuliui yra atmetama. Tai reiškia, kad tarp FED balanso dinamikos ir JAV nedarbo lygio dinamikos **egzistuoja tiesinis ryšys**, kuris yra **statistiškai reikšmingas**.

Žemiau yra pavaizduota koreliacijos lentelė, kurioje matome FED balanso dydžio ir nedarbo bei jų vėluojančiųjų kintamųjų koreliacijos reikšmes.

DLOG(FED_BALANCE)	1	0.52855040...	0.11525876...	-0.0348718...	0.01875379...	0.84334438...	0.40745263...	0.09034852...	-0.0900478...	-0.0442260...
DLOG(FED_BALANCE(-1))	0.52855040...	1	0.52853258...	0.11525413...	-0.0343674...	0.14667589...	0.84862377...	0.40506308...	0.09430785...	-0.0926223...
DLOG(FED_BALANCE(-2))	0.11525876...	0.52853258...	1	0.52844631...	0.11543538...	-0.1844456...	0.15091524...	0.84720257...	0.40861172...	0.09223922...
DLOG(FED_BALANCE(-3))	-0.0348718...	0.11525413...	0.52844631...	1	0.52853248...	-0.1192427...	-0.1803603...	0.14886466...	0.85113867...	0.40659160...
DLOG(FED_BALANCE(-4))	0.01875379...	-0.0343674...	0.11543538...	0.52853248...	1	-0.1362806...	-0.1150643...	-0.1825275...	0.15201958...	0.84879398...
DLOG(UNEMPLOYMENT)	0.84334438...	0.14667589...	-0.1844456...	-0.1192427...	-0.1362806...	1	0.13026511...	-0.0819092...	-0.0586703...	-0.1069440...
DLOG(UNEMPLOYMENT(-1))	0.40745263...	0.84862377...	0.15091524...	-0.1803603...	-0.1150643...	0.13026511...	1	0.13215542...	-0.0832877...	-0.0586155...
DLOG(UNEMPLOYMENT(-2))	0.09034852...	0.40506308...	0.84720257...	0.14886466...	-0.1825275...	-0.0819092...	0.13215542...	1	0.13418643...	-0.0841394...
DLOG(UNEMPLOYMENT(-3))	-0.0900478...	0.09430785...	0.40861172...	0.85113867...	0.15201958...	-0.0586703...	-0.0832877...	0.13418643...	1	0.13481419...
DLOG(UNEMPLOYMENT(-4))	-0.0442260...	-0.0926223...	0.09223922...	0.40659160...	0.84879398...	-0.1069440...	-0.0586155...	-0.0841394...	0.13481419...	1

15 paveikslas. FED balanso ir nedarbo lygio koreliacijos lentelė.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantis FRED, 2022 duomenimis.

Koreliacijos lentelėje geltona ir mėlyna spalva matome pažymėtas koreliacijos reikšmes, kur gali būti autokoreliacija ir galimi multikolinearumai. Pažymėtos reikšmės taip pat rodo kiek stiprūs yra koreliaciniai ryšiai tarp planuojamų įtraukti į lygtį kintamųjų (žr. 15 paveikslas). Geltona spalva pažymėti autokoreliacijos ryšiai tarp FED balanso dinamikos vėluojančių kintamųjų, o mėlyna – tarp nedarbo lygio vėluojančių kintamųjų. Kadangi koreliaciniai ryšiai tarp lygties nepriklausomų kintamųjų yra nereikšmingi, galime teigti kad multikolinearumo nėra.

Toliau, EViews programoje sukuriama **regresijos lygtis**, kuri testuoja kiek nedarbo lygio pokytį veikia FED balanso kitimas ir jo paties vėluojantys kintamieji:

$$\begin{aligned} \text{dlog(unemployment)} & c \text{ dlog(fed\_balance)} \text{ dlog(fed\_balance(-1))} \text{ dlog(fed\_balance(-2))} \text{ dlog(fed\_balance(-3))} \\ & \text{dlog(fed\_balance(-4))} \text{ dlog(unemployment(-1))} \text{ dlog(unemployment(-2))} \text{ dlog(unemployment(-3))} \\ & \text{dlog(unemployment(-4))} \end{aligned}$$

(13)

Gauta dinaminės regresijos lygtis patikrinama ir iš jos ištrinami tie kintamieji, kurių koeficientų tikimybės buvo aukščiau 0,10 (žr. 16 paveikslas). Durbin-Watson statistikos reikšmė **2,2** yra priimtina, nes įeina į imtį tarp 1,6 ir 2,4.

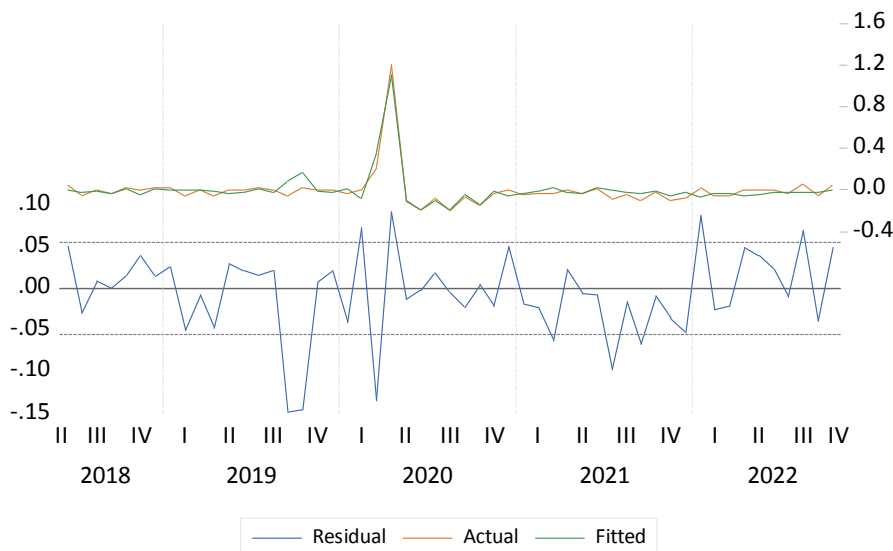
Dependent Variable: DLOG(UNEMPLOYMENT)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/12/22 Time: 19:42  
 Sample (adjusted): 2018M06 2022M10  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLOG(FED_BALANCE)	3.950427	0.196454	20.10864	0.0000
DLOG(FED_BALANCE(-1))	-0.937532	0.249332	-3.760172	0.0005
DLOG(FED_BALANCE(-2))	-2.653846	0.563208	-4.712016	0.0000
DLOG(FED_BALANCE(-3))	1.371529	0.285271	4.807802	0.0000
DLOG(FED_BALANCE(-4))	-1.309254	0.358883	-3.648141	0.0007
DLOG(UNEMPLOYMENT(-2))	0.410658	0.119556	3.434855	0.0013
DLOG(UNEMPLOYMENT(-4))	0.160220	0.082445	1.943358	0.0581
R-squared	0.917083	Mean dependent var		-0.000503
Adjusted R-squared	0.906268	S.D. dependent var		0.180444
S.E. of regression	0.055244	Akaike info criterion		-2.831607
Sum squared resid	0.140388	Schwarz criterion		-2.571380
Log likelihood	82.03760	Hannan-Quinn criter.		-2.731537
Durbin-Watson stat	<b>2.204056</b>			

16 paveikslas. Regresinės analizės rezultatai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Siekiant nustatyti ar regresijos lygtis neturi autokoreliacijos problemų, atliekama testinė statistika. Regresijos liekanos (žr. 17 paveikslas) bei LM testas (žr. 18 paveikslas) leidžia įsitikinti, kad **autokoreliacijos šioje regresijos lygtyje nėra**, nes LM testo eigoje gauta tikimybės reikšmė 0,24 yra didesnė už 0,1. Tačiau regresijos liekanos, matomos 2019 m. 3-4 ketv. bei 2020 m. 1 ketv. signalizuoja, kad lygtis gali turėti heteroskedastiškumo problemų. Ir iš tikro, atlikus heteroskedastiškumo testą, gauname tikimybės reikšmę 0,01, t.y. mažiau nei 0,1. Tai reiškia, kad klaidų dispersija nėra vienoda visuose atliktuose stebėjimuose. Taigi vienas iš pagrindinių linijinių modelių hipotezių reikalavimų nėra įvykdytas – egzistuoja heteroskedastiškumo problema.



17 paveikslas. Regresijos liekanos.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	1.439563	Prob. F(2,44)	0.2480
Obs*R-squared	3.255046	Prob. Chi-Square(2)	0.1964

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	6.963284	Prob. F(1,50)	0.0111
Obs*R-squared	6.356564	Prob. Chi-Square(1)	0.0117

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID  
Method: Least Squares  
Date: 12/12/22 Time: 19:51  
Sample: 2018M06 2022M10  
Included observations: 53  
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares  
Date: 12/12/22 Time: 19:52  
Sample (adjusted): 2018M07 2022M10  
Included observations: 52 after adjustments

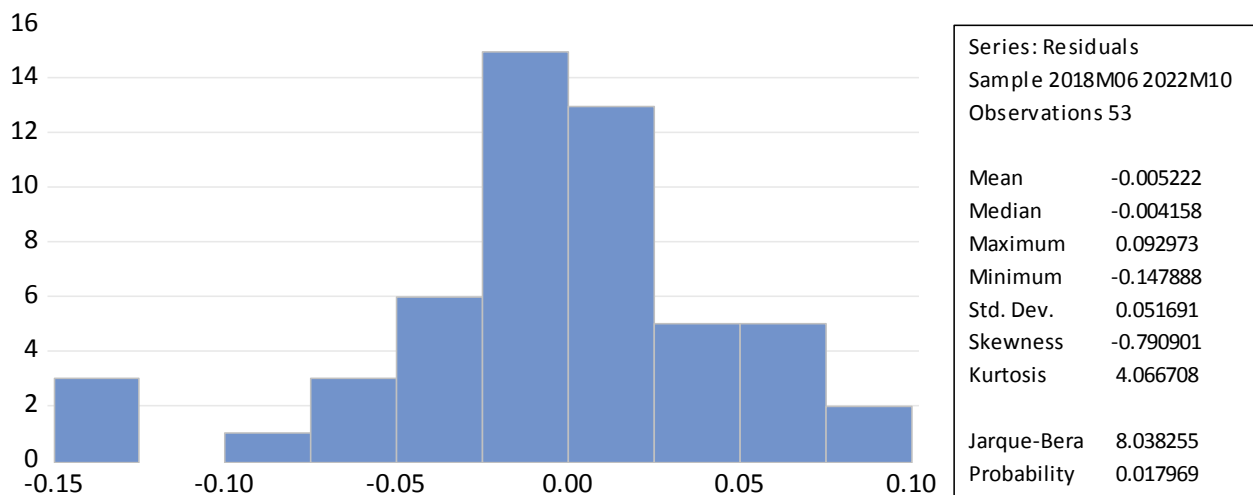
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLOG(FED_BALANCE)	-0.136466	0.214445	-0.636369	0.5278
DLOG(FED_BALANCE(-1))	0.168626	0.266304	0.633209	0.5299
DLOG(FED_BALANCE(-2))	0.577291	0.704638	0.819273	0.4170
DLOG(FED_BALANCE(-3))	-0.186357	0.312926	-0.595531	0.5545
DLOG(FED_BALANCE(-4))	-0.284713	0.409373	-0.695485	0.4904
DLOG(UNEMPLOYMENT(-2))	-0.170930	0.170632	-1.001746	0.3219
DLOG(UNEMPLOYMENT(-4))	0.059920	0.091261	0.656582	0.5149
RESID(-1)	-0.124871	0.159649	-0.782161	0.4383
RESID(-2)	0.343073	0.238723	1.437116	0.1578
R-squared	0.051651	Mean dependent var	-0.005222	
Adjusted R-squared	-0.120776	S.D. dependent var	0.051691	
S.E. of regression	0.054724	Akaike info criterion	-2.819519	
Sum squared resid	0.131766	Schwarz criterion	-2.484941	
Log likelihood	83.71724	Hannan-Quinn criter.	-2.690856	
Durbin-Watson stat	1.933106			

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001723	0.000738	2.333140	0.0237
RESID^2(-1)	0.349631	0.132496	2.638803	0.0111
R-squared	0.122242	Mean dependent var		0.002649
Adjusted R-squared	0.104686	S.D. dependent var		0.004950
S.E. of regression	0.004684	Akaike info criterion		-7.851652
Sum squared resid	0.001097	Schwarz criterion		-7.776605
Log likelihood	206.1430	Hannan-Quinn criter.		-7.822881
F-statistic	6.963284	Durbin-Watson stat		1.795115
Prob(F-statistic)	0.011064			

18 paveikslas. Breusch-Godfrey LM ir heteroskedastiškumo testo rezultatai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

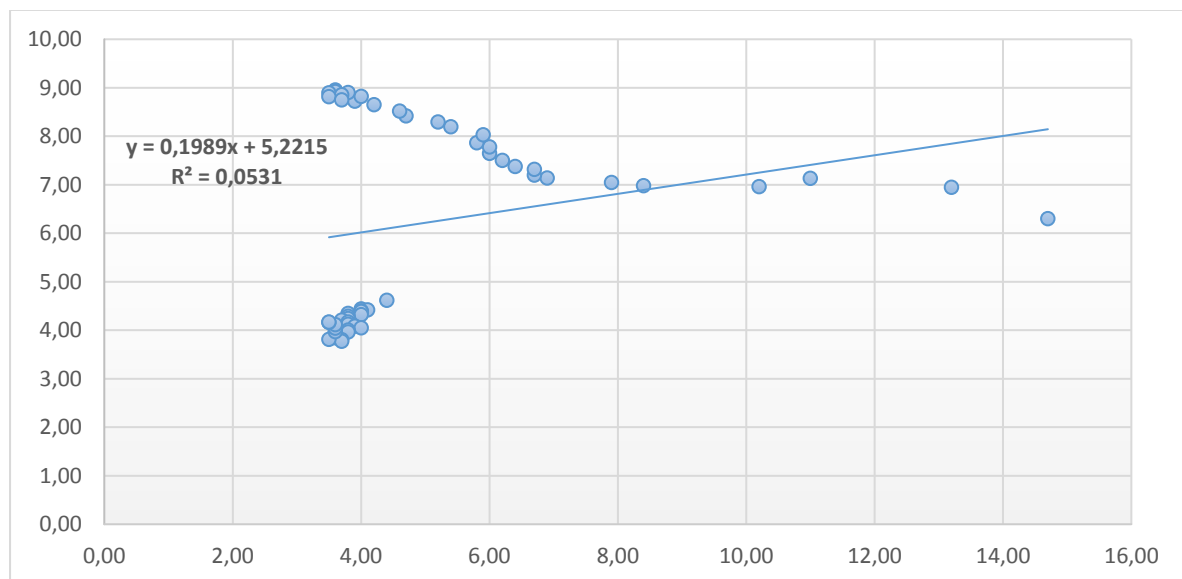
Galiausiai atliekamas regresijos liekanų normalumo testas (žr. 19 paveikslas). Nors gauta tikimybės reikšmė yra mažesnė už 0,1 (gauta reikšmė 0,017), tačiau liekanų vidurkis yra arti nulio, todėl galima teigti, kad liekanų normalumo reikalavimai yra tenkinami.



19 paveikslas. Regresijos liekanų normalumo testo rezultatai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Taigi atlikome FED balanso ir JAV nedarbo lygio koreliacinę analizę, ir nustatėme, kad šiuos kintamuosius sieja teigiamas tiesinis ryšys, kuris yra statistiškai reikšmingas, nors jis ir nėra stiprus. Galiausiai, įsitikinus, kad regresijos lygtis neturi autokoreliacijos, multikolinearumo ir regresijos liekanų normalumo problemų, atlikome regresinę analizę, kuri leido nustatyti, kaip kinta JAV nedarbo lygis pasikeitus FED balanso dydžiui – t.y. JAV kintant kiekybinio skatinimo apimtims. Žemiau pateiktame paveiksle galime matyti FED balanso ir JAV nedarbo lygio tiesinės regresijos lygtį:



20 paveikslas. FED balanso ir JAV nedarbo lygio tiesinės regresijos lygtis.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.



*Determinacijos koeficientas* ( $R^2$ ) yra lygus 0,0531, o tai reiškia, kad tik 5,31% JAV nedarbo svyravimų tiek pandemijos metu, tiek po-pandeminiu laikotarpiu galima paaiškinti kiekybinio skatinimo apimčių kitimu. Šis rezultatas rodo, kad kiekybinis skatinimas turėjo mažai poveikio JAV nedarbui.

Atsižvelgiant į tai, kad tarp FED balanso ir JAV nedarbo egzistuoja teigiamas tiesinis ryšys, determinacijos koeficientas ( $R^2$ ) yra lygus koreliacijos koeficiento kvadratui ( $r^2$ ):  $R^2=r^2=0,0531$ . Remiantis determinacijos koeficientu, **tiesinį regresijos modelį galima laikyti tinkamu**.

Paskutinis žingsnis yra nustatyti, ar regresijos lygtis atspindi realią padėtį, todėl tikslinga palyginti regresijos lygties reikšmių išsibarstymą apie vidurkį. Apskaičiavus F kritinę (*Fišerio skirstinio*) reikšmę Excel funkcijos *FINV* pagalba (tikimybė  $\alpha= 0,05$ ) gauta 4,53. Tuo tarpu dispersijų santykis ( $F$ ) lygus 0,07. Matome, kad dispersijų santykis ( $F$ ) yra mažesnis už F kritinę reikšmę ( $0,07 < 4,53$ ), todėl galime teigti, kad lygtis neatspindi realios padėties ir jos negalima naudoti analizei.

Iš aukščiau pateiktos koreliacinės ir regresinės analizės matome, kad tarp FED balanso ir JAV nedarbo egzistuoja silpnas teigiamas tiesinis ryšys. Remiantis šia analize galima daryti išvadą, kad kiekybinis skatinimas turėjo mažai poveikio JAV nedarbui.

#### **4.5. FED kiekybinio skatinimo ir BVP JAV koreliacinė ir regresinė analizė**

Siekiant nustatyti ryšį bei jo stiprumą tarp kiekybinio skatinimo ir JAV bendrojo vidaus produkto (BVP) dinamika, atliekama FED balanso ir JAV BVP koreliacinė bei regresinė analizė. Pasirinktas laikotarpis 2018 m. 1 ketv. – 2022 m. 3 ketv., bei dažnis – ketvirčiais.

*EViews* programoje apskaičiuotas *Pearson* koreliacijos koeficientas rodo **0,56** reikšmę, o tai pirminėje analizės stadijoje signalizuoja apie stiprų ryšį tarp analizuojamų kintamųjų. Norint išsiaiškinti FED balanso ir JAV BVP koreliacijos koeficiento reikšmingumą, atliekamas koreliacijos koeficiento reikšmingumo skaičiavimas, tikrinant hipotezę dėl koreliacijos koeficiento lygybės nuliui pagal  $t$  kriterijų:

Koreliacijos koeficientas  $r = 0,56$ ; statistinis reikšmingumo lygmuo  $\alpha = 0,05$ ; atsižvelgiant į tai, kad koreliacijos koeficientas apskaičiuotas iš 19 stebėjimų, imties dydis  $n = 19$ .

$$\text{Apskaičiuojame } t \text{ kriterijaus reikšmę: } : t = 0,56 \sqrt{\frac{19-2}{1-0,56^2}} = 2,79;$$

Koreliacijos koeficiento reikšmingumo nustatymui apskaičiuojame *t* kritinę reikšmę pagal Excel funkciją *TINV*:  $t_{\alpha/2(n-2)} = 2,09$ ;

Atsižvelgiant į tai, kad *t* kriterijaus absoliuti reikšmė (2,79) yra didesnė už *t* kritinę reikšmę (2,09), hipotezė dėl koreliacijos koeficiento lygybės nuliui yra atmetama. Tai reiškia, kad tarp FED balanso dinamikos ir JAV BVP dinamikos **egzistuoja tiesinis ryšys**, kuris yra **statistiškai reikšmingas**.

Žemiau yra pavaizduota koreliacijos lentelė, kurioje matome FED balanso dydžio ir BVP bei jų vėluojančiųjų kintamųjų koreliacijos reikšmes.

DLOG(FED_BALANCE)	DLOG(FED_BALANCE(-1))	DLOG(FED_BALANCE(-2))	DLOG(FED_BALANCE(-3))	DLOG(FED_BALANCE(-4))	DLOG(GDP)	DLOG(GDP(-1))	DLOG(GDP(-2))	DLOG(GDP(-3))	DLOG(GDP(-4))
1	0.104411415...	0.053335245...	-0.12743105...	-0.13952471...	-0.82726873...	-0.02244658...	0.036473830...	0.019725018...	-0.01673384...
0.104411415...	1	0.121595413...	0.078709183...	-0.09800466...	0.391505144...	-0.81897675...	-0.02580257...	0.020172757...	0.032412713...
0.053335245...	0.121595413...	1	0.145900653...	0.103789590...	0.071343973...	0.388687848...	-0.81287468...	-0.03925635...	0.029853201...
-0.12743105...	0.078709183...	0.145900653...	1	0.168318713...	0.228583293...	0.070302501...	0.384150487...	-0.81159286...	-0.03536157...
-0.13952471...	-0.09800466...	0.103789590...	0.168318713...	1	0.182871445...	0.225328366...	0.071465753...	0.375598876...	-0.80562484...
-0.82726873...	0.391505144...	0.071343973...	0.228583293...	0.182871445...	1	-0.31258901...	-0.05539069...	-0.04136345...	-0.08159158...
-0.02244658...	-0.81897675...	0.388687848...	0.070302501...	0.225328366...	-0.31258901...	1	-0.31199922...	-0.05360921...	-0.04376268...
0.036473830...	-0.02580257...	-0.81287468...	0.384150487...	0.071465753...	-0.05539069...	-0.31199922...	1	-0.31717538...	-0.04947027...
0.019725018...	0.020172757...	-0.03925635...	-0.81159286...	0.375598876...	-0.04136349...	-0.05360921...	-0.31717538...	1	-0.31178815...
-0.01673384...	0.032412713...	0.029853201...	-0.03536157...	-0.80562484...	-0.08159158...	-0.04376268...	-0.04947027...	-0.31178815...	1

21 paveikslas. FED balanso ir VKI koreliacijos lentelė.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantis FRED, 2022 duomenimis.

Koreliacijos lentelėje geltona ir mėlyna spalva matome pažymėtas koreliacijos reikšmes, kur gali būti autokoreliacija ir galimi multikolinearumai. Geltona spalva pažymėti autokoreliacijos ryšiai tarp FED balanso dinamikos vėluojančių kintamųjų, o mėlyna – tarp JAV BVP vėluojančių kintamųjų (žr. 21 paveikslas). Kadangi koreliaciniai ryšiai tarp lygties nepriklausomų kintamųjų yra nereikšmingi, galime teigti kad multikolinearumo nėra.

Toliau, EViews programoje sukuriama **regresijos lygtis**, kuri testuoja kiek JAV BVP pokytį veikia FED balanso kitimas ir jo paties vėluojantys kintamieji:

$$\begin{aligned} & \text{dlog(gdp)} \text{ c } \text{dlog(fed\_balance)} \text{ dlog(fed\_balance(-1)) dlog(fed\_balance(-2)) dlog(fed\_balance(-3))} \\ & \text{dlog(fed\_balance(-4)) dlog(gdp(-1)) dlog(gdp(-2)) dlog(gdp(-3)) dlog(gdp(-4))} \end{aligned} \quad (14)$$

Gauta dinaminės regresijos lygtis patikrinama ir iš jos ištrinami tie kintamieji, kurių koeficientų tikimybės yra aukščiau 0,10 (žr. 22 paveikslas). Durbin-Watson statistikos reikšmė **1,14** yra nepriimtina, nes neįeina į imtį tarp 1,6 ir 2,4. Kadangi reikšmė nėra yra arti 2, teigtina, kad regresijos lygtyje yra **autokoreliacijos**.

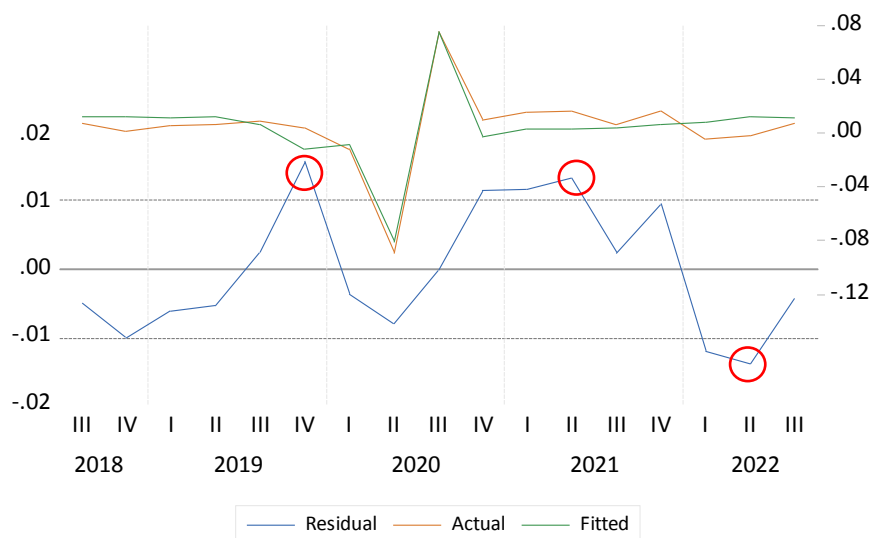
Dependent Variable: DLOG(GDP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/23/22 Time: 13:29  
 Sample (adjusted): 2018Q3 2022Q3  
 Included observations: 17 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008639	0.002790	3.096252	0.0079
DLOG(FED_BALANCE)	-0.245292	0.023834	-10.29166	0.0000
DLOG(FED_BALANCE(-1))	0.148082	0.023784	6.226197	0.0000
R-squared	0.899527	Mean dependent var		0.004493
Adjusted R-squared	0.885173	S.D. dependent var		0.030219
S.E. of regression	0.010240	Akaike info criterion		-6.166219
Sum squared resid	0.001468	Schwarz criterion		-6.019181
Log likelihood	55.41286	Hannan-Quinn criter.		-6.151603
F-statistic	62.67018	Durbin-Watson stat		1.136620
Prob(F-statistic)	0.000000			

22 paveikslas. Regresinės analizės rezultatai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Siekiant įsitikinti, kad regresijos lygtis neturi autokoreliacijos problemų, atliekama testinė statistika. Regresijos liekanos (žr. 23 paveikslas) bei LM testas (žr. 24 paveikslas) leidžia įsitikinti, kad **autokoreliacijos šioje regresijos lygtyje nėra**, nes LM testo eigoje gauta tikimybės reikšmė 0,21 yra didesnė už 0,1. Regresijos liekanos signalizuoja, kad lygtis neturėtų turėti heteroskedastiškumo problemų. Ir iš tikro, atlikus heteroskedastiškumo testą, gauname tikimybės reikšmę 0,39, t.y. daugiau nei 0,1. Tai reiškia, kad klaidų dispersija yra vienoda visuose atliktuose stebėjimuose. Taigi vienas iš pagrindinių linijinių modelių hipotezių reikalavimų yra įvykdytas – heteroskedastiškumo problema neegzistuoja.



23 paveikslas. Regresijos liekanos.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	1.780959	Prob. F(2,12)	0.2102
Obs*R-squared	3.891076	Prob. Chi-Square(2)	0.1429

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.787993	Prob. F(1,14)	0.3897
Obs*R-squared	0.852576	Prob. Chi-Square(1)	0.3558

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 12/23/22 Time: 13:33

Sample: 2018Q3 2022Q3

Included observations: 17

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000101	0.002664	-0.037922	0.9704
DLOG(FED_BALANCE)	0.002757	0.026468	0.104182	0.9187
DLOG(FED_BALANCE(-1))	0.004077	0.022727	0.179373	0.8606
RESID(-1)	0.528731	0.280970	1.881805	0.0843
RESID(-2)	-0.295203	0.353296	-0.835569	0.4197

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 12/23/22 Time: 13:35

Sample (adjusted): 2018Q4 2022Q3

Included observations: 16 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000111	3.13E-05	3.557629	0.0032
RESID^2(-1)	-0.232156	0.261528	-0.887689	0.3897

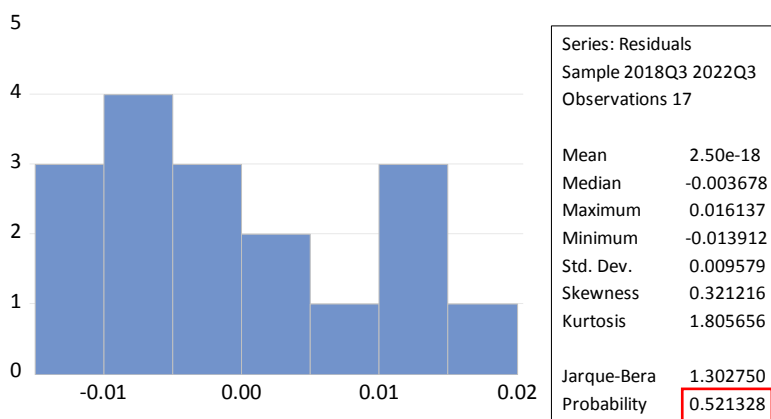
R-squared	0.228887	Mean dependent var	2.50E-18
Adjusted R-squared	-0.028151	S.D. dependent var	0.009579
S.E. of regression	0.009713	Akaike info criterion	-6.190845
Sum squared resid	0.001132	Schwarz criterion	-5.945782
Log likelihood	57.62218	Hannan-Quinn criter.	-6.166485
F-statistic	0.890479	Durbin-Watson stat	2.115473
Prob(F-statistic)	0.498959		

R-squared	0.053286	Mean dependent var	9.02E-05
Adjusted R-squared	-0.014336	S.D. dependent var	8.09E-05
S.E. of regression	8.15E-05	Akaike info criterion	-15.87587
Sum squared resid	9.30E-08	Schwarz criterion	-15.77929
Log likelihood	129.0069	Hannan-Quinn criter.	-15.87092
F-statistic	0.787993	Durbin-Watson stat	2.035723
Prob(F-statistic)	0.389704		

24 paveikslas. Breusch-Godfrey LM ir heteroskedastiškumo testo rezultatai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

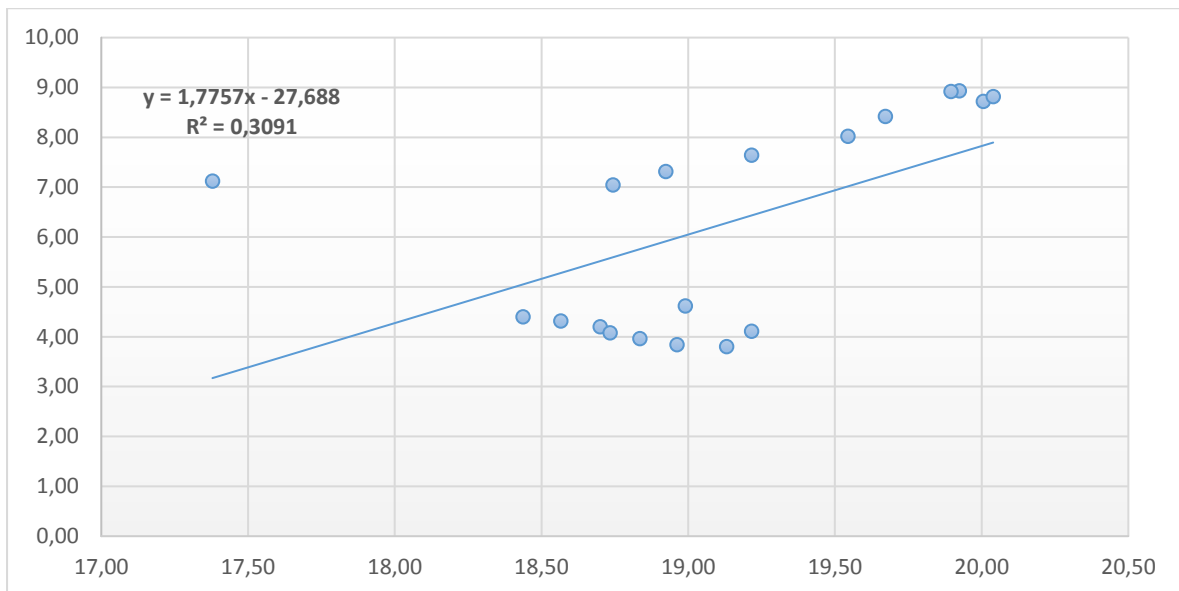
Galiausiai atliekamas regresijos liekanų normalumo testas (žr. 26 paveikslas). Gauta tikimybės reikšmė yra didesnė už 0,1 (gauta reikšmė 0,52), todėl galima teigti, kad liekanų normalumo reikalavimai yra tenkinami idealiai.



25 paveikslas. Regresijos liekanų normalumo testo rezultatai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Taigi atlikome FED balanso ir JAV BVP koreliacinę analizę, ir įsitikinome šių kintamųjų ryšio stiprumu bei reikšmingumu. Galiausiai, įsitikinus, kad regresijos lygtis neturi autokoreliacijos, multikolinearumo ir regresijos liekanų normalumo problemų, atlikome regresinę analizę, kuri leido nustatyti, kaip kinta JAV BVP pasikeitus FED balanso dydžiui – kas analogiškai reiškia – kaip kinta JAV BVP kintant kiekybinio skatinimo apimtims. Žemiau pateiktame paveiksle galime matyti FED balanso ir JAV BVP tiesinės regresijos lygtį:



26 paveikslas. FED balanso ir JAV BVP tiesinės regresijos lygtis.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Determinacijos koeficientas ( $R^2$ ) yra lygus 0,3091, o tai reiškia, kad 30,91% BVP dinamikos tiek pandemijos metu, tiek po-pandeminiu laikotarpiu galima paaiškinti kiekybinio skatinimo apimčių kitimu. Taigi atsižvelgiant į tai, kad tarp FED balanso ir JAV BVP egzistuoja teigiamas tiesinis ryšys, determinacijos koeficientas ( $R^2$ ) yra lygus koreliacijos koeficiento kvadratui ( $r^2$ ):  $R^2=r^2=0,3091$ . Remiantis determinacijos koeficientu, **tiesinį regresijos modelį galima laikyti tinkamu.**

Paskutinis žingsnis – nustatyti, ar regresijos lygtis atspindi realią padėtį, tam tikslinga palyginti regresijos lygties reikšmių išsibarstymą apie vidurkį. Apskaičiavus F kritinę (*Fišerio skirstinio*) reikšmę Excel funkcijos *FINV* pagalba (tikimybė  $\alpha= 0,05$ ) gauta 3,88. Tuo tarpu dispersijų santykis ( $F$ ) lygus 0,45. Taigi matome, kad dispersijų santykis ( $F$ ) yra mažesnis už F kritinę reikšmę ( $0,45 < 3,69$ ), o tai reiškia, kad lygtis neatspindi realios padėties ir jos negalima naudoti analizei.

Kadangi vien tik vieno statistinio kintamojo ryšio su kitu kintamuoju negalima naudoti siekiant vienareikšmiškai paaiškinti kiekybinio skatinimo poveikį ekonominiam rodikliui, turime atlikti papildomą analizę. Kiekybinis skatinimas (pinigų pasiūla) yra ne vienintelis faktorius, darantis poveikį analizuojamiems ekonominiams rodikliams. Tokie kintamieji kaip naftos kaina, nauji gamintojų užsakymai (paklausa), prekių pasiūlos ribotumas dėl tiekimo grandinės sutrikimų – irgi daro įtaką infliacijai, šalies BVP ir nedarbiui. Todėl tolimesniame poskyryje bus atliekama VAR analizė, kuri apims daugiau statistinių kintamųjų.

#### 4.6. Vektorinė autoregresinė (VAR) analizė

Kadangi koreliacinės ir regresinės analizės rezultatai yra nevienareikšmiški, bei siekiant nustatyti kuo tikslesnį ir objektyvesnį kiekybinio skatinimo poveikį JAV ekonomikai, papildomai yra atliekama vektorinė autoregresinė analizė.

Parengti aštuoni kintamieji – FED balansas (FED), VKI (CPI), JAV federalinių fondų palūkanų norma (RATE), nedarbas (UNPL), BVP (GDP), grynasis eksportas (NETEXP), gamintojų nauji užsakymai (ilgo vartojimo prekės) (MNO\_DG) ir WTI naftos kainos dinamika (WTI). Tarp šių kintamųjų yra nustatomas ryšys apskaičiuojant *Pearsono* koreliacijos koeficientus *EViews* programoje. Gauti koreliacijos rezultatai yra pateikiami žemiau.

	CPI	FED	GDP	MNO_DG	NETEXP	UNPL	RATE	WTI
CPI	1	0.84824405...	0.80834432...	0.72579490...	-0.8560493...	-0.1673805...	-0.2128682...	0.74026058...
FED	0.84824405...	1	0.59144402...	0.53545412...	-0.8778426...	0.23048621...	-0.6441083...	0.47886680...
GDP	0.80834432...	0.59144402...	1	0.81561595...	-0.7830972...	-0.5677577...	-0.0673453...	0.75051023...
MNO_DG	0.72579490...	0.53545412...	0.81561595...	1	-0.7467401...	-0.6169024...	0.07314487...	0.88299387...
NETEXP	-0.8560493...	-0.8778426...	-0.7830972...	-0.7467401...	1	0.14326168...	0.45449751...	-0.7129972...
UNPL	-0.1673805...	0.23048621...	-0.5677577...	-0.6169024...	0.14326168...	1	-0.5678766...	-0.5987732...
RATE	-0.2128682...	-0.6441083...	-0.0673453...	0.07314487...	0.45449751...	-0.5678766...	1	0.11026612...
WTI	0.74026058...	0.47886680...	0.75051023...	0.88299387...	-0.7129972...	-0.5987732...	0.11026612...	1

27 paveikslas. Kintamųjų koreliaciniai ryšiai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus *EViews* programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Matome, kad tarp visų kintamųjų egzistuoja ryšys. Vienų kintamųjų atveju ryšys yra ganėtinai stiprus ir reikšmingas, kitų atveju – FED balanso ir nedarbo, infliacijos ir nedarbo – yra silpnesnis. Nepaisant to, ryšys yra tarp visų kintamųjų, todėl toliau galima atlikti VAR analizę.

Kadangi kuriant regresijos lygtys VAR modelyje pastebėta, kad kai kurie kintamųjų vėluojantys kintamieji yra panašūs ar net didesni už pačius kintamuosius, tai iškart signalizuoja, kad gali iškilti stacionarumo problema. Atlikus duomenų stacionarumo testą paaiškėja, kad nevisi vėluojantys kintamieji yra stacionarūs. Todėl VAR lygčių kintamieji yra pakoreguoti skirtumais, kad neliktų stacionarumo problemų tokia tvarka:

$$d(\text{fed\_balance}) \ d(\text{cpi}) \ d(\text{gdp}) \ d(\text{unemployment}) \ d(\text{fed\_funds}) \quad (15)$$

kur,  $d$  – difference (skirtumas).

Vėluojančiųjų kintamųjų skaičius yra parinktas 3, kadangi šis skaičius yra priimtinausias pagal Akaike ir Hannan-Quinn informacijos kriterijus (žr. 28 paveikslas).

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(CPI) D(FED) D(GDP) D(MNO\_DG) D(NETEXP) D(UN...

Exogenous variables: C

Date: 04/08/23 Time: 15:44

Sample: 2018M01 2022M10

Included observations: 54

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1105.148	NA	1.11e+08	41.22771	41.52238	41.34135
1	-955.3431	249.6752	4741389.	38.04975	40.70172*	39.07251
2	-875.8956	108.8725	3114744.	37.47762	42.48691	39.40950
3	-761.9967	122.3358*	756381.0*	35.62951*	42.99612	38.47052*

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

28 paveikslas. VAR vėluojančių kintamųjų skaičiaus parinkimas.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Kitame žingsnyje atliekamas stacionarumo testas, kuris parodo, kad visų kintamųjų ir jų vėluojančiųjų šaknys yra mažesnės už 1, kas reiškia, kad duomenys atitinka stacionarumo keliamus kriterijus. Tai leidžia pasitikėti duomenimis ir toliau tęsti VAR analizę.

Roots of Characteristic Polynomial

Endogenous variables: D(CPI) D(FED)

D(GDP) D(MNO\_DG) D(NETEXP)

D(UNPL) D(RATE) D(WTI)

Exogenous variables: C

Lag specification: 1 3

Date: 04/08/23 Time: 15:40

Root	Modulus
0.964147 + 0.122978i	0.971959
0.964147 - 0.122978i	0.971959
0.523842 + 0.704936i	0.878263
0.523842 - 0.704936i	0.878263
-0.161320 + 0.854821i	0.869910
-0.161320 - 0.854821i	0.869910
-0.523949 + 0.690171i	0.866520
-0.523949 - 0.690171i	0.866520
0.807752 - 0.293269i	0.859343
0.807752 + 0.293269i	0.859343
0.081020 - 0.805549i	0.809613
0.081020 + 0.805549i	0.809613
-0.380821 - 0.691071i	0.789052
-0.380821 + 0.691071i	0.789052
-0.772541	0.772541
-0.692681 - 0.330673i	0.767563
-0.692681 + 0.330673i	0.767563
-0.344970 + 0.488886i	0.598342
-0.344970 - 0.488886i	0.598342
0.091457 + 0.546417i	0.554018
0.091457 - 0.546417i	0.554018
0.364401 + 0.085208i	0.374231
0.364401 - 0.085208i	0.374231
0.050396	0.050396

No root lies outside the unit circle.

VAR satisfies the stability condition.

29 paveikslas. VAR kintamųjų ir jų vėluojančiųjų šaknies reikšmės.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Toliau atliekamas kintamųjų autokoreliacijos LM testas. Nulinė hipotezė – nėra jokios autokoreliacijos prie specifinio vėluojančiojo kintamojo. Kadangi kiekvieno iš trijų vėluojančiųjų autokoreliacijos tikimybė yra didesnė negu reikšmingumo dydis 0,05, galima teigti, kad tarp vėluojančiųjų kintamųjų nėra autokoreliacijos, todėl jie visi yra tinkami VAR analizei.

VAR Residual Serial Correlation LM Tests

Date: 04/08/23 Time: 15:48

Sample: 2018M01 2022M10

Included observations: 54

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	69.95473	64	0.2846	1.099957	(64, 87.2)	0.3369
2	74.57943	64	0.1720	1.198204	(64, 87.2)	0.2150
3	82.00445	64	0.0642	1.364202	(64, 87.2)	0.0885

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	69.95473	64	0.2846	1.099957	(64, 87.2)	0.3369
2	148.5414	128	0.1035	1.086794	(128, 56.0)	0.3690
3	1540.857	192	0.0000	13064.28	(192, 0.2)	0.2689

\*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.

30 paveikslas. VAR kintamųjų ir jų vėluojančiųjų autokoreliacijos LM testo rezultatai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Galiausiai buvo atliktas Granger priežastingumo testas, kuris turi parodyti, ar vienu kintamųjų vėluojantys dydžiai leidžia nuspėti kitų kintamųjų vėluojančius dydžius. Kadangi suformuluota hipotezė sako, kad nepriklausomas kintamasis sąlygoja priklausomo kintamojo dydį, yra tikrinami Granger testo hipotezių teisingumo tikimybės (žr. 31 paveikslas). Gauti rezultatai:

- BVP, nedarbas ir palūkanų normos **daro įtaką** FED balansui.
- FED balansas, gamintojų nauji užsakymai ir naftos kaina **daro įtaką** VKI.
- FED balansas, VKI, nedarbas ir palūkanų normos **daro įtaką** BVP.
- FED balansas, BVP ir palūkanų normos **daro įtaką** nedarbui.
- FED balansas, gamintojų nauji užsakymai **daro įtaką** palūkanų normai.
- FED balansas, BVP, palūkanų normos ir naftos kaina **daro įtaką** gamintojų naujiems užsakymams (ilgojo vartojimo prekės).
- FED balansas, VKI, palūkanų normos, nedarbas, grynasis eksportas ir gamintojų nauji užsakymai **daro įtaką** naftos kainai.



- BVP daro įtaką grynajam eksportui.

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 04/08/23 Time: 15:49

Sample: 2018M01 2022M10

Included observations: 54

Dependent variable: D(CPI)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(FED)	7.669233	3	0.0534
D(GDP)	2.456881	3	0.4831
D(MNO_DG)	5.137549	3	0.1620
D(NETEXP)	3.902387	3	0.2722
D(UNPL)	3.362584	3	0.3390
D(RATE)	2.973609	3	0.3957
D(WTI)	7.736926	3	0.0518
All	26.69856	21	0.1811

Dependent variable: D(NETEXP)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(CPI)	2.822794	3	0.4198
D(FED)	3.615449	3	0.3061
D(GDP)	6.799636	3	0.0786
D(MNO_DG)	2.645454	3	0.4496
D(UNPL)	1.210245	3	0.7505
D(RATE)	0.996156	3	0.8022
D(WTI)	0.482076	3	0.9228
All	32.93300	21	0.0470

Dependent variable: D(FED)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(CPI)	5.271624	3	0.1530
D(GDP)	12.04041	3	0.0072
D(MNO_DG)	8.020314	3	0.0456
D(NETEXP)	0.917837	3	0.8211
D(UNPL)	9.609004	3	0.0222
D(RATE)	22.27804	3	0.0001
D(WTI)	2.449686	3	0.4845
All	117.1762	21	0.0000

Dependent variable: D(UNPL)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(CPI)	3.476315	3	0.3238
D(FED)	11.59586	3	0.0089
D(GDP)	16.93804	3	0.0007
D(MNO_DG)	3.849777	3	0.2781
D(NETEXP)	0.894597	3	0.8267
D(RATE)	19.09037	3	0.0003
D(WTI)	2.304617	3	0.5116
All	166.3559	21	0.0000

Dependent variable: D(GDP)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(CPI)	9.144502	3	0.0274
D(FED)	6.961845	3	0.0731
D(MNO_DG)	3.119377	3	0.3736
D(NETEXP)	0.057989	3	0.9963
D(UNPL)	6.308384	3	0.0975
D(RATE)	17.97111	3	0.0004
D(WTI)	0.742061	3	0.8633
All	131.9007	21	0.0000

Dependent variable: D(RATE)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(CPI)	3.712845	3	0.2942
D(FED)	8.634960	3	0.0346
D(GDP)	5.320412	3	0.1498
D(MNO_DG)	9.737531	3	0.0209
D(NETEXP)	0.842371	3	0.8393
D(UNPL)	2.443314	3	0.4856
D(WTI)	4.718253	3	0.1936
All	34.00336	21	0.0362

Dependent variable: D(MNO\_DG)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(CPI)	4.073409	3	0.2536
D(FED)	12.66670	3	0.0054
D(GDP)	17.20440	3	0.0006
D(NETEXP)	1.878704	3	0.5980
D(UNPL)	4.581807	3	0.2051
D(RATE)	11.44740	3	0.0095
D(WTI)	6.277657	3	0.0989
All	67.19065	21	0.0000

Dependent variable: D(WTI)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(CPI)	6.623432	3	0.0849
D(FED)	8.838295	3	0.0315
D(GDP)	4.623773	3	0.2015
D(MNO_DG)	8.178552	3	0.0425
D(NETEXP)	7.254417	3	0.0642
D(UNPL)	6.386222	3	0.0943
D(RATE)	8.754827	3	0.0327
All	34.30793	21	0.0336

31 paveikslas. Granger priežastingumo testo rezultatai.

Šaltinis: sudaryta autoriaus EViews programoje, remiantys FRED, 2022 duomenimis.

Gauti rezultatai patvirtina regresinės analizės metu gautus rezultatus – kiekybinis skatinimo turi įtakos infliacijai. Svarbu pabrėžti, kad kiekybinis skatinimas yra tik vienas iš faktorių, lemiančių infliacijos augimą. VAR analizė parodė, kad gamintojų naujų užsakymų bei naftos kainos augimas, kartu su kiekybiniu skatinimu, sąlygoja infliacijos augimą. Nauji gamintojų užsakymai iš esmės reiškia paklausą. Kai pastarojo kintamojo reikšmė didėja (didėja paklausa), o prekių pasiūla nespėja patenkinti augančios paklausos – prekių bei paslaugų kainos auga (kyla infliacija). Tuo tarpu augant naftos kainai, didėja ir kitų prekių bei paslaugų kainos, nes nafta kaip išteklius, yra daugumos produktų sudedamoji dalis. Todėl galima teigti, kad kiekybinio skatinimo poveikis infliacijai yra lydimas išaugusios paklausos.

Kadangi kiekybinio skatinimo programos metu rinkoje alokuoti pinigai skatina paklausą, tai iš esmės turi lemiamos įtakos BVP augimui. Tai parodo ir VAR analizės metu gauti rezultatai (priešingai negu regresinės analizės rezultatai).

Gauti rezultatai taip pat patvirtina kiekybinio skatinimo poveikį nedarbui. Tai galima paaiškinti remiantis nagrinėta mokslinė literatūra. Kiekybinio skatinimo sąlygota auganti paklausa sukuria žmogiškojo kapitalo poreikio augimą. Augantys gamybos užsakymai bei pajėgumai reikalauja didesnio darbuotojų kiekio.

Taigi matome, kad kiekybinis skatinimas, įvertinus išorinius faktorius, sąlygoja JAV ekonomikos augimą – didėja JAV BVP bei mažėja nedarbas. Bet kartu su šiuo augimu didėja ir infliacija. Todėl kiekybinio skatinimo poveikis JAV yra nevienareikšmis, ką patvirtina regresinė ir VAR analizė. Siekiant palaikyti rinką ir stimuliuoti šalies ekonomikos augimą ekonominio šoko metu (FED sprendimas) pasitelkti netradicinį monetarinės politikos įrankį (kiekybinį skatinimą) trumpuoju laikotarpiu atrodo efektyvu. Bet vertinant ilguoju laikotarpiu, toks sprendimas sukelia ilgalaikes neigiamas pasekmes dėl išaugusios infliacijos, bei padidina riziką, kad šalies ekonomika gali atsidurti recesijoje.

## IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Atlikus mokslinės literatūros analizę, parodyta, kad monetarinė politika yra neatsiejamą ekonomikos dalis, kurios pagalba yra reguliuojama pinigų rinkoje pasiūla bei užtikrinamas ekonominis šalies stabilumas. Ekonomiką ištikus šokui, ekspansinė monetarinė politika tampa efektyviu būdu siekiant atgaivinti rinkas bei paskatinti ekonominę šalies aktyvumą, pasitelkiant įvairias monetarinės politikos priemones, tokias kaip palūkanų normų mažinimas, privalomųjų rezervų dydžio mažinimas bei atviros rinkos operacijos.

2. Išanalizavus tradicinės monetarinės politikos priemones, kurios įvardintos aukščiau, buvo parodyta, kad jos ne visada yra veiksmingos ir ne visada leidžia pasiekti užsibrėžtus tikslus. Darbe buvo aptarta, kad tais atvejais, kai palūkanų normos yra labai žemos, centrinis bankas negali jų sumažinti dar labiau, nes tokiu būdu finansų sistema papultų į „likvidumo spąstus“. Todėl norint dar labiau palaikyti rinkas ir paskatinti ekonominę šalies aktyvumą, centriniai bankai pradėjo naudoti netradicinės monetarinės politikos priemones – kiekybinį skatinimą bei išankstines gaires.

3. Išnagrinėjus įvairių autorių mokslinę literatūrą galima teigti, kad kiekybinis skatinimas yra efektyvus būdas norint atgaivinti šalies ekonomiką po trumpalaikio šoko. Nepaisant to, mokslinėje literatūroje per paskutinius du dešimtmečius susiformavo dvi nuomonės. Vieni autoriai vertina kiekybinį skatinimą teigiamai, pabrėžiant QE teigiamą poveikį ekonomikos atsigavimui; kiti teigia, kad QE turi neigiamų pasekmių ekonomikai, nes padidina riziką ir neapibrėžtumą rinkoje, bei sukelia ilgalaikių problemų, tokias kaip aukšta infliacija. Nepaisant to, apibendrinant daugumos autorių nuomones bei atliktų tyrimų rezultatus, galima teigti, kad kiekybinis skatinimas turi teigiamą poveikį JAV ekonomikai. Bet šis poveikis yra netiesioginis, nes yra perduodamas įvairiais poveikio perdavimo kanalais, tokiais kaip palūkanų normos, valiutos kurso, portfelio balanso ir banko paskolų kanalais. Šiais kanalais perduota nauja pinigų pasiūla sukelia ekonominio aktyvumo padidėjimą, kuris sąlygoja BVP augimą, nedarbo sumažėjimą bei spartų akcijų kainų augimą. Bet iš kitos pusės, didėjanti JAV doleriais nominuota pinigų pasiūla padidina infliaciją bei sąlygoja JAV dolerio silpnėjimą.

4. Atlikus FED balanso ir JAV vartotojų kainų indekso koreliacinę ir regresinę analizę buvo nustatyta, kad tarp FED balanso ir JAV vartotojų kainų indekso egzistuoja stiprus teigiamas tiesinis ryšys: padidėja FED balansas, padidėja ir VKI. Remiantis šia analize galima daryti išvadą, kad kiekybinis skatinimas turėjo netiesioginės įtakos JAV infliacijai. Nepaisant to, kiekybinis skatinimas (pinigų pasiūla rinkoje) yra ne vienintelis faktorius, turintis poveikio infliacijos augimui. VAR analizė parodė, kad tokie faktoriai kaip didesnė visuminė paklausa, ribota prekių

pasiūla dėl tiekimo grandinės sutrikimų, kylančios energetinių išteklių kainos – irgi sąlygoja infliacijos augimą.

5. Atlikus FED balanso ir JAV nedarbo lygio, bei FED balanso ir JAV BVP koreliacinę ir regresinę analizę buvo nustatyta, kad tarp minėtų kintamųjų egzistuoja silpnas teigiamas ryšys. Gautos koreliacijos reikšmės yra nedidelės, nors FED balanso ir JAV BVP koreliacijos koeficientas yra didesnis už FED balanso ir nedarbo koreliacijos koeficientą. Atsižvelgiant į tai, kad minėtų kintamųjų ryšys su FED balanso dinamika yra silpnas, o regresijos lygties išsibarstymo apie vidurkį testas parodė, kad dispersijų santykis (F) yra mažesnis už F kritinę reikšmę, buvo atlikta papildomai VAR analizė.

6. Atlikus VAR analizę, buvo patvirtinta, kad **FED balansas daro poveikį JAV nedarbui ir BVP**, nepaisant to, kad koreliacijos ir regresijos analizės rezultatai parodė silpnus rezultatus. Todėl galima daryti išvadą, kad **FED kiekybinis skatinimas turėjo tiek teigiamos, tiek neigiamos įtakos JAV ekonomikai COVID-19 pandemijos metu**. Iš vienos pusės kiekybinio skatinimo sąlygotas išaugęs pinigų kiekis sukėlė JAV BVP augimą bei sustiprino JAV darbo rinką (sumažino nedarbą), bet iš kitos pusės kiekybinis skatinimas sukėlė infliacijos JAV augimą, kuri išliko rimta problema JAV ekonomikai po-pandeminiu laikotarpiu 2022-2023 m.

### **Pasiūlymai.**

1. Atsižvelgiant į Covid-19 krizės pasekmes, JAV centriniam bankui (FED) siūlytina siekti efektyviau panaudoti monetarinės politikos priemones, siekiant ne tik paskatinti ekonomikos atsigavimą, bet tuo pačiu ir sumažinti ilgalaikių problemų atsiradimą. Vertinant kiekybinio skatinimo taikymą, siūlytina atlikti ateities pasekmių analizę. Jos atlikimas leistų preliminariai įvertinti, kokios apimties skatinimo priemonės turėtų būti įgyvendinamos ir kokios ekonominės pasekmės to pasekoje susidarytų.

2. Pastebėta, kad mokslinių darbų apie ilgalaikius kiekybinio skatinimo poveikio ekonomikai aspektus nėra daug. Šiame darbe buvo nagrinėjamas kiekybinio skatinimo poveikis trumpuoju laikotarpiu, apimantis poveikį infliacijai, šalies BVP ir kt. Tačiau lieka neaišku, kaip bus paveiktas ekonomikos vystymasis ir ekonominė plėtra ilguoju laikotarpiu, t.y., po 10-20 metų, jei kiekybinis skatinimas taptų taikomas sprendžiant ir daugiau ekonominių nuosmūkių. Todėl ateityje siūlytina orientuoti mokslinius tyrimus į šios problemos – ilgojo laikotarpio pasekmių – nagrinėjimą.

3. Literatūroje nėra plačiai aptartas FED kiekybinio skatinimo poveikis kitų valstybių ekonomikoms. Kadangi FED yra vienas iš nedaugelių pasaulio centrinių bankų, kurie pasinaudoja kiekybinio skatinimo įrankiu, o JAV ekonomikos priemonės turi įtakos ir kitų šalių ekonomikoms, siūlytina moksliniuose darbuose daugiau dėmesio skirti FED kiekybinio skatinimo poveikio kitų šalių ekonomikoms tyrimams.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Auclert, A. (2019). Monetary policy and the redistribution channel. *American Economic Review*, 109(6), 2333-67.
- Balaceanu C. & Dragne L., (2014). „*Theories and Monetary Policy*“. *International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences*. DOI: 10.6007/IJAREMS/v3-i2/865
- Balatti, M., Brooks, C., Clements, M. P., & Kappou, K. (2016). Did quantitative easing only inflate stock prices? Macroeconomic evidence from the US and UK. *Macroeconomic Evidence from the US and UK* (September 13, 2016).
- Bedikanli, M. (2019). Quantitative easing and US stock prices. A study on unconventional monetary policy and its longterm effects on stocks. *Umeå School of Business and Economics*.
- Bernanke, B. S. (2020). The new tools of monetary policy. *American Economic Review*, 110(4), 943-83.
- Bhattarai, S., Chatterjee, A., & Park, W. Y. (2021). Effects of US quantitative easing on emerging market economies. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 122, 104031.
- Bilevičienė, T. ir Jonušauskas, S. (2011). *Statistinių metodų taikymas rinkos tyrimuose*. Vilnius: MRU.
- Bordo, M. D., & Landon-Lane, J. (2013). Does expansionary monetary policy cause asset price booms; some historical and empirical evidence (No. w19585). *National Bureau of Economic Research*.
- Bou-Abdallah, I. (2015). THE TRANSMISSION MECHANISM FOR QUANTITATIVE EASING. Evidence from the United States at the Zero Lower Bound.
- Bowman, D., Londono, J. M., & Sapriza, H. (2015). US unconventional monetary policy and transmission to emerging market economies. *Journal of International Money and Finance*, 55, 27-59.
- Brookings. What did the Fed do in response to the COVID-19 crisis? Nuoroda per internetą: <https://www.brookings.edu/research/fed-response-to-covid19/#:~:text=Easing%20Monetary%20Policy&text=These%20cuts%20lowered%20the%20funds,borrowing%20for%20households%20and%20businesses> (žiūrėta 2022-11-27)
- Campolmi, A., & Gnocchi, S. (2016). Labor market participation, unemployment and monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 79, 17-29.
- Chiarotti, E., (2021). The Regional Impact of the FED in the Era of Quantitative Easing.
- Clarida, R. H. (2020). The federal reserve's review of its monetary policy strategy, tools, and communication practices. *Cato J.*, 40, 255.
- Coenen, G., Ehrmann, M., Gaballo, G., Hoffmann, P., Nakov, A., Nardelli, S., ... & Strasser, G. (2017). Communication of monetary policy in unconventional times.
- Corbet, S., Dunne, J. J., & Larkin, C. (2019). Quantitative easing announcements and high-frequency stock market volatility: Evidence from the United States. *Research in International Business and Finance*, 48, 321-334.
- Čekanavičius, V. ir Murauskas, G. (2000). *Statistika ir jos taikymai I*. Vilnius: TEV.
- Di Maggio, M., Kermani, A., & Palmer, C. J. (2020). How quantitative easing works: Evidence on the refinancing channel. *The Review of Economic Studies*, 87(3), 1498-1528.
- Dynan K. & Sheiner L., (2018). „GDP as a Measure of Economic Well-being“. *Harvard University Peterson Institute for International Economics*.
- Duca, M. L., Nicoletti, G., & Martinez, A. V. (2016). Global corporate bond issuance: what role for US quantitative easing?. *Journal of International Money and Finance*, 60, 114-150.

- El Herradi, M., & Leroy, A. (2019). Monetary policy and the top one percent: Evidence from a century of modern economic history.
- Erceg, C. J., Jakab, Z., & Lindé, J. (2021). Monetary policy strategies for the European Central Bank. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 132, 104211.
- Federalreserve. Meeting calendars, statements, and minutes (2017-2022). Nuoroda per internetą: <https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/fomccalendars.htm> (žiūrėta 2022-11-27)
- Fernandez R., Bortz P. & Zeolla N., (2018). „*The politics of quantitative easing. A critical assesment of the harmful impact of European monetary policy on developing countries*“. ISBN: 978-94-6207-132-2.
- Fiedler, S., Jannsen, N., Wolters, M. & Hanisch, I. (2016). TRANSMISSION CHANNLES OF UNCONVENTIONAL MONETARY POLICY IN THE EURO AREA: WHERE DO WE STAND?
- Fisher, I. (1911). *The Purchasing Power of Money, its Determination and Relation to Credit, Interest and Crises*.
- Fratzcher, M., Lo Duca, M., & Straub, R. (2018). On the international spillovers of US quantitative easing. *The Economic Journal*, 128(608), 330-377.
- FRED Economic Data. Commercial and Industrial Loans, All Commercial Banks. Nuoroda per internetą: <https://fred.stlouisfed.org/series/BUSLOANS> (žiūrėta 2022-03-12).
- FRED Economic Data. Federal Funds Effective Rate. Nuoroda per internetą: <https://fred.stlouisfed.org/series/FEDFUNDS> (žiūrėta 2022-03-12).
- FRED Economic Data. Total Assets (Less Eliminations from Consolidation): Wednesday Level. Nuoroda per internetą: <https://fred.stlouisfed.org/series/WALCL> (žiūrėta 2022-02-26).
- FRED Economic Data. Unemployment Rate. Nuoroda per internetą: <https://fred.stlouisfed.org/series/UNRATE> (žiūrėta 2022-03-11).
- Friedman M., (1968). „*The role of monetary policy*“. *The American Economic Review*. Volume LVIII, number 1.
- Gavelis V. ir kt., (2017). „*Makroekonomika. Vadovėlis*“. Vilniaus Universitetas.
- Glocker, Ch. & Towbin P., (2012). „*Reserve Requirements for Price and Financial Stability: When Are They Effective?*“. Banque de France.
- Hartmann, P., & Smets, F. (2018). The first twenty years of the European Central Bank: monetary policy.
- Holtrop M. W., (1963). „*Monetary policy in an open economy: its objectives instruments, limitations and dilemmas*“. Princetone University.
- Iordachioaia A. G., (2011). „*Monetary Policy and Economic Policy*“. Titu Maiorescu University, Romania.
- Jannsen, N., Potjagailo, G., & Wolters, M. H. (2015). Monetary policy during financial crises: Is the transmission mechanism impaired? (No. 2005). Kiel Working Paper.
- Joyce, M., Miles, D., Scott, A. & Vayanos, D. (2012). QUANTITATIVE EASING AND UNCONVENTIONAL MONETARY POLICY – AN INTRODUCTION.
- Kandrac, J. (2018). The Cost of Quantitative Easing: Liquidity and Market Functioning Effects of Federal Reserve MBS Purchases. 56th issue (December 2018) of the *International Journal of Central Banking*.
- Korinek, A., & Simsek, A. (2016). Liquidity trap and excessive leverage. *American Economic Review*, 106(3), 699-738.
- Krogstrup, S., Reynard, S. & Sutter, B. (2012) Liquidity Effects of Quantitative Easing on Long-Term Interest Rates.
- Lavigne, R., Sarker, S., & Vasishtha, G. (2014). Spillover effects of quantitative easing on emerging-market economies. *Bank of Canada Review*, 2014(Autumn), 23-33.
- Lee, K. S., & Werner, R. A. (2018). Reconsidering monetary policy: An empirical examination of the relationship between interest rates and nominal GDP growth in the US, UK, Germany and Japan. *Ecological Economics*, 146, 26-34.

- Lima, L., Vasconcelos, C. F., Simão, J., & de Mendonça, H. F. (2016). The quantitative easing effect on the stock market of the USA, the UK and Japan: An ARDL approach for the crisis period. *Journal of Economic Studies*.
- Luciani, M. (2015). Monetary policy and the housing market: A structural factor analysis. *Journal of applied econometrics*, 30(2), 199-218.
- Mankiw N. G. (2001). *Principles of Macroeconomics*, 2nd edition, Chapters 10 and 11.
- Mankiw, N. G., and Ricardo R. (2018). "Friedman's Presidential Address in the Evolution of Macroeconomic Thought." *Journal of Economic Perspectives*, 32 (1): 81-96.
- Matysiak P., (2018). „*Niestandardowe instrumenty polityki monetarnej stosowane przez Europejski Bank Centralny*“. Uniwerytet Łódzki.
- Melosi, L. (2017). Signalling effects of monetary policy. *The Review of Economic Studies*, 84(2), 853-884.
- Minella, A., & Souza-Sobrinho, N. F. (2013). Monetary policy channels in Brazil through the lens of a semi-structural model. *Economic Modelling*, 30, 405-419.
- Nozawa, Y., & Qiu, Y. (2021). Corporate bond market reactions to quantitative easing during the COVID-19 pandemic. *Journal of Banking & Finance*, 133, 106153.
- Palu M., (2015). *QUANTITATIVE EASING AND ITS IMPACT ON THE USD/EUR EXCHANGE RATE*. Tallinn University of technology.
- Pfajfar, D., & Žakelj, B. (2018). Inflation expectations and monetary policy design: Evidence from the laboratory. *Macroeconomic Dynamics*, 22(4), 1035-1075.
- Rawdanowicz, Ł., Bouis, R., & Watanabe, S. (2013). The benefits and costs of highly expansionary monetary policy.
- Reis R., (2016). *Funding Quantitative Easing to Target Inflation*.
- Rodnyansky, A., & Darmouni, O. M. (2017). The effects of quantitative easing on bank lending behavior. *The Review of Financial Studies*, 30(11), 3858-3887.
- Rogers, J. H., Scotti Ch. & Wright, J. H., (2018). *Unconventional Monetary Policy and International Risk Premia*. DOI: 10.1111/jmcb.12511.
- Rudebusch G. D., (2018). „*A Review of the Fed's Unconventional Monetary Policy*“. *A Review of the Fed's Unconventional Monetary Policy*.
- Rudebusch, G. (2018). A review of the fed's unconventional monetary policy. *FRBSF Economic Letter*, 27, 1-5.
- Sadeckas A., (2020). „*Pinigų politikos poveikio turto rinkoms vertinimas*“. *Daktaro disertacija, MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS*.
- Slepov, V. A., Burlachkov, V. K., Danko, T. P., Kosov, M. E., Volkov, I. I., Grishina, O. A., & Sekerin, V. D. (2017). The country's economic growth models and the potential for budgetary, monetary and private financing of gross domestic product growth.
- Steeley, J. M. (2015). The side effects of quantitative easing: Evidence from the UK bond market. *Journal of International Money and Finance*, 51, 303-336.
- US Inflation Rate by Month. Nuoroda per internetą: <https://www.multpl.com/inflation/table/by-month> (žiūrėta 2022-03-12).
- Warin T., (2005). „*Monetary Policy: From Theory to Practices*“. *MIDDLEBURY COLLEGE ECONOMICS DISCUSSION PAPER NO. 05-08*.
- Watkins, J. P., (2014). *Quantitative Easing as a Means of Reducing Unemployment: A New Version of Trickle-Down Economics*. Westminster College.
- Zhang, D., Hu, M., & Ji, Q. (2020). Financial markets under the global pandemic of COVID-19. *Finance research letters*, 36, 101528.

# **U.S. FEDERAL RESERVE MONETARY POLICY DURING COVID-19: VALUATION OF QANTITATIVE EASING IMPACT ON THE U.S. ECONOMY**

**EDVIN BOJAROVIČ**

**Master thesis**

**State economic policy**

Vilnius University, Faculty of Economics and Business Administration

Supervisor – lek. Ona Marija Vyšniauskaitė

Vilnius, 2023

## **SUMMARY**

64 pages, 31 pictures, 3 tables, 11 formulas, 67 references.

The main objective of this research is to determine the impact of the Fed's quantitative easing on the US economy during the COVID-19 pandemic.

The work consists of three main parts: analysis of literature, quantitative research and discussion of results, and conclusions and recommendations.

In the part of literature, the author examines quantitative easing as an "innovative" tool of unconventional monetary policy. Based on research conducted by various authors, the author examines the relationship between quantitative easing and US economic indicators - inflation, GDP and unemployment; and examines the impact of quantitative easing on the stock market and the dollar exchange rate fluctuation. Given that quantitative easing is increasingly used during expansionary monetary policy, it remains one of the most relevant topics in today's economy. The growth of the US economy depends on quantitative easing and its scope, not only in the short term, but also in the long term.

In the research part of the work, the author briefly reviews the situation in the US economy and financial market after the start of the COVID-19 pandemic, and moves on to correlation, regression and VAR analysis. The author uses the size of the Fed's balance sheet as an indicator of quantitative easing, and performs correlational and regression analysis between the Fed's balance sheet and three variables: CPI, GDP and unemployment.

In the end, the author summarizes the research results and concludes that the FED's quantitative easing had both positive and negative effects on the US economy during the pandemic.