

**VILNIAUS UNIVERSITETAS**  
**EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS**  
**KIEKYBINIŲ METODŲ IR MODELIAVIMO KATEDRA**

**Laura LAPĖNAITĖ**  
*Ekonominės analizės programa*

**MAGISTRO DARBAS**

**EKONOMIKOS CIKLŲ CENTRINĖS IR RYTŲ EUROPOS ŠALYSE**  
**KONVERGAVIMAS IR EUROPOS SĄJUNGOS MONETARINĖ POLITIKA**  
**CONVERGENCE BETWEEN THE BUSINESS CYCLES OF CENTRAL AND**  
**EASTERN EUROPEAN COUNTRIES AND THE MONETARY POLICY OF**  
**THE EUROPEAN UNION**

Leidžiama ginti \_\_\_\_\_  
(parašas)  
Katedros vedėjas Doc. dr. **A. Bartkus**

Magistrantas \_\_\_\_\_  
(parašas)

Darbo vadovas \_\_\_\_\_  
(parašas)  
Doc. dr. **A. Bartkus**

Darbo įteikimo data:

Registracijos Nr.

**Vilnius, 2020**

## TURINYS

ĮVADAS .....	3
1 TEORINĖ DALIS.....	5
<b>1.1 Verslo ciklų teorija .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Realių verslo ciklų teorija .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Monetarinės politikos poveikis ekonomikai .....</b>	<b>11</b>
<b>1.4 Monetarinės politikos principai Euro zonos šalyse .....</b>	<b>13</b>
<b>1.5 Optimalios valiutų zonos teorija.....</b>	<b>15</b>
<b>1.6 Verslo ciklų sinchronizavimas Europos sąjungoje .....</b>	<b>17</b>
2 TYRIMO METODOLOGIJA.....	21
3 REALIŲ VERSLO CIKLŲ STRUKTŪRA PAREMTŲ MODELIŲ REZULTATAI.....	25
<b>3.1 Lietuva .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 Vengrija .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3 Lenkija.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4 Čekija .....</b>	<b>37</b>
<b>3.5 Slovėnija.....</b>	<b>41</b>
<b>3.6 Šalių rezultatų palyginimas .....</b>	<b>45</b>
IŠVADOS: .....	51
Literatūros sąrašas:.....	53
SUMMARY.....	56
PRIEDAI.....	57

## IVADAS

**Temos aktualumas:** Vieningos monetarinės politikos vykdymas skirtingų ekonomikų šalyse, yra sunkus uždavinys, reikalaujantis aiškiai išreikštų kriterijų įgyvendinimo. Vieni iš pagrindinių kriterijų, pirmą kartą buvo apibrėžti XX a. 6-ajame dešimtmetyje, suformuluojant Optimalios valiutų zonos teoriją (toliau OVZ). OVZ įvardiją svarbų verslo ciklų sinchronizavimo aspektą, kuriuo remiantis sąjungos šalys laikui bėgant turi pasiekti konvergenciją. Kuriant euro zoną (toliau EZ), buvo tikimasi, kad Europos Sąjunga (toliau ES) padės pinigų sąjungos narėms pasiekti aukštą verslo ciklų konvergencijos lygį ir šalys atitiks OVZ kriterijus. Mundell (1961) teigė, kad šalims naudinga įsivesti bendrą valiutą tik tada, kai jų verslo ciklai koreliuoja tarpusavyje, kitu atveju, vieninga monetarinė politika nebus veiksminga ir nesugebės užtikrinti tvaraus ekonomikos augimo visose sąjungos šalyse.

Pirmasis ES žingsnis link ekonominės integracijos buvo žengtas 1992 m. įkuriant Europos pinigų sąjungą, kurios tikslas buvo sukurti bendrą valiutą, koordinuoti ekonominės ir fiskalinės politikos įgyvendinimą, įkurti Europos centrinį banką (toliau ECB). Sąjungos sukūrimas sudaręs tris etapus, užtikrino laisvą kapitalo judėjimą, sienų panaikinimą, kas yra vieni iš OVZ kriterijų, tačiau ar jiems pavyko pasiekti ekonominį struktūrų panašumą tarp sąjungos narių? Šis klausimas išlieka aktualus nuo pat 1988 m., kai Europos sąjungos vadovų taryba patvirtino siekį sukurti ekonominę ir pinigų sąjungą (toliau EPS). Jau pirmajame kūrimo žingsnyje išskirtas svarbus ekonominės konvergencijos ir regionų skirtumų šalimo prioritetą, kuriam buvo skirta daug dėmesio. EPS, ES sukūrimas, Maastrichto sutarties įgyvendinimas, Bendrosios Europos rinkos, Stabilumo ir augimo pakto formavimas buvo šalių sąsajų stiprinimo priemonės, kurios pašalino prekybos kliūtis, įvedė bendrą pinigų politiką, ir bendrą valiutą. Priimti penki konvergencijos kriterijai turėjo užtikrinti šalių skirtumų mažėjimą.

Euro įvedimas paskatino empirinius ir teorinius tyrimus, kurių tikslas išanalizuoti centralizuotos monetarinės politikos veiksmingumą. Europos šalių verslo ciklų sinchronizavimas tapo viena pagrindinių sąjungos empirinių ir teorinių tyrimo sričių. Artis ir kt., 2004 metų tyrimo išvados parodė, kad aštuntojo dešimtmečio pradžioje Portugalijos ir Ispanijos augimo tempai buvo gerokai aukštesni nei jų Europos partnerių, o tai rodė beta konvergencijos procesą. Tačiau tolesni tyrimai atskleidė galimą šalių atskirtį ir grupavimo galimybę pagal jų ekonomikos pajėgumus. Europos Komisija (2014) teigė, kad ciklų panašumai ES turėtų būti vertinami iš grupės perspektyvos. Fidrmuc, Korhonen (2006), Stanisci, (2013) ir Di Giorgio (2016) pritaria šiai nuomonei ir išskiria pažeidžiamas ekonomikas, tokias kaip Pietų Europa, Vidurio ir Rytų Europos šalys, kurios, anot autorių, turėtų būti vertinamos grupėmis. Atlikti ekonomistų tyrimai, siekiant išanalizuoti Rytų ir Centrinės Europos verslo ciklų sinchronizaciją su euro zona, parodė šalių atskirtį, o tai kelia susirūpinimą pinigų sąjungos veiksmingumu. (Darvas, Szapary, 2004; Carmignani, 2005; Fidrmuc, Korhonen, 2006). Pagrindiniai ES ir kartu ECB tikslai: kainų

stabilumas, ekonomikos augimas ir pakankamas užimtumo lygis tampa sunkiai įgyvendinami dėl šalių skirtumų. Kuriant pinigų sąjungą buvo svarstoma šalių ekonominių ciklų neatitikimo problema, tačiau tikėta, kad laikui bėgant ciklai supanašės.

Verslo ciklų sinchronizavimo problema ypač aktuali istoriškai silpnesnėms ekonomikoms, tokioms kaip Centrinės bei Rytų Europa. Skirtinga Vidurio ir Rytų Europos šalių verslo ciklų dinamika su Euro zonos ciklu kelia centralizuotos monetarinės politikos įgyvendinimo sunkumus. Taigi pagrindinė darbe nagrinėjama problema – verslo ciklų konvergavimas ir EZ tinkamumas Vidurio ir Rytų Europos valstybėms.

**Problema:** Vidurio ir Rytų Europos šalių verslo ciklų konvergavimas ir bendros monetarinės politikos tinkamumas.

**Darbo tikslas:** Pasitelkiant ekonometrinius modelius įvertinti Vidurio ir Rytų Europos šalių ciklų dinamiką ir vieningos monetarinės politikos tinkamumą remiantis ciklų konvergavimo aspektu.

**Darbo uždaviniai:**

- 1) Išanalizavus mokslinės literatūros šaltinius, empirinius tyrimus, apibrėžti verslo ciklų teorijos sampratą.
- 2) Identifikuoti monetarinės politikos poveikį ekonomikai bei taikomas politikos priemones Euro zonos šalyse.
- 3) Nustatyti vieningos monetarinės politikos tinkamumo skirtingoms šalims kriterijus.
- 4) Išanalizuoti empirinius tyrimus susietus su verslo ciklų sinchronizaciją Europos sąjungoje.
- 5) Sukurti VECM modelius remiantis Realių verslo ciklų teorija.
- 6) Identifikuoti Lietuvos, Vengrijos, Lenkijos, Slovėnijos ir Čekijos ekonominių ciklų dinamikas.
- 7) Gautus Vidurio ir Rytų Europos šalių duomenis palyginti tarpusavyje ir su senbuvių ES šalių verslo ciklų dinamika.

**Darbo objektas:** Verslo ciklai Rytų ir Vidurio Europoje.

**Darbo metodai:** Šiam darbui atlikti pasitelksime vektorinio paklaidos korekcijos modelio (VECM) metodiką.

## 1 TEORINĖ DALIS

Šios dalies tikslas išanalizuoti mokslinės literatūros šaltinius verslo ciklų tematika, aptarti istorinę idėjos raidą ir apibendrinant autorių nuomones. Remiantis skirtingais šaltiniais nustatyti verslo ciklų etapus, jų bruožus ir kaitos priežastis. Aptarti monetarinės politikos daromą poveikį ekonomikai, išanalizuoti pinigų sąjungos efektyvaus veikimo principus ir jų sąsajas su verslo ciklų dinamika. Apžvelgti atliktus empirinius tyrimus verslo ciklų sinchronizavimo tematika.

### 1.1 Verslo ciklų teorija

Literatūroje ekonominių ar kitaip vadinamų verslo ciklų, tematika pradėta analizuoti dar XIX a., tačiau savo piką teorinėje ir empirinėje literatūroje ji pasiekė XX a. ir dalinai atgavo populiarumą po 2008-2009 m. pasaulinės ekonominės krizės. Moksliniuose šaltiniuose galima atrasti daug skirtingų verslo ciklų sampratos interpretacijų ir modeliavimo variantų, tačiau pagrindiniai teorijos principai išlieka tie patys.

Pirmoji verslo ciklų teorijos idėja pateikta XIX a. viduryje K. Marxo ir F. Engelso darbe: „Komunistų partijos manifestas“, ir yra laikoma ekonominių ciklų teorijos pradžia. Savo darbe jie apibrėžia verslo ciklų sampratą ir teigė apie krizių, nuosmukių neišvengiamumą. Autoriai nurodė, kad verslo ciklų kaitos varomoji jėga yra nuolat didėjanti pajamų nelygybė ir turto bei ekonominės galios koncentracija aukščiausiuose visuomenės sluoksniuose. Dėl to neturtingiems darbuotojams trūksta pajamų įsigyti pagamintas prekes ir taip dėl nepakankamo vartojimo susidaro perprodukcija, kuri ir nulemia laikinus ekonomikos stagnavimus – nuosmukio periodus. Žinoma marksistinė teorija susilaukė daug kritikos iš šiuolaikinių verslo ciklų tyrėjų. R. Lucas (1976) savo darbe aiškiai teigia, kad bandymai dokumentuoti ir aiškinti cikliškus judėjimus jokių būdu neturi būti siejami su prielaida, kad tokie judėjimai yra neišvengiamas kapitalistinės ekonomikos bruožas.

Ekonominių ciklų analizę tolesnėje istorinėje raidoje galima suskirstyti į dvi tarpusavyje susijusias sritis. Pirmoji, pasitelkia teorinius modelius, aiškinančius ekonominių svyravimų atsiradimo priežastis ir jų sklaidos mechanizmus, antroji yra empirine analize pagrįsta metodika. Pirmieji teoriniai verslo ciklų modeliai iš esmės buvo endogeniniai, deterministiniai ar aprašomoji, tuo tarpu šiuolaikinių teorijų empiriniai modeliai jau yra egzogeniniai, stochastiniai. (Zarnowitz, 1992)

Plačiąją prasme verslo ciklai yra ekonominės veiklos pakilimai ir nuosmukiai, apibrėžti ekspansiniais ir recesiniais laikotarpiais. Ekonomikos vystymuisi būdingi cikliniai svyravimai, kurie paveikia šalies veiklos rodiklius. Vienas pirmųjų teorinių verslo ciklo apibrėžimų, padėjusių pamatą tolesniems tyrimams, yra A. Burns ir W. C. Mitchell (1946). Jų teigimu verslo ciklai yra ekonominės veiklos svyravimai, turintys agreguotą poveikį šalies ūkio sistemai dėl įmonių veiklos suintensyvėjimo ar sulėtėjimo. Išskirti trys verslo ciklo etapai: ekspansinis, nuosmukio ir recesinis, po kurio seka naujo

ciklo ekspansija. Ekonomikos ciklai yra susieti vienas su kitu per pirmą ir paskutinį etapą, tačiau nėra tapatūs savo trukme ar pasižymintis periodiškumu (Burns, Mitchell 1946). Šių autorių išvados yra gautos iš teorinio modelio, tačiau tolesniuose verslo ciklų analizės etapuose populiarumą įgauna empiriniai tyrimai, modifikuojantys teorinių modelių sampratą bei išvadas. Ekonomistai vis labiau siekia išanalizuoti kintamųjų judėjimo būdus, nustatyti ciklo pasikeitimo momentus ir galimai nuspėti recesijos artėjimą, ko nebuvo galima padaryti pasitelkiant tik teorinę analizę.

R. Lucas (1977) modeliavo bendrą laiko eilučių judėjimą. Autorius suformulavo ir išnagrinėjo mechanizmą, kuriame pinigų nestabilumas lemia gamybos ir infliacijos svyravimus. Verslo ciklai modelyje apibrėžiami, kaip bendri ir pasikartojantis užimtumo, gamybos ir jos veiksnių, paveiktų kitų kintamųjų, judėjimai. Šie svyravimai neatitinka deterministinio trendo, kadangi neturi vienodo laikotarpio ar judėjimo amplitudės. Pastebimi modelio judėjimo dėsniniai, teigia apie kintamųjų kointegratumą t.y. matomi bendri judėjimai tarp įvairių laiko eilučių. Modelio rezultatai autoriui leido išskirti verslo ciklų judėjimo principus. Pirmasis: išteklių judėjimas susijusiuose sektoriuose vyksta drauge. Antrasis principas: ilgalaikio vartojimo prekių gamyba turi didesnę amplitudę nei trumpalaikio vartojimo. Trečiasis: žemės ūkio produkcijos gamyba bei gamtinių išteklių gavyba, turi žemesnę nei vidutinis suderinamumas su produkcijos kainomis. Autorius taip pat pastebi, kad kainų kintamasis dažniausiai pasižymi procikliškumu, t.y. kinta ta pačia kryptimi, kaip ir verslo ciklas. Anot autoriaus, išvardinti teiginiai yra būdingi visoms decentralizuotos rinkos ekonomikoms. Lyginant su anksčiau išanalizuoto teorinio verslo ciklų modelio išvadomis, šiame modelyje matomas tikslesnis kintamųjų sąryšio identifikavimas. W. C. Mitchell (1951) darbe buvo teigiama, kad kintamieji pasižymi glaudžiais ryšiais, o R. Lucas jau kalba apie bendrą laiko eilučių judėjimą, kintamųjų kointegratumą. Užsienio prekybos kintamasis nebuvo įtrauktas į R. Lucas modelį dėl dviprasmių rezultatų, nors mažoms ekonomikoms eksportas padėtų paaiškinti verslo ciklo kaitą.

Verslo ciklų svyravimai neturi jokio paprasto, reguliaraus ar ciklinio modelio, lyginant su gamybos komponentais dažnai pasiskirto labai nevienodai. D. Romer (2012), nagrinėdamas JAV duomenis, pastebi, kad investicijos į atsargas vidutiniškai sudaro tik nedidelę BVP dalį, tačiau jų svyravimai labai paveikia BVP. Autorius teigia, kad investicijų smukimas paaiškina pusę BVP augimo sumažėjimo. Šalies ekonominę veiklą sutrikdo įvairių tipų ir dydžių šokai, atsirandantys daugiau ar mažiau atsitiktiniais intervalais. Pastebima, kad vieno gamybos sektoriaus šokas ar vienos šalies ekonomikos nuosmukis gali persiduoti kitoms šakoms ar šalims. Literatūroje tai vadinama šokų plitimo efektu arba užkrato efektu (Romer, 2012). Doepke (1999) išskiria kelias šokų rūšis galinčias paveikti verslo ciklo dinamiką:

- Technologinis šokas;
- Stichinių gamtos nelaimių sukeltas šokas;

- Pinigų arba monetarinis šokas;
- Politinis šokas;
- Finansinio sektoriaus sukeltas šokas.

Šokai gali būti įvairių rūšių ir pasireikšti keli tuo pačiu metu, kadangi juda atsitiktiniais intervalais. Ilgalaikio vartojimo prekių pirkimas, investicijos į gyvenamąsias patalpas ir fiksuotos investicijos į negyvenamuosius būstus taip pat gali sudaryti neproporcingus produkcijos svyravimus, ko pasekoje gali kilti šokas. (Doepke, 1999)

Kaip jau minėjome, teoriniuose šaltiniuose verslo ciklas dažnai vaizduojamas, kaip ciklo judėjimas apie tiesinį trendą. Ciklinius nuokrypius nuo trendo vadiname gamybos spragomis, kurios parodo potencialaus ir esamo gamybos lygio, išmatuoto BVP rodikliu, atotrūkį. Tačiau realioje ekonomikoje trendas nėra tiesinis. Autoriai, Charlesas Nelson ir Charlesas Plosser (1982), pateikė atsitiktinio klaidžiojimo proceso išskaidymą į stochastinį ir determinuotą trendą, kuris parodė, kad BVP, kaip ir visiems kitiems nestacionariems kintamiesiems, inovacijos turi nuolatinį poveikį, taip 8-jame dešimtmetyje kilo Dinaminių bendrosios pusiausvyros modelių (toliau DSGE) ir Realųjų verslo ciklų teorija (toliau RVC), kas ir buvo tolesnės verslo ciklų analizės kryptis.

Verslo ciklų tematika pradėta analizuoti remiantis teorine koncepcija laikui bėgant išplečiama empiriniais tyrimais, skirtais klasifikuoti, kiekybiškai įvertinti ir paaiškinti įvairius ciklo etapus, fazių kitimo priežastis, kintamųjų sąryšius. Bendrąja prasme verslo ciklai yra pasikartojančios kintamųjų plėtros ir susitraukimo fazių sekos, apimančios įvairius ekonominius procesus ir išryškėjančios, kaip agreguoti visos ekonominės veiklos, susijusios su gamyba, užimtumu, pajamomis ir prekyba svyravimai.

## 1.2 Realųjų verslo ciklų teorija

F.E. Kydland ir E.C. Prescott (1982) laikomi dinaminių bendrosios pusiausvyros modelių pradininkais, sukūrusiais realųjų verslo ciklų modelį išvengiantį panašų to meto modelių kritikos – jų modelis buvo paremtas ne empirika, o mikroekonomikos teorija (Fernandez-Villaverde, 2010). Realųjų verslo ciklų teorija pagrįsti modeliai yra pagrindinis instrumentas ciklų analizėje.

Autorių modelyje agreguotų makroekonominių kintamųjų dinamika atsiranda iš optimizuojančių savo naudingumą ekonomikos agentų individualaus elgesio. Modelyje ciklinius svyravimus sukelia stochastiniai struktūriniai šokiai. Tai svarbus bruožas analizuojant makroekonominę sistemą. Dauguma teorijų remiasi suminiu šokų mechanizmu, kuris sustiprina sukrėtimus, išskyrus atvejus, kai sutrikimai jau yra pakankamai dideli (Doepke, 1999). J. Gali (1999), R. Aiyagari (1994) modeliuoti RVC, kuriuose, anot autorių, racionalūs agentai reaguoja į realius sukrėtimus kylančius daugiausia dėl našumo, augimo svyravimų, vyriausybės pirkimų svyravimų, importo kainų ar lengvatų, o rinkos yra koreguojamos

siekiant išlaikyti pusiausvyrą. Bendrai RVC modeliai pasižymi Valrasišką pusiausvyrą, kurioje rinkos veikia tobulai be trikdžių, taip pat modelis operuoja realiais dydžiais, jame nėra piniginių matavimo vienetų nulemtų iškraipymų ar nominalaus nelankstumo.

Modelyje priimamos prielaidos, kad ekonomika susideda iš didelio skaičiaus identiškų firmų, kurioms kainos yra rinkos duotybė. Įmonės gamina homogeniškus produktus, kurie yra vartojami fiksuoto skaičius namų ūkių. Visos įmonės priklauso namų ūkiams. Daroma prielaida, kad vyriausybė finansuoja visą savo vartojimą vienkartiniais (angl. sum-lump) mokesčiais, todėl ji nepaveikia bendro vartojimo. Bendras RVC apipavidalinimas pateikiamas D. Romer (2012). Modeliuojant RVC dažniausiai naudojama klasikinė Cobb-Douglaso gamybos funkcijos išraiška. Gamybinė funkcija yra pagrindinis ekonominių ciklų analizės instrumentas. Modelyje gamybos veiksniai susideda iš kapitalo (K), darbo (L) ir „technologijos“ (A), taip, kad galutinis rezultatas  $t$  laikotarpiu yra :

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha} \quad (1)$$

Taigi begalinis skaičius identiškų firmų gamina pagal formulę (1). Kintamasis  $A_t$  neparodo technologinio tobulėjimo šalyje, kaip aiškinama Solow modelyje, tai daugiau yra kitų į lygtį neįtrauktų veiksnių poveikis, dažnai nieko bendro neturintis su inovacijomis ar technologine pažanga.  $\alpha$  yra gamybos elastingumo kapitalui koeficientas, kuris turi būti didesnis už 0, bet mažesnis už 1.

Šalies produkcija yra padalyta tarp vartojimo ( $C$ ), investicijų ( $I$ ) ir vyriausybės pirkimų ( $G$ ). Kapitalas kiekvieną periodą nusidėvi  $\delta$  dalimi, tačiau kartu išauga ir namų ūkio investicijos į kapitalą  $I_t$ , taigi kapitalas  $t + 1$  laikotarpiu yra:

$$K_{t+1} = K_t + I_t - \delta K_t = K_t + Y_t - C_t - G_t - \delta K_t \quad (2)$$

Priimama prielaida, kad vyriausybės pirkimai yra finansuojami vienkartiniais mokesčiais, kurie, kiekvieną laikotarpį sunaudojami. Atlygis už darbą ir kapitalą yra lygūs jų ribiniams produktams. Taigi realus darbo užmokestis ir realioji palūkanų norma  $t$  laikotarpiu yra:

$$w_t = (1 - \alpha) K_t^\alpha (A_t L_t)^{-\alpha} A_t = (1 - \alpha) \left( \frac{K_t}{A_t L_t} \right)^\alpha A_t \quad (3)$$

$$r_t = \alpha \left( \frac{A_t L_t}{K_t} \right)^{1-\alpha} \quad (4)$$

Reprezentatyvus namų ūkis maksimizuoja žemiau pateiktos naudingumo funkcijos lūkesčius:

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} e^{-\rho t} u(c_t, 1 - \ell_t) \frac{N_t}{H} \quad (5)$$

Reprezentatyvus namų ūkis maksimizuoja namų ūkio nario momentinio naudingumo funkciją –  $u$  diskontuotą suminę vertę. Lygtyje (5)  $\rho$  yra diskonto norma,  $N_t$  yra gyventojų skaičius, o  $H$  yra namų



ūkių skaičius; taigi  $N_t/H$  yra vidutinis namų ūkyje esančių narių skaičius. Gyventojų skaičius auga egzogeniškai  $n$  greičiu:

$$\ln N_t = \bar{N} + nt \quad (6)$$

Kadangi lygtyje (6)  $n < \rho$ , tai  $N_t$  lygis gali būti nustatomas, naudojant ir multiplikatyvinę lygties (6) išraišką:

$$N_t = e^{\bar{N}+nt} \quad (7)$$

Momentinė naudingumo funkcija  $u$ , turi du argumentus. Pirmasis yra vartojimas vienam namų ūkio nariui -  $c_t$ . Antrasis yra laisvalaikis skiriamas vienam nariui, kuris yra skirtumas tarp laiko tenkančio vienam namų ūkio nariui (jis normalizuotas iki 1 dėl paprastumo) ir laiko apimties, kurią kiekvienas narys skiria darbui -  $\ell$ . Kadangi nagrinėjant reprezentatyvaus agento elgesį visi namų ūkiai yra laikomi vienodais, tai vartojimas yra  $c = C/N$  ir darbo laikas yra  $\ell = L/N$ . Paprastumo dėlei,  $u$  yra laikomas log-tiesiška funkcija dviejų argumentų atžvilgiu:

$$u_t = \ln c_t + b \ln(1 - \ell_t) \quad (8)$$

Lygtyje (8) koeficientas  $b > 0$ . Galutinės modelio prielaidos yra susijusios su dviejų pagrindinių kintamųjų, „technologijų“ ir vyriausybės pirkimų, elgesiu. Atsižvelgiant į tai, kad technologijai būdinga pažanga, modelyje priimta prielaida, kad nesant sukrėtimų,  $\ln A_t$  būtų  $\bar{A} + gt$ , kur  $g$  yra technologinės pažangos greitis. Tačiau atsižvelgiant į tai, kad technologijai taip pat būdingi trumpalaikiai nukrypimai nuo trendo, technologijos lygtis išplečiama atsitiktiniais trikdžiais  $\tilde{A}_t$ , atspindinčiais nukrypimus nuo pagrindinės tendencijos:

$$\ln A_t = \bar{A} + gt + \tilde{A}_t \quad (9)$$

Daroma prielaida, kad  $\tilde{A}_t$  laikosi pirmos eilės autoregresinio proceso, t.y.:

$$\tilde{A}_t = \rho_A \tilde{A}_{t-1} + \varepsilon_{A,t} \quad (10)$$

Lygtyje (10)  $-1 < \rho_A < 1$ , o  $\varepsilon_{A,t}$  yra baltasis triukšmas – nulinio vidurkio, tarpusavyje nesuderinamų trikdžių serija. Lygtis teigia, kad atsitiktinis komponentas  $\tilde{A}_t$  yra lygus praėjusio laikotarpio vertei padaugintai iš autoregresinio koeficiento  $\rho_A$  ir atsitiktiniam dėmeniui  $\varepsilon_{A,t}$ . Jei  $\rho_A$  yra teigiamas, tai reiškia, kad šoko poveikis technologijai ilginiui išnyksta. Mes darome panašias prielaidas dėl vyriausybės pirkimų. Valdžios sektoriaus pirkimų vienam gyventojui augimo tempas yra lygus technologijų augimo tempui. Jei taip nebūtų, laikui bėgant vyriausybės pirkimai taptų santykinai dideli arba maži, lyginant su visa ekonomika. Taigi:

$$\ln G_t = \bar{G} + (n + g)t + \tilde{G}_t \quad (11)$$

Vyriausybės išlaidas veikia atsitiktiniai svyravimai apie trendą  $\tilde{G}_t$ . Taigi darome prielaidą jog:

$$\tilde{G}_t = \rho_G \tilde{G}_{t-1} + \varepsilon_{G,t} \quad (12)$$

Šiose lygtyse  $-1 < \rho_G < 1$ , o  $\varepsilon_G$  yra baltasis triukšmas, nekoreliuojantis su  $\varepsilon_A$ .

Modelis prieina gan griežtos išvados jog vyriausybė neturi įsikišti ar reguliuoti rinkas, nes tai, remiantis Pareto optimalumo teorija, sumažintų namų ūkio gerovę. Modelyje monetarinės politikos šokai neturi realaus poveikio, kadangi RVC pagrįsta agreguotais technologiniais šokais, kurie turi mažai pagrindimo.

Tolesnė DSGE modelio raida apima naujų kintamųjų, nominalaus nelankstumo įtraukimu į modelį, kadangi RVC susilaukė daug kritikos dėl negebėjimo atvaizduoti, kai kurių empirinių faktų tokių, kaip žemas užimtumas. King ir Plosser (1984) įtraukė pinigų pasiūlą, Cooley ir Hansen (1989), Blanchard ir Kiyotaki (1987) įtraukė monopolinės konkurencijos firmas, o King ir Rebelo (1999), Lucas (1993), Christiano ir kt. (2005) darbo pasiūlos ir gamybos išteklių kintamuosius, taip modifikuodami DSGE modelį. Kaip jau minėjome DSGE modelius galima skirstyti į dvi kategorijas, tai realius verslo ciklų ir Neokeinsistinius modelius. Nauji keinsintiniai modeliai išplėtojo J. M. Keynes (1930) teoriją, jų modeliai orientuojasi į pinigų ar monetarinės politikos sukeltus šokus (Peter, 2004). Teorijos šalininkai tokie, kaip A.G. Calvo (1983) analizavo klasikinį DSGE modelį su „Phillips“ kreive paremtu strateginiu kainos nustatymo aspektu. A.G. Calvo modelyje kainos yra fiksuotos iki kol atsiras galimybės jas pakeisti. Autoriaus modelis taip pat įtraukia netobulos konkurencijos elementą – monopolijas. Šis modelis dažnai sulaukia kritikos dėl kapitalo veiksnio neįtraukimo, ko pasėkoje, anot O. Blanchard (2018), neįmanoma įvertinti pusiausvyros išteklių kaitos. S. Fischer (1977) ir E.S. Phelps, J.B. Taylor (1977) detaliau apibrėžia kainų aspektą savo modeliuose ir leidžia firmoms nustatyti kainas dviem ateinantiems periodams. Kainos tampa būsenos kintamaisiais, kiekvieną periodą pusė kainų yra nustatyta prieš vieną periodą, o kita pusė – prieš du periodus. Tačiau J.B. Taylor modelyje kainos tampa fiksuotos, kaip ir A.G. Calvo, o S. Fischer išlieka dinamiškos. Tai yra pagrindiniai šių autorių modelių skirtumai.

Naujųjų keinsistų DSGE modelį galima sudaryti pasitelkiant tris lygtis. Pirmoji, tai W. Kerr ir R.G. King (1996) bei B. McCallum ir E. Nelson (1999) pavadina tikėtinos IS kreivės lygtis, kuri atitinka optimizuojančio namų ūkio elgesį charakterizuojančios lygties logaritminę tiesinę aproksimaciją:

$$\tilde{y} = -\frac{1}{\sigma}(i_t - E_t\pi_{t+1} - r_t^n) + E_t\tilde{y}_{t+1} \quad (13)$$

Kur  $\tilde{y}$  yra gamybos spraga,  $i_t$  nominali palūkanų norma,  $r_t^n$  reali palūkanų norma. Ši lygtis susieja vartojimo ir produkcijos augimą su nominalios obligacijos gražos pakoreguota infliacija. Antroji, tai į ateitį orientuotos „Phillips“ kreivės variacija, su monopolinės konkurencijos įmonėmis, kurios nustato kainas atsitiktine tvarka, lygtis optimizuojama pagal A.G. Calvo (1983) metodą arba J.J. Rotemberg (1982), kuriame susiduriama su aiškiais nominalios kainos koregavimo išlaidomis:

$$\pi_t = \beta E_t\pi_{t+1} + k\tilde{y}_t \quad (14)$$

Trečioji ir paskutinė lygtis, J.B. Taylor (1993) pasiūlyta pinigų politikos taisyklė, pagal kurią centrinis bankas turėtų koreguoti trumpalaikę nominalią palūkanų normą, atsižvelgdama į produkcijos ir infliacijos pokyčius:

$$i_t = \rho + \phi_\pi \pi_t + \phi_y \tilde{y}_t + \epsilon_{m,t} \quad (15)$$

Naujasis keinsistų modelis sujungia šias tris lygtis ir apibūdina produkcijos, infliacijos, ir nominalios palūkanų normos dinamiką. Romer (2012) pateikia supaprastintą modelio struktūrą, kuriame namų ūkis maksimizuoja naudingumą remdamasis duotomis realiomis palūkanų normomis ir realiu atlyginimu. Fimos, priklauso namų ūkiams ir siekia maksimizuoti savo pelną, pasirinkdamos kainas, o centrinis bankas vykdydamas monetarinę politiką nustato realią palūkanų normą.

Nors DSGE modeliuose sutinkama daug modifikacijų esminiai principai išlieka tie patys: modelyje veikia racionalūs ekonomikos agentai siekiantys optimizuoti savo naudingumą, sukrėtimus formuoja stochastiniai šokai, o bendroji pusiausvyra palaiko subalansuotą augimą. Naujųjų keinsistų modelis daug dėmesio skiria nominalių kintamųjų elgsenos analizei, ypatingai pinigų politikos taisyklių veikimui, dažnai pateikiamos užuominos į tradicinę IS-LM sistemą.

### 1.3 Monetarinės politikos poveikis ekonomikai

Pinigų politikos poveikio realiems ekonomikos kintamiesiems empirinė analizė vis dar yra atviras diskusijoms klausimas. Nors dėl ilgo laikotarpio monetarinės politikos poveikio kainoms sutaria dauguma ekonomistų, tačiau kitų kintamųjų ar trumpo laikotarpio atžvilgiu konsensusas nėra pasiektas (Walsh, 2010).

M. Friedman ir A.J. Schwartz (1963) teigė, kad yra sąryšis tarp pinigų politikos ir realios ekonominės veiklos. Atlikti vėlesni ekonomistų C. A. Sims, T. Zha, E. Leeper (1996), C.A. Sims (1998), F. Canova ir G. De Nicrolo (2002) empiriniai tyrimai taip pat patvirtino pinigų politikos poveikį verslo ciklui. Pinigų pasiūlos padidėjimas po tam tikro laiko padidina bendrą pinigų paklausą ir taip įvairiais kanalais didina bendrą produkciją šalyje (Mishkin, 1995). Išskiriami keturi kanalai, kuriais pinigų politika daro poveikį ekonomikai: palūkanų normų kanalas, kredito kanalas, valiutos kurso kanalas ir kainų. Le Viet Hung (2010) atlikta šių kanalų analizė parodė, kad pinigų politika paveikia produkcijos apimtį bei kainas. Autorius taip pat pastebi, kad pinigų politikos poveikis yra stipriausias po keturių ketvirčių, vadinasi, turi uždelstą poveikį ekonomikai. Pinigų pasiūlos padidėjimas padidino realią produkciją nuo pirmojo iki trečiojo ketvirčio ir kainų lygį nuo trečiojo iki devintojo ketvirčio. Pridėjus realias palūkanų normas į modelį, siekiant išnagrinėti palūkanų normos kanalo poveikį, pinigų pasiūla vis dar turi reikšmingą poveikį produkcijai ir realiai palūkanų normai. Vertinant realią palūkanų normą pastebėta, kad ji turi įtakos realiai produkcijai, tačiau poveikis nėra didelis. Vertinant valiutos kurso įtaką,

matoma, kad realus efektyvus valiutos keitimo kursas turėjo poveikį produkcijai, tačiau pinigų pasiūla šiame modelyje jau neturėjo įtakos. Kredito kanalas taip pat buvo nereikšmingas. Pastebėta, kad pinigų pasiūla padidina paskolų kiekį, tačiau kreditai neturėjo įtakos produkcijai.

R. Lucas (2003) tiesiogiai analizavo stabilizuojančios politikos naudą ekonomikai ir pripažino, kad makroekonominė politika gali apsaugoti ekonomiką nuo defliacijos rizikos naudojant tiek pinigų, tiek fiskalines politikos priemones. Tačiau jis teigia, kad politikos nauda sudaro tik nedidelę tirtos šalies - JAV, BVP dalį. Šis nedidelis pelnas, anot autoriaus, turi būti vertinamas atsižvelgiant į neteisingos politikos riziką, kuri gali pabloginti ekonomikos rodiklius. Kalbant apie pinigų politikos efektą, autorius teigia, kad didelį vaidmenį sudaro stabilių rinkos lūkesčių formavimas. Tam visų pirma reikia, kad pinigų politika užtikrintų kainų stabilumą šalyje. Analizuojant monetarinės politikos poveikį ekonomikai, teorinėje literatūroje, išskiriamos dvi politikos kryptis, kurios yra taikomos skirtinguose ekonomikos ciklo fazėse. O. Blanchard (2007) savo knygoje teigė, kad ekspansinė pinigų politika skirta kovoti su nuosmukiu, o slopinančioji taikoma esant dideliems ekonomikos augimams. Pagrindinės politikos priemonės yra pinigų pasiūlos ir palūkanų normos keitimas, kurios atliekamos vertybinių popierių apyvartos reguliavimu ir pinigų emisijos pagalba. Taikant ekspansinę pinigų politiką, pinigų pasiūla didinama, siekiant sumažinti palūkanų normą, taigi yra superkami vertybiniai popieriai. Esant mažesnei palūkanų normai, mažėja skolinimosi kaštai ir mažėja taupymas. Dėl mažos palūkanų normos, įmonės investuoja į naujus įrenginius, o namų ūkiai didina savo investicijas į nekilnojamąjį turtą. Trumpai tariant, kai padidinama pinigų pasiūla, sumažėja palūkanų normos, o prekių ir paslaugų paklausa didėja kiekviename kainų lygmenyje. Teorinis politikos rezultatas – didesnis realus BVP esant ankštesnėms kainoms šalyje. Ekonomikos pakilimo metu bus parduodami vertybiniai popieriai, siekiant sumažinti pinigų pasiūlą dėl to išaugs palūkanų norma. Didesnė palūkanų norma brangina skolinimąsi ir didina taupymą. Kainos šalyje mažėja. Žinoma ne visi ekonomistai sutinka su pinigų politikos efektyvumu reguliuojant ekonomikos ciklinius svyravimus. C. Sims (1998) teigia, kad monetarinė politika nėra veiksminga priemonė prieš ekonomikos nuosmukį, o F. Modigliani (1977) palaikė laisvos ekonomikos susireguliuojimą, be išorinio įsikišimo į rinką. Tačiau dauguma šiuolaikinių autorių vis dėlto pritaria pinigų politikos reikalingumui, reguliuojant ekonomikos nuokrypius ir palaikant stabilumą šalyje (Lucas, 2003; Canova, De Nicolo 2002; Korenok, Radchenko 2004).

Monetarinė šalies politika vaidina svarbų vaidmenį ir užsienio prekyboje. Pinigų pasiūlos padidėjimas sukelia vidaus realios palūkanų normos sumažėjimą. Todėl turtas, išreikštas nacionaline valiuta, yra mažiau patrauklus negu turtas, kuris išreikštas užsienio valiuta, dėl to smunka nacionalinė valiuta. Vidaus valiutos nuvertėjimas daro namų ūkio prekes pigesnes lyginat su užsienio prekėmis, todėl grynasis eksportas ir produkcija didėja (Mishkin, 2006). Siekiant stabilizuoti valiutos kurso pokyčius ir

užtikrinti kainų stabilumą, bei apsaugoti nacionalinę rinką, šalys nustato valiutos kurso režimus, o centriniai bankai išsikelia infliacijos arba kainų lygio tikslus. Tarptautinis valiutos fondas (2019) (toliau TVF) išskiria penkis pagrindinius režimus: laisvai plaukiojantis valiutos kursas, draugia plaukiojantis valiutos kursas, netiesiogiai susieti kursai, krepšeliu susieti valiutos kursai ir šliaužiantis valiutos kurso režimas. Valiutos kurso režimų pasiskirstymas tarp pasaulio šalių identifikuoja apie bendra ekonominę padėtį ir anot TVF paplitęs minkštesnis valiutos kurso reguliavimas, kuris buvo matomas 2018 m., parodo santykinai palankesnę pasaulinę makroekonominę aplinką. Esant ekspansinei pinigų politikai ir kintančiam valiutos kursui, daugelyje šalių, galimas valiutos nuvertėjimas, ypač besivystančiose ekonomikose, kuriose ilgalaikių obligacijų rinkos iš esmės nėra. Valiutų kurso susiejimas buvo naudojamas siekiant sumažinti infliaciją tiek išsivysčiusiose ekonomikose, tiek kylančiose rinkose. Tačiau Mishkin (2006) pastebi ir kelias rimtas šios strategijos problemas. Turėdama kapitalo mobilumą, šalis, kuri yra priklausoma ir surišo savo kursą, negali vykdyti savarankiškos pinigų politikos ir naudoti ją reguliuojant vidaus sukrėtimus. Be to, valiutos kurso susiejimas reiškia, kad sukrėtimai šalyje prie, kurios pririšo kursą persiduoda ir kitai šaliai, nes besikeičiančios palūkanų normos valstybėje, kurioje ji tvirtinama, lemia atitinkamą palūkanų normos pasikeitimą tikslinėje šalyje. (Mishkin, 2006) Autorius taip pat pastebi, kad valiutos kurso svyravimų švelninimas ne visada atitinka išsikeltus infliacijos tikslus. Iš tiesų kyla pavojus, kad sutelkiant dėmesį į valiutos kurso pokyčius, pastarasis gali virsti nominaliu pagrindu, trukdančiu pasiekti infliacijos tikslą, puikus to pavyzdys yra Vengrijoje atvejis. 2000 m. šaliai besiruošiant įstojimui į ES, infliacija pradėjo augti ir siekė 11%, o esamas fiksuotas valiutos kursas neužtikrino stabilumo. 2001 m. šalis nusprendė valiutos kurso režimą pakeisti į 15 % režiuose plaukiojantį kursą, kas stabilizavo padėtį šalyje ir infliacija pradėjo smukti 0,02 % per mėnesį, o vėliau šalis perėjo prie laisvai plaukiojančio valiutos kurso, siekiant toliau mažinti infliaciją. Taigi XX a. pabaigoje Vengrija buvo labiau linkus apsaugoti savo nacionalinę rinką ir ne skyrė tiek daug dėmesio infliacijos tikslo siekimui.

Apibendrinant galima teigti, kad pinigų politika vaidina svarbų vaidmenį šalies ekonominiame vystymesi. Politikos sprendimai, turi uždelstą poveikį, kuris pasireiškia per keturis kanalus: palūkanų normas, kreditus, valiutos kursą ir kainų lygį šalyje.

#### **1.4 Monetarinės politikos principai Euro zonos šalyse**

Euro zonos šalių monetarinė politika yra priklausoma nuo Europos sąjungos priimamų sprendimų. Europos centrinių bankų sistema (toliau ECBS) apima ECB ir visų ES valstybių narių nacionalinius centrinius bankus. Pagrindinis ECBS tikslas yra palaikyti kainų stabilumą ir vidutinės trukmės infliaciją artima 2% ribai. Siekdamas šio tikslo, ECBS taiko dviejų pakopų pinigų politikos strategiją, kurią įgyvendina naudodama standartines ir nestandartines pinigų politikos priemones.

1998 m. ECB valdančioji taryba susitarė dėl pagrindinių pinigų politikos strategijos elementų siekiant tvaraus tikslų įgyvendinimo: kiekybinio kainų stabilumo, pinigų apimtys stebėjimo, kuris paremtas pinigų junginiais ir plataus masto kainų pokyčių perspektyvos vertinimo. ECB be kainų stabilumo palaikymo yra atsakingas ir už euro banknotų ir monetų apyvartą, palūkanų normų nustatymą. (Europos Komisija 2018). ECB reguliariai peržiūri bendros produkcijos, paklausos ir darbo rinkos sąlygų pokyčius, kainų ir sąnaudų rodiklius, fiskalinę politiką, mokėjimų balansą euro zonoje. Trumpalaikiu ir vidutiniu laikotarpiu yra atliekama išsami pinigų ir kredito pokyčių analizė, siekiant įvertinti jų poveikį būsimai infliacijai ir ekonomikos augimui.

ECB pinigų politika netiesiogiai įtakoja palūkanų normas visoje euro zonoje. Tai ji atlieka nustatydamą palūkanų normas, kuriomis komerciniai bankai gali gauti pinigų iš centrinio banko. Pinigų politika įgyvendinama atliekant atviros rinkos operacijas, taikant vadinamąsias nuolatinės galimybes, nustatant privalomų atsargų kaupimo normas. Atviros rinkos operacijoms tenka svarbus vaidmuo norint reguliuoti palūkanų normas, valdyti likvidumo padėtį rinkoje ir išpėti apie pinigų politikos poziciją. Eurosistemos reguliarios atviros rinkos operacijos susideda iš pagrindinės refinansavimo operacijos t.y. vienos savaitės likvidumą didinanti operacija eurais (toliau MRO) ir ilgesnės trukmės refinansavimo operacijos t.y. trijų mėnesių (toliau LTRO). MRO padeda valdyti trumpalaikes palūkanų normas, likvidumą ir parodo pinigų politikos poziciją euro zonoje. LTRO suteikia papildomą ilgesnio laikotarpio finansų sektoriaus refinansavimą. Kadangi monetarinės politikos tikslų siekimas yra sunkus uždavinys yra kuriami tarpiniai tikslai. ECB atveju tarpinio tikslo nustatymo klausimas dažnai atsispindi kontroliuojant gražos normą ir pinigų pasiūlą. Kontroliuojant pinigų suvestinius rodiklius bandoma užkirsti kelią pinigų plitimui, kuris neatitinka tolesnio vystymosi plano, infliacijos tikslo arba yra siekiama finansuoti gamybos ir investicijų sektorius. (Lietuvos bankas, 2019)

Antra priemonė, kurią taiko ECB yra nuolatinės galimybės. Ši priemonė leidžia vienai nakčiai bankams ar kitoms kredito įstaigoms pasiskolinti lėšų arba padėti indėlių centriniame banke. Taip užtikrinamas nuolatinis bankų likvidumas. Trečioji priemonė yra privalomųjų atsargų normos nustatymas. ECB gali reikalauti, kad valstybėse narėse įsteigtos kredito įstaigos laikytųsi privalomųjų atsargų reikalavimo nacionaliniuose centriniuose bankuose. Ketvirtos priemonės - minimalių privalomųjų atsargų, tikslas yra stabilizuoti trumpalaikes palūkanų normas ir sukurti (arba padidinti) bankų sistemos struktūrinio likvidumo trūkumą. Visų priemonių apskaičiavimo metodus ir sumas, nustato Valdančioji taryba, kuria sudaro devyniolikos nacionalinių bankų vadovai ir šeši Vykdomosios valdybos nariai. Taigi čia yra ne tik ECB, bet ir nacionalinių bankų politikos priemonės Euro zonoje.

Reaguodama į 2008 m. Pasaulinę ekonominę krizę, ECB pakeitė savo komunikacijos strategiją ir priėmė keletą nestandartinių pinigų politikos priemonių. Visų pirma, ECB pradėjo iš anksto nurodyti

palūkanų normų politikos ateities tendencijas, taip formuodama lūkesčius rinkoje. Siekdamas išlaikyti tikslinį ekonomikos augimą visoje euro zonos ir vidutinės trukmės infliacijos lygį mažesnį, bet artimą 2%, ECB pradėjo turto ir valstybės obligacijų pirkimą antrinėje rinkoje t.y. kiekybinio skatinimo programą. Po kriziniu laikotarpiu net tik Europos Sąjungą, bet ir kitos šalys naudojo šią alternatyvą siekiant paskatinti infliacijos ir ekonomikos augimą. (ECB, 2018) Tačiau pasirinkti ECB veiksmai susilaukė ir kritikos. McCallum ir Nelson (2010) teigia, kad trumpalaikės nominalios palūkanų normos susiejimas su netiesiogine Taylor taisykle, siekiant kainų stabilumo, lėmė prociklinę palūkanų normą ir endogeninį pinigų kūrimą euro zonoje, o tai turėjo destabilizuojantį poveikį akcijų rinkoms ir būsto kainoms. Tačiau L. Cendejas ir kt. (2014) tyrimas parodė priešingus rezultatus - ciklinį palūkanų normų elgesį, o tai sutampa su ECB politikos prognozėmis.

ECB, siekiant užtikrinti kainų stabilumą, tvarų ekonomikos augimą, taiko keturias monetarinės politikos priemones. ECB suteikia nuolatinės skolinimo galimybes, nustato privalomas atsargų normas, atlieka atviros rinkos operacijas ir siekiant paskatinti ekonomiką po kriziniu laikotarpiu nestandartines pinigų politikos operacijas - kiekybinio skatinimo politiką.

### **1.5 Optimalios valiutų zonos teorija**

Vienos valiutos įvedimas pinigų sąjungoje yra paremtas optimalios valiutos zonos teorijoje, kuri analizuoja pinigų sąjungos efektyvaus veikimo principus per valiutos reguliavimo režimo pasirinkimą. Šiuos principus turėtų atitikti ir Euro zonos narės siekiant efektyvios bendros monetarinės politikos vykdymo ir vientisos valiutos efektyvumo.

Optimali valiutos zonos teorijos pradininku laikomas R.A. Mundell (1961). Savo darbuose autorius teigia, kad šalims yra naudinga įsivesti bendra valiutą, kai jų verslo ciklai koreliuoja tarpusavyje. Taip pat išskiriami svarbūs kriterijai susiję su realia ekonomikos konvergencija. Visu pirma, didelis išorės atvirumas, antra - gamybos veiksnių mobilumas, trečia – gamybos struktūrų įvairovė. Verslo ciklų koreliacija praktiškai niekada nėra tobula, asimetrinių sukrėtimų problema yra sušvelninta tol, kol gamybos veiksniai gali judėti tarp šalių.

Stiprus verslo ciklų sinchronizavimas tarp pinigų sąjungos narių mažina nepriklausomo valiutos kurso ir pinigų politikos atsisakymo kaštus. Tai ypatingai svarbu, kai alternatyvūs koregavimo mechanizmai negali absorbuoti laikinų asimetrinių sukrėtimų poveikio visose šalyse dėl kainos ir darbo užmokesčio nelankstumo, ir nepakankamo darbo jėgos judėjimo (Dellasa, Tavlas 2009). Tolesni ekonomistų R.I. McKinnon, (1963) ir P.B. Kenen (1969) darbai išplėtojo OVZ teoriją. Autoriai apibūdino savybes, kuriomis potencialūs pinigų sąjungos nariai turėtų pasižymėti, kad būtų galima atsisakyti nacionaliniu mastu pritaikytos pinigų politikos ir nacionalinės valiutos kurso koregavimo.

Išskiriami septyni svarbūs aspektai, kuriuos anot autorių, reikėtų įvertinti prieš kuriant pinigų sąjungą ar tampant jos nare:

1. Darbo jėgos mobilumo laipsnis ir/arba darbo užmokesčio ir kainų lankstumas.
2. Asimetrinių sukrėtimų dažnis.
3. Sienų atvirumo laipsnis ir/arba prekybos integracija.
4. Ekonomikos dydis.
5. Ekonomikos struktūrų panašumas tarp šalių.
6. Produkto diversifikacijos laipsnis.
7. Fiskalinės integracijos lygis.

Apibendrintos charakteristikos itin svarbios sprendžiant, ar dviejų šalių ekonomika yra tinkama sudaryti piniginę sąjungą. Teorija teigia, kad šalims labiau tinka priklausyti pinigų sąjungai kai jos pasižymi dideliu išorės sienų atvirumu, gamybos veiksnių mobilumu ir gamybos struktūrų įvairove bei ekonominių rodiklių panašumais ir verslo ciklų konvergavimu. Tačiau mokslinėje literatūroje aptinkama kritikos šių aspektų ir teorijos atžvilgiu. H. Dellasa ir G.Tavlas (2009) teigė, kad įvairūs kriterijai gali sukelti prieštaringų rezultatų ypatingai dėl valiutos režimo nustatymo. Atviros mažos ekonomikos šalys, gali nukentėti nuo darbo mobilumo, dėl susidarančio jo trūkumo, kas apsunkintų sąjungos sukūrimą. Mažos ekonomikos turėtų taikyti susietus valiutų tarifus, dėl gana atviros ekonomikos palaikymo. Tačiau tokia ekonomika taip pat gali būti gana nevienoda, todėl jie gali būti ir lanksčių tarifų kandidatai pagal diversifikavimo kriterijų. Reikia paminėti, kad nėra aiškaus ryšio tarp ekonomikos dydžio ir valiutos kurso režimo taikymo, tačiau lyginat rytų ir vakarų Europos šalis, galima teigti, kad ekonomikos pokyčiai vakaruose turės didesnę poveikį bendram valiutos kursui, nei rytuose (P. Kenen, E. Meade. 2008). Remiantis šia logika didelei ekonomikai labiau tinka susietas valiutos kursas, nei mažai ir tai prieštarauja atvirumo požymiui, kuris teigia, kad mažoms atviroms ekonomikoms tinkamiausiais naudoti yra fiksuotas valiutos kursas. Diversifikavimo principas yra paradoksalus. Nepakankamai diversifikuotos ekonomikos turėtų turėti savo valiutas. Vis dėlto, jei nagrinėjamos ekonomikos susieja savo valiutas, naujoji bendra valiutos sąjunga būtų didelė įvairovė, o tai rodo, kad jos labiau tinka laisvas valiutos kursas (Mundell, 1969). Nėra akivaizdu ar kuriant sąjungą diversifikavimo aspektas gali būti naudojamas, norint pasirinkti valiutos keitimo režimą. Kadangi ekonomika tampa atvira prekybai, ji gali tapti labiau specializuota. Tai reiškia, kad prekybos kliūčių šalinimas leidžia paskatinti gamybą, didinti masto ekonomiją (Krugman, 1991). Tačiau dėl didelės įmonių koncentracijos sektoriams būdingi sukrėtimai gali tapti šaliai būdingais sukrėtimais. Tokiu atveju yra tinkamesnis lankstus valiutų keitimo kursas, priešingai nei išvada, padaryta, remiantis atvirumo kriterijumi. Bendras valiutos režimas šalyse su skirtingais aspektais gali būti netinkamas, tačiau pastebima, kad principų atitikimas ir pritaikymas yra



sudėtingas uždavinys, ypač kai jie prieštarauja vienas kitam. Valiutų kurso režimo pasirinkimas yra svarbus aspektas Euro zonos šalių monetarinės politikos vykdyme.

Bendros valiutos įvedimas, ir jos režimo pasirinkimas yra sunkus uždavinys, kai šalys pasižymi skirtingais ekonominiais bruožais. OVZ teorija pabrėžia verslo ciklų sinchronizavimo būtinumą, taip pat išskiria esminius kriterijus, kurie turi sutapti šalyse siekiant efektyvaus bendros valiutos įvedimo. Šių kriterijų neataikymas kelia visos sistemos riziką ir monetarinės politikos neefektyvumo problemą. Tačiau pastebima, kad teorijos principai prieštarauja patys sau ir yra sudėtingai pritaikomi. Tyrimuose išryškėja, kad pasirinktas valiutos kurso režimas gali labai paveikti makroekonominį našumą, tačiau skirtingo dydžio ir atvirumo šalims, atskiri OVZ kriterijai, siūlo skirtingus valiutos kurso režimus.

### **1.6 Verslo ciklų sinchronizavimas Europos sąjungoje**

Remiantis OVZ teorija vienos valiutos zonai svarbus verslo ciklų sinchronizavimo klausimas. Ciklų sinchronizavimas svarbus ne tik esamoms EZ narėms, bet visoms ES šalims, kurios vienu ar kitu momentu sieks euro įsivedimo. Šia tematika atlikta daug empirinių tyrimų siekiant išanalizuoti euro zonos ir ES šalių verslo ciklų koreliacijas, sinchronizaciją.

Verslo ciklų sinchronizavimo tema bendros valiutos sąjungos kontekste susilaukė skirtingų tyrėjų vertinimų. Vieni teigia, kad valiutos įvedimas ir savarankiškos monetarinė politikos suvaržymas, paskatina šalių ekonomikos svyravimų supanašėjimus, kiti teigia, kad tai gali išryškinti disbalansą tarp sąjungos narių, kas parodo vienos valiutos netinkamumą. Neigiamo požiūrio šalininkas - Krugman (1991) teigia, kad didėjanti integracija gali sukelti asimetrinius šokus, šią nuomonę taip pat palaiko Kalemli-Ozcan (2001). Padidėjusi ekonominė integracija lemia didesnę kapitalą, rinkos plėtrą, augantį įmonių pelną, o tai savo ruožtu, anot autoriaus, paskatins gamybos specializaciją, regionai taps labiau pažėidžiami nuosmukio metu, o viena monetarinė politika nepadės tinkamai stabilizuoti padėties. Taigi galiausiai tai sumažins šalių sinchronizaciją euro zonoje. Iš kitos pusės J. Frankel, A. Rose (1998), teigia, kad prekybos kliūčių panaikinimas paskatins prekybą, tokiu būdu paklausos sukrėtimai būtų lengviau perduodami tarp šalių. Pagal šį modelį ekonominė integracija lemia daugiau simetrišką svyravimą, dėl kurio atsiranda sinchronizuoti verslo ciklai. Panašiai mato ir J. De Haan, R. Inklaar ir kt. (2008). Autorių nuomone euro zonoje vyksta verslo ciklo sinchronizacija, kuri didės ir ateityje.

Šalių esminių skirtumų pabrėžimas yra kita analizės pusė, kuri susilaukė daug dėmesio. Autoriai M. Camacho, G. Peres-Quiros ir L. Saiz (2006) pastebi kelių panašių ciklų susiformavimo tendenciją euro zonoje ir galimą šalių grupavimąsi. Išvados, autoriai teigia, kad atstumai tarp euro ekonomikų yra labiau susiję nei atstumai tarp šalių siekiančių įsivesti eurą. Būtent būsimos EZ narės yra vidutiniškai labiau nutolę nuo euro zonos šalių nei tarpusavyje. XX a. pabaigoje T. Bayoumi ir B. Eichengreen (1997) sukūrė procedūrą, skirtą OVZ teorijos pritaikymui Euro zonoje ištirti. Tyrėjų tikslas buvo praktiškai pritaikyti

optimalios valiutų zonos teoriją sukuriant OVZ indeksą, remiantis konkrečia empirine specifikacija, apibendrinančia šalių pasirengimą euro zonai. Rezultatai parodė, kad Europos šalys susiskirsto į tris grupes: aukšto lygio pasirengimo euro zonai šalys, linkusios į verslo ciklą sinchronizavimą ir tos, kurios nėra linkusios suartėti. Pirmąją grupę sudarė Vokietija, Austrija, Belgija, Nyderlandai, Airija ir Šveicarija. Antrąją – Jungtinė Karalystė, Danija, Suomija, Norvegija ir Prancūzija. Paskutinę grupę sudarė Švedija, Italija, Graikija, Portugalija ir Ispanija. Optimalios valiutų zonos teorija teigia, kad bendra pinigų politika gali labai pakenkti gerovei ir netgi sužlugdyti pinigų sąjungą, jei sąjungos nariai rodo nesinchronizuotus ar asimetrinius produkcijos svyravimus ar tarptautinius kapitalo judėjimus. Tačiau autoriai taip pat pastebi simbiotinį ryšį tarp ekonominės integracijos ir pinigų integracijos. ES bendrosios rinkos sukūrimas sąlygojo dvišalės prekybos augimą ir padidino apskaičiuotą OVZ indeksą, vadinasi padidėjo pasirengimas pinigų integracijai. Taigi ekonominė integracija padidino šalių pasirengimą pinigų integracijai. Stabilus valiutos kursas skatina prekybą, todėl pinigų integracija taip pat padėjo skatinti ekonominę integraciją. Taigi, remdamiesi savo atradimais autoriai padarė išvadą, kad bendroji rinka gali sudaryti tvirtą ir save stiprinančią pinigų sąjungą. Autorių išvadose sakoma, kad euro zona yra atitinkanti OVZ taisyklę, o šalių sąjunga savaime sustiprins konvergenciją, bei laikui bėgant grupinis susiskirstymas išnyks. Tačiau tolesniuose šalių sinchronizavimo tyrimuose atsispindi disbalanso išryškėjimas bei paneigiamos XX a. pabaigoje padarytos išvados. S. Gouveia ir L. Correia (2008) tvirtino, kad nuo Europos pinigų sąjungos sukūrimo didžiųjų valstybių narių verslo ciklai vis labiau supanašėja su bendru euro zonos ciklu, išskyrus Ispaniją, tačiau mažųjų šalių rezultatai nerodo suartėjimo. Autoriai taip pat teigia, kad nuo 1997 m. daugelyje šalių, tokių kaip Belgija, Nyderlandai ir Graikija, verslo ciklą sinchronizavimas tapo silpnesnis. Suomijos, Graikijos ir Portugalijos verslo ciklai, anot autorių, yra mažiausi koreliuoti su bendru euro zonos verslo ciklu, šios šalys patiria didesnę nepastovumą. Europos sąjungos šalių skirtumai išryškėja taip pat ir P. M. Crowley ir J. Lee (2005) tyrime. Autoriai išanalizavo ES šalių BVP augimo ciklo bendrą judėjimą ir palygino jį su euro zonos ciklu. Tyrime taikyta virpesių analizė, statinės dispersijos ir koreliacijos analizė, naudojamas GARCH-DCC modelis, kad būtų gautos dinaminės sąlyginės augimo ciklą koreliacijos su jų euro zonos atitikmeniu. Statinės bangų dispersijos analizė parodė, kad, išskyrus Prancūziją, daugelis ES valstybių pasižymi skirtingo dažnio ciklą dispersijomis, viršijančiomis euro zonos dispersiją. Pastebėta, kad ES šalys priklauso vienai iš trijų kategorijų. Pirmoji, tai šalys turinčios aukštą ir reikšmingą koreliaciją, joms priskirtos: Prancūzija, Belgija ir Vokietija. Antroji nesinchronizuotos su euro zona aukštesniame dažnyje, tai Graikija ir Airija, o trečioji grupė, tai šalys, kurios nesinchronizuotos žemesniame dažnyje - Danija, Švedija, Jungtinė Karalystė. Autorių analizė patvirtina konvergenciją tarp verslo ciklą ir euro zonos nuo 1999 m. Suomijoje, Vokietijoje, Airijoje, Danijoje, Jungtinėje Karalystės ir Nyderlanduose. Dvi iš šių šalių nėra

euro zonos narės, o taip pat Jungtinė Karalystė traukiasi iš ES. L.A. Concaria ir M.J. Soares (2009) taikydami bangavimų analizę dvylikai euro zonos šalių, išskyrė dvi grupes. Vokietija, Austrija, Prancūzija, Ispanija ir Beniliukso šalys pasižymi sinchronizacija su euro zonos verslo ciklu, o Portugalija, Italija, Graikija ir Suomija yra periferijoje. Autoriai pastebi, kad aplikt dvi didžiausias ekonomikas, Vokietiją ir Prancūziją, traukiasi kitos šalys. Austrijos verslo ciklas beveik nesiskiria nuo Vokietijos ir mažesniu mastu atitinka Nyderlandų ciklą. Belgijos ir Ispanijos po 1990 m. verslo ciklai yra susiderinę su Prancūzijos. Autoriai pritaria nuomonei, kad bendra pinigų politika suartina verslo ciklų dinamikas. Tuo tarpu P. Gogas ir G. Kothroulas (2009) analizės empiriniai rezultatai patvirtina daugelio ekonomistų, kad po bendros valiutos įvedimo euro zonoje susilpnėjo atskirų nacionalinių ekonomikų verslo ciklų sinchronizavimas. Kita vertus L. Montoya ir J. De Haan (2007) analizuodami ES regionus NUTS1 lygyje, pastebi, kad sinchronizacija išaugo nuo bendros valiutos įvedimo periodo. Jie analizavo bendros pridėtinės vertės koreliaciją 53 NUTS1 regionuose 1979-2005 m. Nors autoriai teigia, kad panašumas auga tarp šalių, tačiau jų analizėje taip pat atsirado išsiskiriančių regionų. Europos verslo ciklo sinchronizacijai pritaria ir M. Camacho ir kt. (2006) bei M. Artis (2004). Išanalizuoti empiriniai tyrimai neparodo konsensuso euro zonos ciklų sinchronizavimo klausimu.

Analizę nukreipiant į Rytų ir Vidurio Europos šalis Z. Darvas, A.K Rose ir G. Szapary (2004) pastebi, kad tik Vengrija, Lenkija ir Slovėnija pasižymi sinchronizacija su euro zonos ciklu vertinant BVP, pramonės produkcijos ir eksporto sritis, tačiau vartojimo ir paslaugų srityse sinchronizacija nevyksta. F. Carmignani (2005) daro išvadą, kad, išskyrus Vengriją ir Lenkiją, Europos besiformuojančios rinkos ekonomikos yra blogai suderintos su euro zona. Jarko Fidrmuc ir Iikka Korhonen (2006) pastebi, kad tik trijose Vidurio ir Rytų Europos šalyse: Vengrijoje, Estijoje ir Slovėnijoje, importo šokai labai susiję su euro zonos sukrėtimais. M. Frenkel ir C. Nickel (2005) rodo, kad Čekijos Respublika, Estija ir Vengrija turi santykinai stiprius ekonominius ryšius su pagrindinėmis euro zonos šalimis, nors anot autoriaus Vidurio ir Rytų Europos šalys, vis dar turi daug skirtumų, kurios trukdo euro integracijai. J. Fidrmuc ir I. Korhonen (2006) atliko tyrimą, kuriame analizavo Euro zonos, Vidurio ir Rytų Europos šalių verslo ciklo koreliacijas. Autoriai išanalizavo 35 atliktus tyrimus šia tema ir pastebėjo, kad Vidurio ir Rytų Europos šalys yra palyginti didelės koreliacijos su Euro zonos verslo ciklu, o didžiausia verslo ciklo koreliacija su euro zona pasižymėjo Vengrija, po to - Slovėnija ir Lenkija. Be to, Vengrija labiau siejasi su euro zona nei Graikija, Airija arba Portugalija. Mažesnę koreliaciją su euro zona pasižymėjo šios šalys: Čekija, Estija ir Latvija. Slovakija turi teigiamą, bet mažą koreliacijos indeksą, o Lietuva turi neigiamą koreliaciją su euro zona remiantis 2006 m. tyrimu. Tyrimai parodė, kad Vidurio ir Rytų Europos šalių ciklai nėra sinchronizuoti. Atskiros šalys pasižymi panašumais su euro

zona, ypačiai Vengrija, Lenkija ir Slovėnija, tačiau kitos nerodo ciklų sinchronizacijos požymių, o tai kelia susirūpinimą vienos monetarinės politikos tinkamumu.

Išanalizuoti empiriniai tyrimai parodo vientisos nuomonės nebuvimą. Pastebima šalių grupavimo pagal ekonominius pajėgumus ir įstojimo laikotarpį tendencija euro zonoje. Orientuojantis į Rytų ir Vidurio Europos šalis pastebimas aiškus verslo ciklų sinchronizacijos trūkumas daugumoje šalių. Europoje išryškėja periferiniai skirtumai, šalių ekonominiai susiskirstymai. Taip pat teigiama, kad naujų narių įstojimas mažina ciklų koreliaciją Euro zonoje, kas kelia susirūpinimą bendros monetarinės politikos vykdymo efektyvumu ir gebėjimų subalansuoti verslo ciklus, bei šokus ir jų pasekmes skirtingoms ekonomikos.

## 2 TYRIMO METODOLOGIJA

Siekiant išanalizuoti Rytų ir Centrinės Europos šalių verslo ciklą konvergavimą ir įvertinti Europos monetarinės politikos tinkamumą šių šalių ekonomikoms, bus sudaromas Realių verslo ciklą modelis. Pasirinktos nagrinėti šalys yra Lietuva, Vengrija, Lenkija, Čekija ir Slovėnija. Šių šalių rezultatai bus lyginami su Europos Sąjungos senbuvėmis šalimis – Vokietija ir Prancūzija, dėl teorinėje dalyje pastebėto galimo kitų ES šalių verslo ciklą panašėjimo su jomis.

Pasirinktos Rytų ir Vidurio Europos šalys turi panašumų ir skirtumų. Dvi iš šių šalių yra euro zonos narės, likusios ne. Lenkija ir Čekija niekada nebuvo antrojo valiutos kurso mechanizmo (toliau ERM) narėmis, Vengrija tuo tarpu ERM nare buvo iki 2008 m. Dvi euro zonos šalys Lietuva ir Slovėnija taip pat turi skirtingą monetarinę istoriją. Slovėnija nuo 2004 m. surišo valiutą su euru, EZ nare tampa nuo 2007 m., o Lietuva litą prie euro buvo pririšusi nuo 2002 m., tačiau EZ nare tapo tik 2015 m.

Bus naudojami Eurostat ketvirtiniai duomenys nuo 2000 I ketv. iki 2018 IV ketv. Iš viso stebima 76 periodai. Pagrindiniai darbe analizuojami kintamieji: BVP, investicijos (toliau GFCF), užimtumas, kurie sudarys RVC modelio šerdį. Bus naudojami Eurostate skelbiami nusezoninti ketvirtiniai BVP ir bendrojo pastovaus kapitalo formavimosi duomenys pateikti eurai. Realios abiejų kintamųjų formos apskaičiuotos naudojant grandininio susiejimo metodą. Užimtumas nusezoninamas atskirai, pritaikant jam *loess* išskaidymą.

Analizė prasidės nuo kointegravimo tikrinimo, po to seks realaus verslo ciklo teorija paremto modelio sudarymas ir analizė, siekiant įvertinti verslo ciklo dinamiką Lietuvoje, Vengrijoje, Lenkijoje, Slovėnija ir Čekijoje, bei nustatyti ar šalių ciklai konverguoja kas yra ES ir EZ siekiamybė.

VECM paremtas Realus verslo ciklo modelis reikalauja keleto metodologinių komentarų. Priimtina ir empiriniam tyrimui pritaikyta realaus verslo ciklo modelio apžvalga yra pateikta Romerio vadovėlyje (2012). Realių verslo ciklą modelį sudaro vartotojų naudingumo maksimizavimo uždavinys ir firmų pelno optimizavimo uždavinys. Siekiant juos išspręsti ir sumodeliuoti Lietuvos, Lenkijos, Vengrijos, Čekija ir Slovėnija RVC, bus konstruojamas VECM.

VECM, buvo pasirinktas dėl galimybės nagrinėti ilgo laikotarpio pusiausvyros ryšius ir nestacionarių kintamųjų sąryšius. VECM konstravimas leidžia modelyje turėti stacionarius augimo tempus ir nestacionarius kintamojo absoliučius dydžius. Tai svarbu siekiant išanalizuoti ir palyginti kelių šalių makroekonominius duomenis, orientuotis ne tik į kintamųjų augimo tempus, bet ir pačio dydžio kaitą, kadangi augimo tempai gali būti panašūs, bet realus mastas skirtis, o tai rodys ir skirtingą ekonomikos būklę. VECM taip pat leidžia tirti endogeninių kintamųjų sąryšius, tai svarbu, nes dauguma makroekonominių kintamųjų yra tarpusavyje susiję ir veikia vienas kito dinamiką. VECM yra tinkamas kointegruotų kintamųjų reprezentacijai. Tačiau norint konstruoti VECM modelius reikia įsitikinti, kad

tarp kintamųjų egzistuoja bent vienas kointegruojantis vektorius, tai yra reikia išsiaiškinti ar mūsų tiesinis nestacionarių kintamųjų derinys sukuria stacionarias paklaidas. Kointegruoti kintamieji pasižymi bendru stochastiniu trendu, dėl to yra ilgo laiko pusiausvyroje. Kointegruotumo nustatymui pasitelksime Johansen procedūrą. Atliekami pėdsako ir maksimalios tikrinės reikšmės testai. Jeigu nestacionarūs kintamieji nebus kointegruoti, tai VECM'as nebus ir tinkamas modelis verslo ciklų konvergencijos analizei.

Johansen procedūros testų rezultatai buvo tikrinami su 95% pasiklovimo lygmeniu.  $H_0$  teigia, kad nėra kointegruojančio vektoriaus,  $r = 0$ ,  $H_1$  sako, kad yra bent vienas kointegruojantis vektorius ir  $r > 0$ . Jeigu  $H_0$  yra atmetama tada tikriname ar yra daugiau nei vienas kointegruojantis vektorius. Šiuo atveju mūsų  $H_0$  teigia, kad yra tik vienas kointegruojantis vektorius  $r = 1$ ,  $H_1$  - daugiau nei vienas kointegruojantis vektorius  $r > 1$ . Jeigu mūsų apskaičiuota reikšmė yra didesnė už tikrinę, tai  $H_0$  yra atmetama ir priimama  $H_1$ . Įsitikinus, kad turime bent vieną kointegruojantį vektorių bus konstruojamas VECM, ir žiūrima ar turime bent vienoje lygtyje reikšmingą korekcijos greičio koeficientą. Jeigu neturėsime VECM modelis nėra mums tinkamas.

Sudarant šalių VECM, buvo įtraukiami fiktyvus krizės kintamieji, kurie įgavo vieneto reikšmes kriziniu laikotarpiu ir nulines likusiais. Šių kintamųjų intervalai pateikiamos žemiau esančioje lentelėje:

1 lentelė. **Fiktyvaus kintamojo periodai**

(šaltinis: sudaryta autorės)

Lietuva	Vengrija	Čekija	Slovėnija	Lenkija	Vokietija	Prancūzija
(34:37)	(35:37)	(37:40)	(37:41)	-	(35:38)	(35:37)

Šalių fiktyvūs krizės kintamieji skiriasi, o į Lenkijos modelį nebuvo įtrauktas, nes duomenyse nėra matomas, krizei įprastas, tiesinės priklausomybės sutrikdymas.

Realių verslo ciklų modelio analizė, bus pradedama nuo Cobb-Douglas gamybinės funkcijos logaritminės išraiškos konstravimo. Tai yra pagrindinė funkcija ciklų analizėje. Bus siekiama išanalizuoti Ribinį darbo ir kapitalo sukuriamą produktą bei surasti Solow likutį arba kitaip vadinamą Bendrą kitų veiksnių poveikį gamybai ( $A_t$ ), t.y. be darbo ir kapitalo. Šį dydį priimta traktuoti ne kaip technologijos tobulėjimo matą, bet, kaip išaugusio našumo, kurio negalima paaiškinti darbo ir kapitalo veiksnių kaita, lygį. Modelis bus sudaromas pasitelkiant logaritmuotą BVP, užimtumo logaritmą ir realaus bendro kapitalo formavimo logaritmą. Modelyje galioje visos anksčiau aptartos RVC teorijos prielaidos.

Pirmiausiai jau anksčiau minėtos gamybinės funkcijos išraišką pertvarkome į logaritminę gamybos funkcijos išraišką, kuriai ir sudarysime VECM:

$$Y_t = A_t K_t^{\beta_2} L_t^{1-\beta_2} \quad (16)$$

$$\ln Y_t = \ln A_t + \beta_2 \ln K_t + (1 - \beta_2) \ln L_t \quad (17)$$

Logaritmines išraiškas sutrumpinę mažomis raidėmis, pačią lygtį persirašome, taip, kad gautume Cobb-Douglas gamybinę funkciją pritaikytą matavimams atlikti:

$$y_t - l_t = \beta_2(k_t - l_t) + a_t \quad (18)$$

Šioje išraiškoje iš logaritmuoto BVP ir logaritmuoto kapitalo yra atimamas užimtumo logaritmas. Gaunama skirtuminė lygtis, tai forma, kurią vertinsime VECM pagalba:

$$\Delta(y_t - l_t) = \beta_2\Delta(k_t - l_t) + \Delta a_t \quad (19)$$

Kaip matome mūsų modelyje vietoj  $a_t$  kintamojo atsiranda normaliai ir nepriklausomai pasiskirsčiusios paklaidos  $\Delta a_t$ , pasižyminčios pastoviu vidurkiu (greičiausiai nuliniu) ir pastovia dispersija. Šis reiškinys vadinamas baltojo triukšmo procesu. Tokia traktuotė bus teisinga, jeigu technologija  $a_t$  bus atsitiktinis klaidžiojimas:

$$a_t = a_{t-1} + e_t \quad (20)$$

Tačiau technologijas kintamasis iš tiesų nėra baltasis triukšmas ir tikrai nepasižymi nuliniu vidurkiu, todėl tokia kaip pateikta (19) lygtyje stacionarios formos interpretacija, neleidžia modelyje turėti kartinio technologijos kintamojo. Siekiant išsireikšti technologijos komponentą, būsime priversti dirbti su nestacionariomis formomis, tad (18) lygtį persirašome:

$$y_t - l_t - \beta_2(k_t - l_t) = a_t \quad (21)$$

Gauta lygtis yra pusiausvyros paklaidos lygtis, o technologija  $a_t$  yra pusiausvyros paklaida, jeigu kintamieji  $y_t - l_t$  ir  $k_t - l_t$  yra kointegruoti. Todėl turint du nestacionarius kintamuosius, BVP, tenkantį vienam dirbančiam asmeniui ir investicijas, tenkančias vienam dirbančiam asmeniui, VECM'as bus vienintelis įmanomas modelis, technologijos ir gamybinės funkcijos parametų išmatavimui.

Kalbant apie techninius darbo niuansus, išmatavus  $a_t$  kaip pusiausvyros paklaidą ir ją antilogaritmavus, gauname  $A_t$ , parodantį išaugusio bendro kitų veiksmų (be darbo ir kapitalo) našumo matą, kurio pagalba įvertiname kitų komponentų, be kapitalo ir darbo, daromą įtaką gamybos augimui. Gavus Solow liekaną, galima analizuoti ribinį darbo sukuriamą produktą ir ribinį kapitalo sukuriamą produktą. Tai atliksime naudodami Hikso neutralią funkcijos išraišką (16) ir apskaičiavę dalines jos išvestines nuo  $L_t$  ir  $K_t$ . Ribinis darbo sukuriamas (toliau MPL) produktas bus lygus:

$$\frac{dY_t}{dL_t} = A_t K_t^{\beta_2} (1 - \beta_2) L_t^{-\beta_2} \quad (22)$$

Ribinis kapitalo sukuriamas produktas (toliau MPK) lygus:

$$\frac{dY_t}{dK_t} = A_t \beta_2 K_t^{\beta_2 - 1} L_t^{1 - \beta_2} \quad (23)$$

Gavę šias išraiškas išanalizuojame šalių verslo ciklų dinamikos elementus ir galime daryti išvadas apie jų kaitą bei ciklų konvergavimą Vidurio ir Rytų ES šalyse. Gautus duomenis taip pat palyginame su senbuvių verslo ciklų dinamika.

Sudarant modelį, pokyčio vėlavimai į tęstinę lygtį buvo įtraukiami, tikrinant autokorelogramas, siekiant, kad VECM'o likučiai būtų baltasis triukšmas. Mūsų tikslas rasti žemiausios eilės modelį. Jeigu bent vienas iš VECM gautų koreliacijos greičio koeficientų yra statistiškai reikšmingas, tai bent vienas iš kintamųjų bus linkęs atsiliiepti į dispusiausvyrą, o tai reiškia, kad paklaidų korekcija egzistuoja ir kintamųjų elgesys  $t$  periodu priklauso nuo pusiausvyros tarp jų  $t - 1$  periode. Jeigu modelyje yra patvirtinami Johanseno procedūros testai ir gauname statistiškai reikšmingą korekcijos greičio koeficientą, tai kintamieji yra kointegruoti ir gauname teisingas modelio išraiškas, bei galime jas interpretuoti.

Kitame skyriuje pateikiami šalių vertinimo rezultatai, Johanseno procedūros testų rezultatai. Apžvelgiamas šalių ribinio kapitalo ir ribinio darbo sukuriama produkto pokytis bei bendras kitų gamybos veiksnių poveikis. Įvertinamos galimas dinamų kaitos priežastys bei atliekamas šalių palyginimas tarpusavyje ir pasitelkiant ES senbuves šalis.

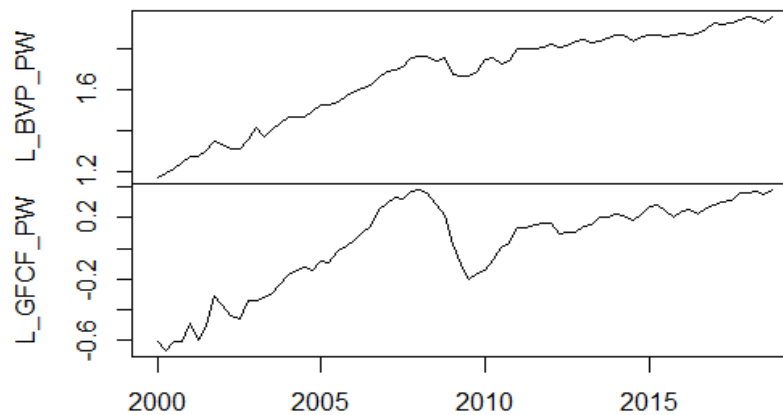


### 3 REALIŲ VERSLO CIKLŲ STRUKTŪRA PAREMTŲ MODELIŲ REZULTATAI

Šiame poskyryje bus pateikiamos modelio analizės išvados, kiekvienai iš anksčiau įvardintų šalių: Lietuvai, Lenkijai, Vengrijai, Čekijai, Slovėnijai. Taip pat atliekamas Vidurio ir Rytų Europos šalių ciklų dinamikos palyginimas tarpusavyje bei su senbuvėmis ES šalimis t.y. Vokietija bei Prancūzija.

#### 3.1 Lietuva

Lietuvos ekonomika patyrė žymų smukimą per 2008 m. pasaulinę ekonominę krizę, tai atvaizduoja ir modelio kintamųjų logaritmuoto BVP ir darbo skirtumo (L\_BVP\_PW), bei logaritmuoto kapitalo ir darbo skirtumo (L\_GFCF\_PW) dinamika (žiūrėti 1 pav.). Abejuose grafikuose matomas aiškus smukimas 2009 m., tai ir lėmė fiktyvaus krizės kintamojo periodo pasirinkimą. Taip pat grafike matomi modelio kintamieji, kapitalas ir BVP, tenkantys vienam dirbančiajam yra nestacionarūs su aiškiai išreikšta augimo tendencija.



1 pav. Lietuvos BVP ir GFCF kintamųjų dinamika  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Šių kintamųjų pagalba konstruojamas Lietuvos modelis, turi turėti bent vieną kointegruojantį vektorių ir reikšmingą korekcijos greičio koeficientą. Iš grafikų dinamikos jau galima įtarti kointegruotumą, tačiau to patvirtinimui buvo pritaikyta Johansen procedūra.

Realių verslo ciklų struktūra paremto Lietuvos modelio Johansen procedūra parodė, kad yra vienas kointegruojantis vektorius. Pėdsako statistikos testo rezultatai rodo, kad su 90 % pasiklovimo lygmeniu modelyje yra vienas kointegruojantis vektorius.  $H_0$  teigianti, kad  $r = 0$  yra atmetama, kadangi mūsų apskaičiuota testo statistika 23,2 yra didesnė už kritinę 22,8, taigi turime vieną kointegruojantį vektorių. Tačiau  $H_0$  teigianti jog yra daugiau nei vienas kointegruojantis vektorius - atmetama. Pėdsako statistika parodė, kad su 90 % pasiklovimo lygmeniu modelyje yra vienas kointegruojantis vektorius. Maksimalios tikrinės reikšmės rezultatai tokie patys, išskyrus tik tai, kad šiame teste jau ir su 95% pasiklovimo lygmeniu matome, kad yra vienas kointegruojantis vektorius. Johanseno procedūros testų rezultatai pateikiami 2 lentelėje.

2 lentelė. Johansen procedūros Lietuvos rezultatai

(šaltinis: sudaryta autorės)

Pėdsako testas					
Hipotezė		Apskaičiuota testo statistika	90% pasiklovimo lygmuo	95% pasiklovimo lygmuo	99% pasiklovimo lygmuo
$H_0$	$r = 0$	23,15	22,76	25,32	30,45
$H_0$	$r \leq 1$	2,90	10,49	12,25	16,26
Maksimalios tikrinės reikšmės testas					
Hipotezė		Apskaičiuota testo statistika	90% pasiklovimo lygmuo	95% pasiklovimo lygmuo	99% pasiklovimo lygmuo
$H_0$	$r = 0$	20,25	16,85	18,96	23,65
$H_0$	$r \leq 1$	2,90	10,49	12,25	16,26

Lietuvos modelis buvo sudarytas su penkiais pokyčio vėlavimais, kad VECM lygčių paklaidos tenkintų baltojo triukšmo kriterijus. Siekiant įsitikinti jog galime konstruoti VECM ir ji mums duos ne melagingas koreliacijas tikriname korekcijos greičio koeficientų patikimumą.

Rezultatai pateikiami 3 lentelėje parodo, kad Lietuvos BVP kintamojo korekcijos greičio koeficientas yra statistiškai reikšmingas, vadinasi tai endogeninis kintamasis, o investicijų nereikšmingas, todėl jis laikomas egzogeniniu kintamuoju.

3 lentelė. Lietuvos korekcijos greičio koeficientų reikšmės

(šaltinis: sudaryta autorės)

	Apskaičiuota reikšmė	Pr(> t )
BVP	0,08	0,03
GFCF (investicijos)	0,12	0,14

Taigi turėdami vieną kointegruojantį vektorių ir reikšmingą korekcijos greičio koeficientą mes galime konstruoti VECM Lietuvos atvejui. Taip pat korekcijos greičio koeficientų reikšmės parodo, kad šalies dispusiausvyra yra eliminuojama BVP kintamojo pagalba. Tai ne visada teigiamas reiškinys, nes pakilimo, bumo metu BVP turi polinkį mažinti tolesnį augimą. Taip pat šis koeficientas parodo per kiek laiko BVP eliminuos dispusiausvyrą šalyje, jeigu kiti komponentai nekis.

Išsireiškia modelio betas gauname Lietuvos Cobb-Douglas gamybinę funkciją:

$$Y_t = A_t K_t^{0,66} L_t^{1-0,66} \quad (24)$$

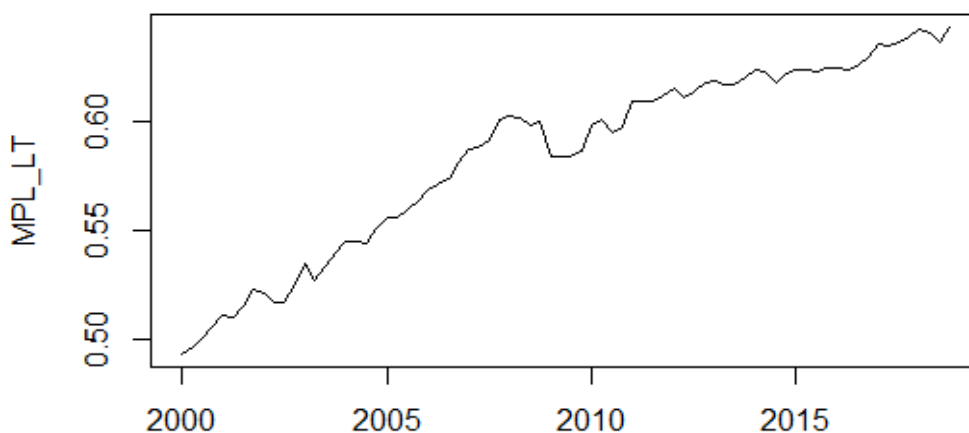
Šis sąryšis parodo, kad šalyje kapitalui išaugus 1 p.p. BVP išaugus 0,7 p.p. VECM modelis parodė, kad BVP lygtyje taip pat reikšmingas fiktyvus krizės kintamas, konstanta, GFCF lygtyje – fiktyvus kintamasis ir ketvirtas BVP pokyčio vėlavimas.

Apskaičiuotas iš VECM Lietuvos bendras kitų gamybos veiksnių našumas -  $A_t$ , parodo kaip kito gamybos veiksnių be darbo ir kapitalo įtaka BVP rodikliui.  $A_t$  pradėjo smukti prieš kriziniu laikotarpiu, 2006 m. IV ketv. iki pat 2007 IV ketv. Ekonomikos augimas buvo skatinamas kapitalo ir užimtumo augimu, todėl  $A_t$  reikšmė mažėjo. Tačiau Lietuvos ekonomikai susidūrus su nuosmikiu pradeda kilti ir  $A_t$ . Lietuvos BVP iki pat 2008 III ketv. augo, kartu vis dar augo ir užimtumas, tačiau šiuo periodu kapitalas smunka 6,3 p.p. Dėl šio nuosmukio, tariamas kitų veiksnių poveikis pradeda augti, t.y. galutinis rezultatas BVP augo, nepaisant to, kad vienas klasikinių gamybos veiksnių smuko. 2008 m. IV ketv. šalies BVP smunka 1,2 p.p., o ateinantį periodą - 14,1 p.p., užimtumas smunka 5,9 p.p., o kapitalas 8,9 p.p. Didesnis užimtumo ir kapitalo smukimas, lyginant su galutinio rezultato smukimu, sukūrė įspūdį, kad krizės laikotarpiu išaugo kitų veiksnių poveikis BVP. Šiuo atveju galima pradėti svarstyti apie darbuotojų papildomas darbo valandas ir taip palaikomą gamybos lygį bei kylantį vieno darbuotojo našumą ir pagaminamą produkcijos kiekį. Kitų gamybos veiksnių įtaka, kyla per visą krizinį laikotarpį iki 2010 II ketv., kada šalies ekonomika pradeda atsigauti, BVP, užimtumas ir kapitalas vėl auga. Taigi Lietuvoje kriziniu laikotarpiu išaugo kitų veiksnių įtaka, dėl greičiau, nei BVP smukusio užimtumo ir kapitalo, bei matomai gyventojams bijant prarasti darbą išaugo darbuotojų dirbamų valandų skaičius ir našumas. Lėtesnis šių rodiklių atsigavimo po kriziniu periodu taip pat paskatino, didesnę kitų gamybos veiksnių rodiklio reikšmę tolesniuose perioduose. Taip pat šis rodiklis Lietuvoje pasižymi nežymiais svyravimais nuo 2010 m. Tai yra teigiamas reiškinys, kadangi tai parodo šalies atsigavimą ir stabilų ekonomikos augimą. Šio kintamojo dinamika matoma 2 paveiksle.



2 pav. Lietuvos Bendras kitų gamybos veiksnių našumas  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Toliau išanalizuokime ribinį darbo ir kapitalo sukuriamą produktą. Ribinis darbo sukuriamas produktas pasižymi panašia dinamika, kaip ir L\_BVP\_PW (žiūrėti 3 pav.). Rodiklis parodo, kiek papildomas vienas darbo vienetas padidina gamybos apimtį. Lietuvoje šis dydis augo nuo pat 2000 metų iki 2008 III ketv. Kriziniu laikotarpiu darbo sukuriamas ribinis produktas smunka, vadinasi, papildomas darbo vienetas yra mažiau naudingas nei anksčiau. Tiek BVP, tiek užimtumas smunka šiuo periodu, tačiau MPL smukimas yra ženkliai mažesnis nei jų. Užimtųjų asmenų skaičius 2008 m. IV ketv. buvo 1,4 mln., o 2010 m. II ketv. siekė jau tik 1,2 mln. Per 6 ketvirčius Lietuvoje užimtųjų skaičius sumažėjo 183 tūkstančiais. Išaugęs kitų veiksnių našumas šiuo periodu gali implikuoti apie neapskaitytas darbo valandas, kurių pagalbą yra palaikoma gamyba. 2010 m. MPL pradeda kilti ir rodo aiškia augimo tendenciją. Po kriziniu periodu pastebima, kad užimtumas neauga taip ženkliai, kaip BVP, todėl matoma aiškiai išreikšta MPL augimo tendencija. Sumažėjus darbuotojų skaičiui, vienas darbuotojas gamina daugiau produkcijos. Šiuo laikotarpiu auga ir kitų veiksnių įtaka gamybai, kas pagrindžia mūsų prielaidas.



3 pav. Lietuvos ribinis darbo sukuriamas produktas  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Kitas kintamasis, tai ribinis kapitalo sukurtas produktas. Rodiklis parodo, ženklų smukimą ekonomikos pakilimo laikotarpyje. Nuo 2005 m. šis rodiklis pradeda smukti, tai galėjo būti ir pasekmė įstojimo į ES ir investicijų augimo šalyje. Papildomo kapitalo vieneto sukuriamas naudingumas mažėja ekonomikai kaistant, tačiau krizės metu jis staigiai kyla. Tokia MPK dinamika neturėtų stebinti, nes tai, kad MPK 2010 m. pasiekė savo piką ~7,7 kai ekonomika pasiekia dugną tereiškia tik tai, kad jeigu 2010 m. investicijos būtų išaugę 100 tūkstančių eurų, tai gamyba būtų išaugusi 770 tūkstančių eurų, t.y. jeigu nuosmukio metu ekonomika staiga sulauktų papildomų kapitalo injekcijų, tai šios injekcijos būtų sukūrę labai didelį vertės prieaugį, gerokai didesnę nei ekonomikos pakilimo metu. Visumoje tai tereiškia, kad ekonomikos augimo metu, papildomai panaudotas kapitalas sukuria vis mažesnę ir mažesnę vertę, o ekonomikos nuosmukio metu, papildomai panaudotas kapitalas būtų sukūręs gerokai didesnę vertę ir ta

potencialiai sukuriama vertė būtų tuo didesnė, kuo nuosmukis būtų gilesnis, t.y. kuo nuosmukis bus gilesnis, tuo ir atsigavimas bus staigesnis. Šiuo metu ribinis kapitalo sukuriamas produktas siekia 3,2 vienetų. Taigi krizės metu papildomas kapitalo vienetas turi didesnę poveikį gamybai nei papildomas darbo vienetas, kurio poveikis siekė 0,6 vienetus, tačiau kapitalas yra imlesnis šokams, o jo dinamika leidžia nuspėti artėjanti ekonomikos smukimą ar perkaitymą. Tai matome iš grafiko dinamikos pateiktos 4 paveiksle.



4 pav. Lietuvos ribinis kapitalo sukuriamas produktas  
(šaltinis: sudaryta autoriaus)

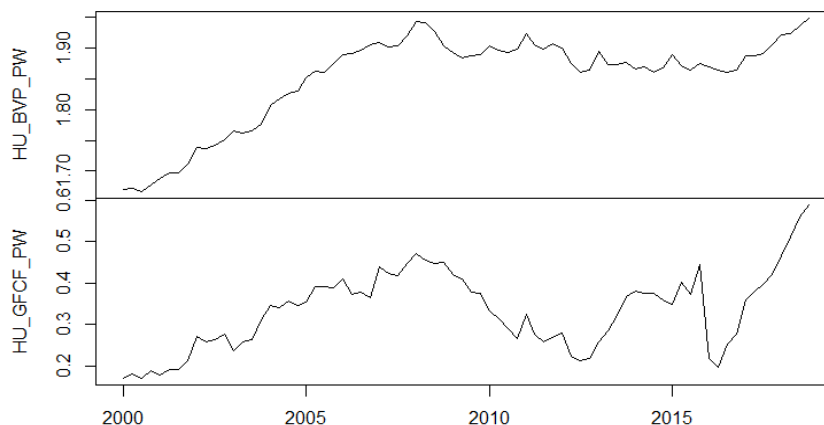
Lietuvos duomenys parodė aiškų krizės poveikį, mažėjantį užimtumą, investicijas. Kitų veiksmų poveikio gamybai spartus augimas implikuoja apie gamybos skatinama papildomomis darbo valandomis ar kitais neįvardintais veiksniais. Po kriziniu periodu, darbo sukuriamas produktas auga, nes šalies užimtumas auga lėčiau nei BVP, papildomas darbuotojas padidina gamybą vis didesniu dydžiu. Ribinis kapitalo sukuriamas produktas pasižymi panašia dinamika kaip ir Bendras kitų gamybos veiksmų našumas. Šie rodikliai ypač jautriai reaguoja į ciklų kaitą, todėl leidžia spręsti apie esamą šalies padėtį. Nuo 2010 m. šių rodiklių dinamika tampa stabilesnė vadinasi ir šalies ekonomika nepatiria staigaus augimo, perkaitymo, bei neimplikuoja apie galimą ekonomikos smukimą. Išsamūs Lietuvos modelio rezultatai pateikiami prieduose.

### 3.2 Vengrija

Vengrija, kaip ir Lietuva 2004 metais tapo Europos Sąjungos nare, tačiau šalis nėra Euro zonoje ir iki šiol turi savo valiutą – Forintą, bei vykdo savarankišką monetarinę politiką. Vengrija nėra ir ERM II narė, bei šiuo atžvilgiu neatitinka Maastrichto kriterijų. Nuo 2008 m. Forinto kursas laisvai kinta euro atžvilgiu, o forinto pokyčius lemia pasiūlos ir paklausos sąveika. Krizė šios šalies ekonomikai turėjo ženklų ir neigiamą poveikį.

Kaip matome grafike Vengrijos ekonomika 2009 m. smuko, tai atvaizduoja ir modelio kintamųjų logaritmuoto BVP ir darbo skirtumo (HU\_BVP\_PW), bei logaritmuoto kapitalo ir darbo skirtumo (HU\_GFCF\_PW) dinamika. (žiūrėti 5 pav.) Šalie BVP sumažėjo 2008 m. III ketv., investicijos ir

užimtumas 2009 m. I ketv. Pagal šiuos duomenis pasirinktas fiktyvus krizės kintamas nuo 2008 m. III ketv. iki 2009 m. II ketv. Matome, kad šalies ekonomika neatsigavo tik 2015 m. III ketv., kada investicijos pradeda augti. Kintamieji, kaip ir Lietuvos atveju - yra nestacionarūs su aiškiai išreikšta augimo tendencija.



5 pav. Vengrijos BVP ir GFCF kintamųjų dinamika  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Vengrijos Johansen procedūros rezultatai pateikti 4 lentelėje. Duomenys parodė, kad pėdsako teste  $H_0$  yra neatmetama, nes mūsų apskaičiuota reikšmė 21,7 yra mažesnė už kritinę 25,3 (su 95 % pasiklovimo lygiu), tačiau maksimalios tikrinės reikšmės testas parodė, kad su 95 % pasiklovimo lygmeniu turime vieną kointegruojantį vektorių. Taigi  $H_0$  šiuo atveju yra atmetama. Galime daryti išvadas, kad Vengrijos modelis turi vieną kointegruojantį vektorių.

4 lentelė. Johansen procedūros Vengrijos rezultatai

(šaltinis: sudaryta autorės)

Pėdsako testas					
Hipotezė		Apskaičiuota testo statistika	90% pasiklovimo lygmuo	95% pasiklovimo lygmuo	99% pasiklovimo lygmuo
$H_0$	$r = 0$	21,74	22,76	25,32	30,45
$H_0$	$r \leq 1$	2,74	10,49	12,25	16,26
Maksimalios tikrinės reikšmės testas					
Hipotezė		Apskaičiuota testo statistika	90% pasiklovimo lygmuo	95% pasiklovimo lygmuo	99% pasiklovimo lygmuo
$H_0$	$r = 0$	25,38	16,85	18,96	23,65
$H_0$	$r \leq 1$	2,82	10,49	12,25	16,26

Vengrijos modelis sudarytas su devyniais pokyčio vėlavimais, kad VECM'o lygčių paklaidos tenkintų baltojo triukšmo kriterijų. Įtraukus daugiau vėlavimų abu testai parodo vieną kointegruojantį

vektorių, tačiau kadangi mūsų tikslas yra mažiausias reikšmingas modelis, liekame prie 9 pokyčio vėlavimų.

5 lentelė. **Vengrijos korekcijos greičio koeficientų reikšmės**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

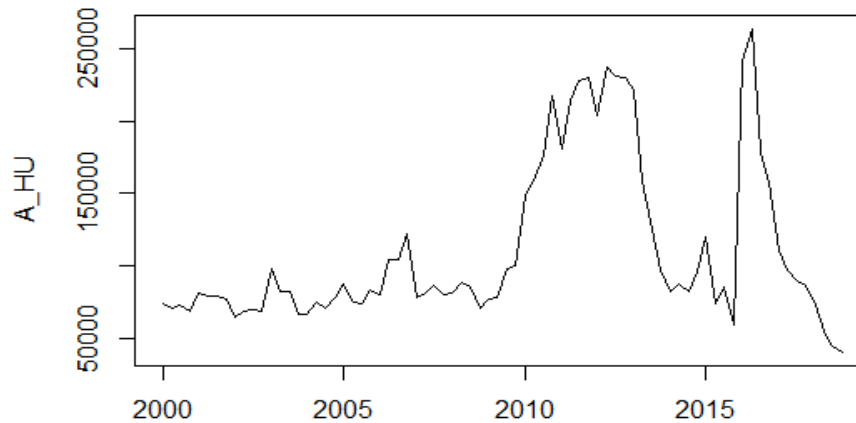
	Apskaičiuota reikšmė	Pr(> t )
BVP	-0,01	0,10
GFCF (investicijos)	0,44	0,01

Kitas žingsnis, siekiant įsitikinti, jog VECM mums duos teisingas koreliacijas patikrinti korekcijos greičio koeficientų reikšmingumą. 5 lentelėje matome, kad BVP yra statistiškai nereikšmingai, o GFCF korekcijos greičio koeficientas yra statistiškai reikšmingas, o tai reiškia jog investicijų kintamasis yra endogeninis, kurių pagalba šalinama dispusiausvyrą šalyje. Taigi Vengrijos atveju VECM duos ne melagingas koreliacijas, nes turime vieną kointegruojantį vektorių ir reikšmingą korekcijos greičio koeficientą.

VECM, modelyje taip pat reikšmingi fiktyvus krizės kintamieji, konstantos, o GFCF lygtyje ir trečias BVP pokyčio vėlavimas. Nustatę modelio betas, galime užrašyti Vengrijos Cobb-Douglas funkciją:

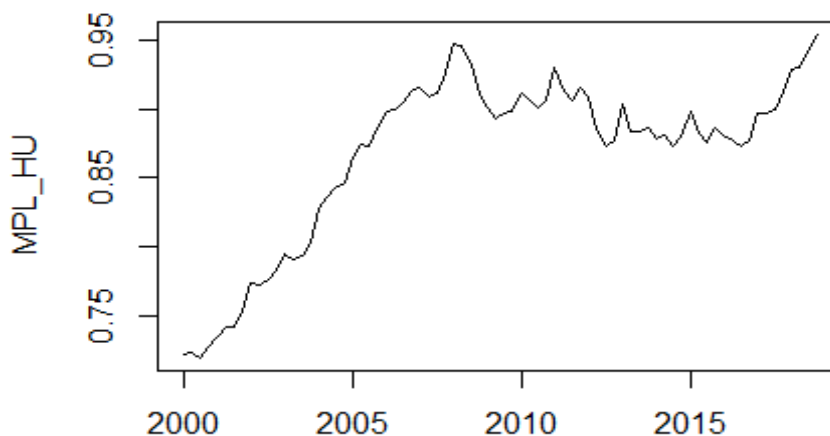
$$Y_t = A_t K_t^{0,86} L_t^{1-0,86} \quad (25)$$

Šis sąryšis parodo, kad kapitalui išaugus 1 p.p. BVP išaugs 0,9 p.p. Lyginant su Lietuva, galima pastebėti didesnę kintamojo poveikį gamybai. Iš Vengrijos modelio gautas bendras gamybos veiksnių našumas -  $A_t$ , vaizduojantis ne kapitalo ir darbo veiksnių poveikį gamybai matomas 6 paveiksle.



6 pav. **Vengrijos Bendras kitų gamybos veiksnių našumas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Šis rodiklis pasižymi didele dinamika. Matome, kad nuosmukio laikotarpiais jis kyla, o ekonomikos bumo metu sparčiai krinta. Tai matėme ir Lietuvos modelyje. Kaip jau minėjome anksčiau, Vengrijos ekonomika nuosmukį patyrė 2009 m., o 2015 m. antrojoje pusėje atsigavo, tai atsispindi ir grafike. Nuo 2009 m. kitų veiksnių poveikis gamybai sparčiai išauga, šalyje smunka kapitalas ir užimtumas. Mažesnis darbuotojų skaičius gamina sąlyginai didesnę produkcijos kiekį, nes BVP kintamasis krinta lėčiau nei kapitalas ir užimtumas. 2015 m. BVP pokytis nebuvo žymus, tačiau šalyje stipriai smuko investicijos 2016 I ketv. investicijos lyginant su 2015 IV ketv. sumažėjo 22 p.p., užimtumas smuko 0,2 p.p. Tai paaiškina staigų kitų veiksnių išaugimą, kadangi tuo laikotarpiu BVP sumažėjimas buvo nežymus ir vis didesnę produkcijos dalį sukūrė jau esami resursai. Krizės laikotarpiu išaugęs rodiklis, parodo, kad buvo atleista daugiau darbuotojų, nei smuko pati ekonomika, o 2015 m. dėl didelio bei staigaus investicijų smukimo taip pat vykdomos politikos pokyčių šalyje. Prisiminat, kad investicijų kintamasis modelyje yra endogeninis ir šalina dispusiausvyrą šalyje, kapitalo kaita stipriai veikia šalies ekonominę kaitą. Analizuojant prieš krizinį periodą matoma, kad bendras kitų gamybos veiksnių našumas nerodė smukimo požymių, vadinasi šalies ekonomika nepatyrė perkaitimo šiuo periodu. Taip pat įstojimas į ES nerodo aiškaus poveikio, kurį būdų galima įžvelgti grafike.



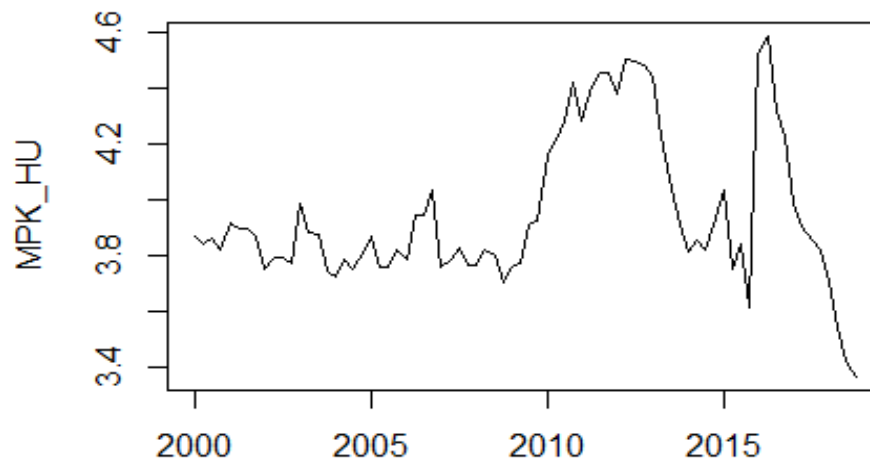
7 pav. Vengrijos ribinis darbo sukuriamas produktas

(šaltinis: sudaryta autorės)

Vengrijos ribinis darbo sukuriamas produktas pasižymi panašia dinamika kaip ir Lietuvoje. Stebima, kad nuo 2000 m. papildomas vienas darbo vienetas padidina gamybos apimtį vis didesniu dydžiu. Kriziniu laikotarpiu MPL smukimas siekė apytiksliai 0,05 euro darbuotojui. 2009 m. I ketv. užimtumo lygis krito 2,9 p.p., BVP smukimas buvo laipsniškas ir nuo 2008 I ketv. iki 2009 III ketv. vidutiniškai sudarė 1,9 p.p. Bendrai šalyje pagaminama mažiau produkcijos, tačiau užimtumas smuko labiau nei BVP, todėl ribinio produkto smukimas nebuvo toks didelis. Taip pat grafike matome, kad 2017 m. Ribinis sukuriamas produktas sparčiai auga. Šalies užimtumas auga 0,9 p.p., o BVP 4,8 p.p. Taigi ribinis darbo sukuriamas produktas yra veikiamas darbo ir BVP santykio. Vengrijos MPL pasižymi



staigesniu augimu, ypačingai tai matosi periode nuo 2000 m. iki 2008 m., taip pat ir 2017 m. augimas yra ganėtinai spartus. Nedarbo lygis šalyje 2018 m. yra vienas mažiausių ES ir siekė 3,4 %.



8 pav. **Vengrijos ribinis kapitalo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Šalies ribinis kapitalo sukuriamas produktas patiria du pakilimo etapus. Pirmasis laikotarpis, kai kapitalas smunka kartu su šalies ekonomika. Šis pikas kyla dėl pernelyg stipriai sumažėjusių investicijų šalyje kriziniu laikotarpiu. Antrasis pakilimas dėl 2015 m. investicijų smukimo, kuris galimai įvyko dėl laikinai sumažintų ES investicijų šalyje. Šiuo periodu Vengrija taip pat patiria sunkumų statybų sektoriuje. 2016 m. pradžioje sektoriaus gamybos smukimas siekė 18,8% lyginant su praeitu periodu. 2010 m. IV ketv. vienas papildomas kapitalo euras padidina gamybą 4,2 euro, 2016 m. II ketv. – 4,6 euro, o 2018 IV ketv. 3,3 euro darbuotojui. Šiuo metu mažesnę ribinį sukuriamą produktą sąlygoja ilgai neišaugusios investicijos šalyje, tačiau taip pat pastebime, kad politiniai sprendiniai priimti 2015-2016 m. ženkliai paveikė šalies investicijas ir MPK pasiekė savo aukščiausią lygį, taigi investicijų nuosmukis buvo didesnis nei kriziniu periodu. Nuo 2017 m. Vengrijos vyriausybė pradėjo vykdyti prociklinę fiskalinę politiką bei papildomomis priemonėmis palaikyti statybų sektorių. Užuo kaupę viešųjų finansų rezervus, Vengrijos vyriausybė didina biudžeto deficitą. 2016 m. biudžeto deficitas siekė 1,6% BVP, 2018 m 2% šalies BVP. Remiantis 2019 m. Europos Komisijos duomenimis tai vienas didžiausių biudžeto deficitų ES užfiksuotų 2018 m. Taip pat matome, kad MPK dinamika yra glaudžiai susieta su Bendro kitų gamybos veiksnių našumo kreive.

Vengrijos ekonomika ilgą laiką neatsigavo po krizinio periodo. BVP smukimas šalyje nebuvo toks žymus, kaip užimtumo ar kapitalo, todėl, kaip ir Lietuvos atveju, ribinis kapitalo ir darbo sukuriamas produktas augo nuosmukio metu. Tie patys gamybos išteklių sukūrė daugiau pridėtinės vertės. Tačiau ekonomikai atsigaunant užimtumo augimo tempai lėtėja ir ribinis darbo sukuriamas produktas rodo aiškia augimo tendenciją. Ribinio kapitalo sukuriamo produkto dinamika išauga tiek kriziniu periodu, tiek

2015-2016 m. dėl sumažėjusių ES investicijų, smunkančio statybų sektoriaus. Šalie BVP šiuo periodu nepatyrė žybaus smukimo, o Vengrijos vyriausybė papildomomis biudžeto lėšomis 2017 m. skatino investicijas bei toliau vykdo prakilinę fiskalinę politiką. Vengrijos medelio rezultatų suvestinė pateikiama prieduose.

### 3.3 Lenkija

Lenkija Europos Sąjungos nare tapo 2004 m., tačiau iki šiol nėra Euro Zonos narė ir turi savo valiutą – Zlotą, taigi, kaip ir Vengrija vykdo savarankišką monetarinę politiką. Šalis taip pat nepriklauso EMR II, bei palaiko plaukiojantį valiutos kurso režimą. Lenkija išsiskiria iš visų nagrinėjamų šalių mažu pasaulinės ekonominės krizės poveikiu tiriamiems kintamiesiems. Dėl šios priežasties į modelį nebuvo įtrauktas fiktyvus krizės kintamasis.

Lenkijos modelio kintamųjų logaritmuoto BVP ir darbo skirtumo (PL\_BVP\_PW,) bei logaritmuoto kapitalo ir darbo skirtumo (PL\_GFCF\_PW) dinamika parodo šalies ekonomikos augimą visu stebimu periodu, nors pasaulinės krizės laikotarpių matomas nežymus 0,1 p.p. GFCF smukimas (žiūrėti 9 pav.). Lenkija iš kitų šalių išsiskiria savo rodiklių dinamika, mažais svyravimais ir krizės išvengimu. Grafikuose tai pat matome, galima kintamųjų kointegruotumą, abu kintamieji nestacionarūs, aiškiai išreikšta augimo tendencija.



9 pav. Lenkijos BVP ir GFCF kintamųjų dinamika  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Realių verslo ciklų teorija paremto Lenkijos modelio Johansen procedūra parodė, kad turime vieną kointegruojantį vektorių. Tyrimo rezultatai pateikiami 6 lentelėje parodo, kad mūsų apskaičiuota pėdsako statistikos reikšmė 26,9 yra didesnė už kritinę 25,3, taigi  $H_0$ , teigianti jog nėra kointegruojančių vektorių - atmetama. Maksimalios tikrinės reikšmės testo rezultatai yra tapatūs, apskaičiuota testo statistika yra didesnė už kritinę reikšmę. Taigi su 95% pasiklovimo lygmeniu Lenkijos modelis yra vieną kointegruojantis vektorius.

## 6 lentelė. Johansen procedūros Lenkijos rezultatai

(šaltinis: sudaryta autorės)

<b>Pėdsako testas</b>					
<b>Hipotezė</b>		<b>Apskaičiuota testo statistika</b>	<b>90% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>95% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>99% pasiklovimo lygmuo</b>
$H_0$	$r = 0$	26,86	22,76	25,32	30,45
$H_0$	$r \leq 1$	2,64	10,49	12,25	16,26
<b>Maksimalios tikrinės reikšmės testas</b>					
<b>Hipotezė</b>		<b>Apskaičiuota testo statistika</b>	<b>90% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>95% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>99% pasiklovimo lygmuo</b>
$H_0$	$r = 0$	24,22	16,85	18,96	23,65
$H_0$	$r \leq 1$	2,64	10,49	12,25	16,26

Lenkijos modelis, sudarytas su dešimt pokyčio vėlavimų, kad VECM lygčių paklaidos tenkintų baltojo triukšmo kriterijus. Siekiant įsitikinti jog galime konstruoti VECM ir ji mums duos ne melagingas koreliacijas. Norit konstruoti VECM turime patikrinti korekcijos greičio koeficientų patikimumą.

Kaip matome iš 7 lentelės duomenų Lenkijos BVP kintamojo korekcijos greičio koeficientas yra statistiškai reikšmingas, o GFCF nereikšmingas. Taigi BVP yra endogeninis kintamas, kurio pagalba, kaip ir Lietuvos modelyje, yra eliminuojama dispusiausvyrą šalyje. Tuo tarpu GFCF yra egzogeninis kintamasis. Modelio GFCF lygtyje su 95 % pasiklovimo lygmeniu taip pat reikšmingas pirmas BVP pokyčio vėlavimas. Apibendrinant galima teigti, kaip VECM duos ne melagingas koreliacijas, kadangi Lenkijos modelyje turime vieną kointegruojantį vektorių ir reikšmingą korekcijos greičio koeficientą.

## 7 lentelė. Lenkijos korekcijos greičio koeficientų reikšmės

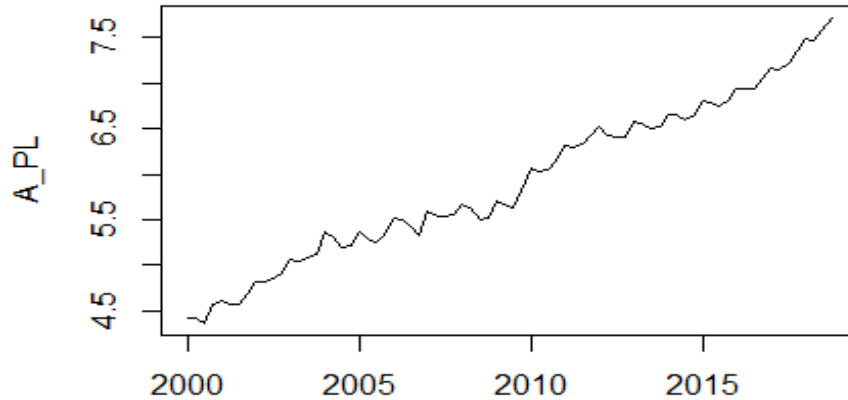
(šaltinis: sudaryta autorės)

	<b>Apskaičiuota reikšmė</b>	<b>Pr(&gt; t )</b>
BVP	-0,45	0,00
GFCF (investicijos)	0,21	0,50

Gavę modelio betas, galime užrašyti Lenkijos Cobb-Douglas gamybinės funkcijos išraišką, kuri parodo, kad kapitalui išaugus 1 p.p. gamyba išaugus 0,01 p.p. Lyginat su kitom šalim, tai maža betos reikšmė, sąlygojanti mažesnę kapitalo poveikį gamybai:

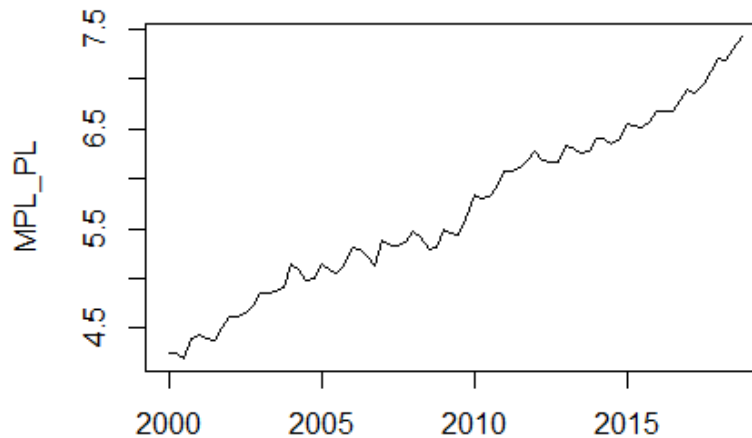
$$Y_t = A_t K_t^{0,01} L_t^{1-0,01} \quad (26)$$

Lenkijos modelio bendras kitų gamybos veiksnių našumas -  $A_t$ , matomas 10 paveiksle. Rodiklis stebimu periodu auga. Tai lėmė keli veiksniai, visu pirma BVP augimas stebimu periodu buvo spartesnis, nei kapitalo ar užimtumo augimas. Taip pat pasaulinės krizės metu šalies BVP patiria tik nežymius smukimus, tačiau užimtumas ir kapitalas smunka, taip paskatindami rodiklio audimo tendenciją.



10 pav. **Lenkijos Bendras kitų gamybos veiksnių našumas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

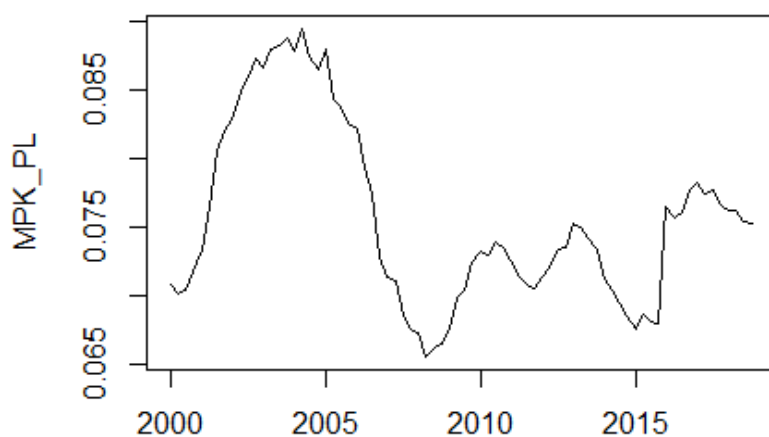
Lenkijos ribinis darbo sukuriamas produktas, kurį matome 11 paveiksle, atvaizduoja identišką dinamiką kitų gamybos veiksnių našumo rodiklio grafikui. Šalyje auga vieno darbuotojo suteikiama pridėtinė gamybos vertė. Tai paveikia ir kitų gamybos veiksnių kreivės augimą. Taigi BVP auga darbo lygiu išliekant gan stabiliam. Lenkijos nedarbo lygis 2018 m. siekė 3,7 %, tai ganėtinai žemas lyginant su kitomis ES šalimis. 2000 m. šis rodiklis siekė 20 %. Pagrindinės nedarbo smukimo priežastys šalyje siejamos su įstojimu į ES. Investicijų pagausėjimas šalyje paskatino naujų darbo vietų kūrimą, tačiau įstojimas į ES taip pat atvėrė galimybes laisvai emigruoti, todėl šalies emigracijos lygis taip pat auga taip kartu mažindamas bendrą darbingo amžiaus gyventojų skaičių.



11 pav. **Lenkijos ribinis darbo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Šalies ribinis kapitalo sukuriamas produktas pasižymi didesne dinamika nei MPL. Kaip jau minėjome anksčiau, pasaulinės ekonominės krizės laikotarpiu Lenkijos investicijų rodiklis smuko, todėl

matomas 2010 m. įvykęs ribinio kapitalo sukuriamo produkto išaugimas. Investicijų smukimas buvo matomas ir 2016 m., kas paskatino MPK pakilimą. Kapitalo augimas, skatina ribinio kapitalo sukuriamo produkto smukimą, nes kiekvienas papildomas vienetas atneša vis mažiau naudos gamybai. 2016 m. šalyje sumažėjo investicinė veikla dėl menko ES struktūrinių fondų panaudojimo. Investicijos smuko 5,5%. Tačiau šie MPK pakilimai neprilygsta prieš kriziniam šalies lygiui. Investicijos iki 2005m. buvo žemame lygyje, o MPK siekė savo aukštumas. Įstojimas į ES padėjo šaliai pritraukti investicijas ir sumažinti MPK lygį. ES skiriamos lėšos buvo didelė paskata šalies vystymuisi. MPK dinamika Lenkijoje yra stipriai veikiama ES investicijų, jų sumažėjimas skatina MPK augimą, o didėjimas staigų kritimą. Tačiau vertinant rodiklio dydį pastebimas mažas poveikis gamybai. 2018 m. vienas papildomas kapitalo vienetas padidintų gamybą 0,07 euro darbuotojui.



12 pav. **Lenkijos ribinis kapitalo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Taigi Lenkija išsiskiria iš kitų nagrinėjamų Vidurio ir Rytų Europos šalių, savo atsilaikymu krizės metu, stabilium BVP augimu ir dėl to augančiu kitų veiksmų poveikiu gamybai. Nors investicijos ir buvo paveiktos krizės, tačiau jos modelyje yra egzogeninis kintamasis ir turi labai mažą poveikį gamybai. Taip galimai įvyko dėl netinkamo modelio parinkties Lenkijos ekonomikai, šalies rodiklių sąveika labai skiriasi nuo kitų nagrinėtų ES šalių, taip pat Lenkijos ekonomika nepatyrė krizės. Lenkijos modelio rezultatai pateikiami prieduose.

### 3.4 Čekija

Čekija, kaip ir kitos nagrinėjamos šalys, Europos sąjungos nare tapo 2004 m. Šalis turi savo valiutą – Čekijos kroną ir vykdo savarankišką monetarinę politiką. Čekija nėra ir nebuvo ERM II narė ir palaiko laisvai plaukiojantį valiutos kurso režimą.

Šalies ekonomika patyrė aiškų smukimą krizės metu nuo 2009 I ketv. iki 2009 IV, ketv., kurį parodo modelio kintamųjų logaritmuoto BVP ir darbo skirtumo (CZ\_BVP\_PW), bei logaritmuoto kapitalo ir darbo skirtumo (CZ\_GFCF\_PW) dinamika (žiūrėti 13 pav.). Pagal šiuos duomenis pasirinktas

fiktyvus krizės kintamo periodas. Grafike matomi modelio kintamieji, kapitalas ir BVP, tenkantys vienam dirbančiajam taip pat yra nestacionarūs su aiškiai išreikšta augimo tendencija.



13 pav. Čekijos BVP ir GFCF kintamųjų dinamika  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Čekijos modelis turi turėti bent vieną kointegruojantį vektorių ir reikšmingą korekcijos greičio koeficientą, kad būtų galima konstruoti VECM. Johansen procedūros pėdsako ir maksimalios tikrinės reikšmės testai parodė, kad su 95 % pasiklovimo lygmeniu turime vieną kointegruojantį vektorių. Mūsų apskaičiuota testo statistika yra didesnė už kritinę, taigi  $H_0$ , teigianti jog nėra kointegruojančių vektorių, yra atmetama. Johansen procedūros rezultatai pateikiami 8 lentelėje.

8 lentelė. Johansen procedūros Čekijos rezultatai

(šaltinis: sudaryta autorės)

Pėdsako testas					
Hipotezė		Apskaičiuota testo statistika	90% pasiklovimo lygmuo	95% pasiklovimo lygmuo	99% pasiklovimo lygmuo
$H_0$	$r = 0$	29,33	22,76	25,32	30,45
$H_0$	$r \leq 1$	6,52	10,49	12,25	16,26
Maksimalios tikrinės reikšmės testas					
Hipotezė		Apskaičiuota testo statistika	90% pasiklovimo lygmuo	95% pasiklovimo lygmuo	99% pasiklovimo lygmuo
$H_0$	$r = 0$	22,80	16,85	18,96	23,65
$H_0$	$r \leq 1$	6,52	10,49	12,25	16,26

Čekijos modelis sudarytas su aštuoniais pokyčio vėlavimais, kad VECM'o lygčių paklaidos tenkintų baltojo triukšmo kriterijų. Modelis parodo, kad turime vieną reikšmingą korekcijos greičio

koeficientą. Kaip matome iš 9 lentelėje GFCF lygties korekcijos greičio koeficientas yra statistiškai reikšmingas, tai reiškia jog investicijos yra endogeninis kintamas, kurio pagalba modelyje yra eliminuojama dispusiausvyra. Tuo tarpu BVP yra egzogeninis kintamasis, nes korekcijos greičio koeficientas statistiškai nereikšmingas. Taigi Čekijos modelyje turime vieną kointegruojantį vektorių ir reikšmingą korekcijos greičio koeficientą, vadinasi galime konstruoti VECM.

9 lentelė. **Čekijos korekcijos greičio koeficientų reikšmės**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

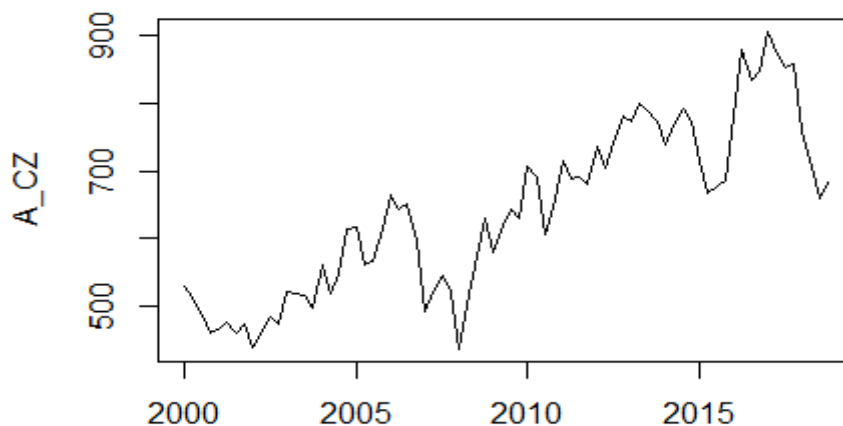
	Apskaičiuota reikšmė	Pr(> t )
BVP	-0,07	0,50
GFCF (investicijos)	0,94	0,00

Gautas modelio betas, galime įsistatyti į Cobb-Douglas gamybos funkciją:

$$Y_t = A_t K_t^{0,76} L_t^{1-0,76} \quad (27)$$

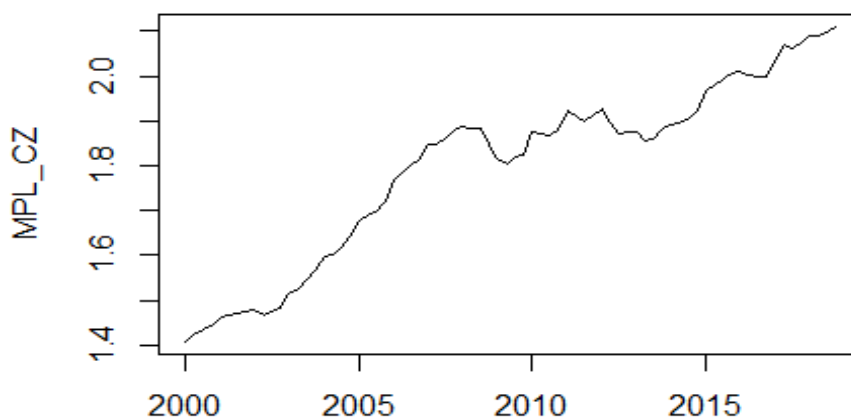
Funkcijos sąryšis parodo, kad kapitalui išaugus 1 p.p. gamyba išaugtų 0,8 p.p. Koeficientas parodo, kad Čekijos ekonomikai investicijos turi didelį poveikį.

Siekiant išanalizuoti kitų veiksnių poveikį gamybai iširtas bendras kitų veiksnių našumas -  $A_t$ , kuris atvaizduojamas 14 paveiksle. Matomas rodiklio smukimas 2007-2008 m., kuomet šalies ekonomika kaista, BVP, kapitalas ir užimtumas auga. Tai tendencija stebima daugelyje nagrinėjamų šalių. 2009 m. rodiklis išaugą, kadangi šalyje prasidėjo krizė. Nuo 2008 IV ketv. mažėjo kapitalas, o 2010 m. pradžioje nežymiai smunka užimtumas, kuris ilgainiui stabilizuojasi. Šiuo periodu, gamybos funkcijos rodiklių smukimas ženkliai padidino kitų veiksnių poveikį. Kapitalas smunka ir 2013 m. II-III ketv., kas paskatino kitų veiksnių poveikio išaugimą. Šiuo periodo BVP auga, šalis atsigauna, tačiau užimtumas nekinta. Visi šie veiksniai paskatino  $A_t$  kreivės augimą. Po šio pakilimo pastebimas antras bendro kitų veiksnių poveikio gamybai nuosmukis 2015 m. Šiuo laikotarpiu Čekijoje sparčiai išaugo BVP, sumažėjo nedarbas ir išaugo investicijos. 2015 m. Čekijos BVP išaugo 4,6%, kuris buvo paskatintas didesnio privataus vartojimo, ES finansavimo ir išaugusio eksporto ypač su automobiliais susijusių prekių. Tačiau 2016 m. BVP augimas sulėtėjo, bet ne tiek daug kaip užimtumo ir kapitalo, todėl  $A_t$  kreivė vėl šoko į viršų. 2016 m. BVP tenkantis vienam gyventojui per ketv. vidutiniškai augo 1 p.p., kai tuo tarpu užimtumas 0,5 p.p., o kapitalas smuko 0,3 p.p. 2017 m. stebimas pasikartojantis 2015 m. scenarijus lėmęs  $A_t$  smukimą. Taigi kitų veiksnių poveikis Čekijoje pasižymi didele dinamika ir yra glaudžiai susietas su investicijų kaita ir bendru ekonomikos augimu.



14 pav. **Čekijos Bendras kitų gamybos veiksnių našumas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Vertinant ribinį darbo sukuriamą produktą matoma aiškiai išreikštą rodiklio augimo tendencija. BVP ir užimtumo dinamika yra panaši, tačiau svyravimų amplitudės skiriasi. MPL išraišką matoma 15 paveiksle. Krizės metu - 2009 m., darbo sukuriamas produktas smuko. Tai paaiškinama sumažėjusiu BVP ir nežymiai kritusiu šalies užimtumu lygiu, kuris 2009 m. I ketv. krito 1,8 p.p., kai šalies BVP 2009 I ketv. smuko 3,5 p.p. Tačiau BVP pradėjus augti, užimtumas nekito taip sparčiai ir gauname augančio MPL išraišką. Taigi BVP augimas šalyje yra spartesnis nei užimtumo, tie patys darbuotojai kuria vis didesnę produkcijos kiekį. Čekijos nedarbo lygis 2018 m. siekia 2,4 %. Tai glaudžiai susiję su ekonomikos augimu, tačiau gali turėti neigiamų pasekmių ateityje. Šalyje kyla grėsmė dėl darbo jėgos trukumo atsiradimo, kas paskatintų ekonomikos augimo lėtėjimą. Be to kaip ir daugelis šalių, Čekija taip pat susiduria su visuomenės senėjimo problema. Augantis MPL ir mažėjantis užimtumas gali tapti rimta problema ateityje.

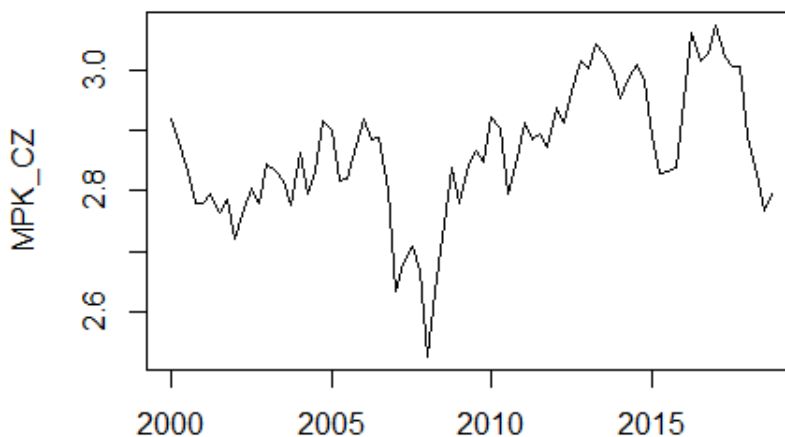


15 pav. **Čekijos ribinis darbo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Ribinis kapitalo sukuriamas produktas skiriasi nuo MPL rodiklio didesne dinamika. 16 grafike matomi aiškūs du rodiklio nuosmukio etapai. Pirmasis įvyko prieš krizinį laikotarpį, kai šalyje



kapitalas augo sparčiai, ekonomika šilo. 2009 I ketv. papildomas kapitalo vienetas padidindavo gamybą 2,6 Čekijos euro darbuotojui. Antrasis nuosmukis stebimas 2015 m., kuomet šalyje staigiai išaugo kapitalas, šiuo periodu augo ir šalies BVP. 2016 m stebimas ES investicijų sumažėjimas sąlygojans MPK pakilimą. 2017 m. vėl padidėja ES fondų finansavimas, taigi MPK smunka. Rodiklis veikiamas didelės kapitalo dinamikos, pasižymi keliais nuosmukio etapais, kurie paaiškinami BVP ir kapitalo santykio kaita dėl ES investicijų augimo šalyje ir bendro ekonomikos augimo. Po kriziniu laikotarpiu kapitalas auga ir skatina BVP augimą. Taip pat pastebima, kad MPK nuosmukio ir pakylimo etapai sutampa su  $A_t$  kaita. Kaip jau minėjome modelyje dispusiausvyra yra eliminuojamo investicijų kintamojo pagalba, todėl šis rodiklis daro didelę įtaką bendrai šalies ekonomikai.



16 pav. Čekijos ribinis kapitalo sukuriamas produktas

(šaltinis: sudaryta autorės)

Apibendrinant Čekijos rezultatus galime pastebėti, kad kriziniu laikotarpiu išauga ribinis darbo ir ribinis kapitalo sukuriamas produktas. Tačiau MPK patiria ir antrą smukimą susieta su ES investicijomis ir sparčiu BVP augimu. Tuo tarpų užimtumo raida šalyje yra ganėtinai stabili, tačiau augantis MPL ir mažėjantis nedarbas kelia susirūpinimą galimu darbo jėgos trukumų ateityje. Bendro gamybos veiksmų našumo dinamika panašėja į ribinio kapitalo sukuriamo produkto kreivę. Iš to galime spręsti, kad  $A_t$  yra labiau veikiamas kapitalo, o ne darbo kintamojo pokyčio. Kapitalas šiame modelyje yra endogeninis kintamas. Gauti Čekijos modelio rezultatai pateikiami prieduose.

### 3.5 Slovėnija

Slovėnija, kaip ir kitos tiriamos šalys Europos Sąjungos nare tapo 2004 m., bei yra Euro zonos nare nuo 2007 m. Šalies verslo ciklas pasižymi nuosmukio etapu kriziniu laikotarpiu, tai atvaizduoja ir modelio kintamųjų logaritmuoto BVP ir darbo skirtumo ( $SI\_BVP\_PW$ ), bei logaritmuoto kapitalo ir darbo skirtumo ( $SI\_GFCF\_PW$ ) dinamika (žiūrėti 17 pav.). Slovėnijos krizinis periodas prasidėjo 2009 m. II ketv. ir truko iki 2010 II ketv., šie režiiai atspindi ir šalies fiktyvaus krizės kintamojo pasirinkime. Taip pat grafike matoma, kad BVP kintamasis yra nestacionarus su aiškiai išreikšta augimo tendencija,

tuomet tarpu GFCF grafiko dinamika skiriasi. Matomas ryškus smukimas kriziniu metu ir mažas pakilimas po jos.



17 pav. **Slovėnijos BVP ir GFCF kintamųjų dinamika**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Siekiant įsitikinti VECM modelio tinkamumu atlikta Johansen procedūra, kurios rezultatai matomi 10 lentelėje. Realių verslo ciklų struktūra paremtas Slovėnijos modelis parodė, kad atlikus pėdsako ir maksimalios tikrinės reikšmės testus su 95 % pasiklovimo lygmeniu turime vieną kointegruojantį vektorių.  $H_0$  atmetama, kadangi mūsų apskaičiuota testo statistika yra didesnė už kritinę.

10 lentelė. **Johansen procedūros Lietuvos rezultatai**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

<b>Pėdsako testas</b>					
<b>Hipotezė</b>		<b>Apskaičiuota testo statistika</b>	<b>90% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>95% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>99% pasiklovimo lygmuo</b>
$H_0$	$r = 0$	25,47	22,76	25,32	30,45
$H_0$	$r \leq 1$	2,66	10,49	12,25	16,26
<b>Maksimalios tikrinės reikšmės testas</b>					
<b>Hipotezė</b>		<b>Apskaičiuota testo statistika</b>	<b>90% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>95% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>99% pasiklovimo lygmuo</b>
$H_0$	$r = 0$	22,81	16,85	18,96	23,65
$H_0$	$r \leq 1$	2,66	10,49	12,25	16,26

Siekiant įsitikinti, kad VECM duos ne melagingas koreliacijas, patikrinsime ir korekcijos greičio koeficientų reikšmingumus. Reikia paminėti, kad Slovėnijos modelis sudarytas su septyniais pokyčio vėlavimais, kad VECM lygčių paklaidos tenkintų baltojo triukšmo kriterijū. 11 lentelėje pateikti rezultatai parodo, kad Slovėnijos BVP kintamojo korekcijos greičio koeficientas yra statistiškai

reikšmingas, vadinasi tai endogeninis kintamasis, o investicijų nereikšmingas, todėl jis laikomas egzogeniniu kintamuoju. Šalies dispusiausvyra yra eliminuojama BVP kintamojo pagalba.

11 lentelė. **Slovėnijos korekcijos greičio koeficientų reikšmės**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

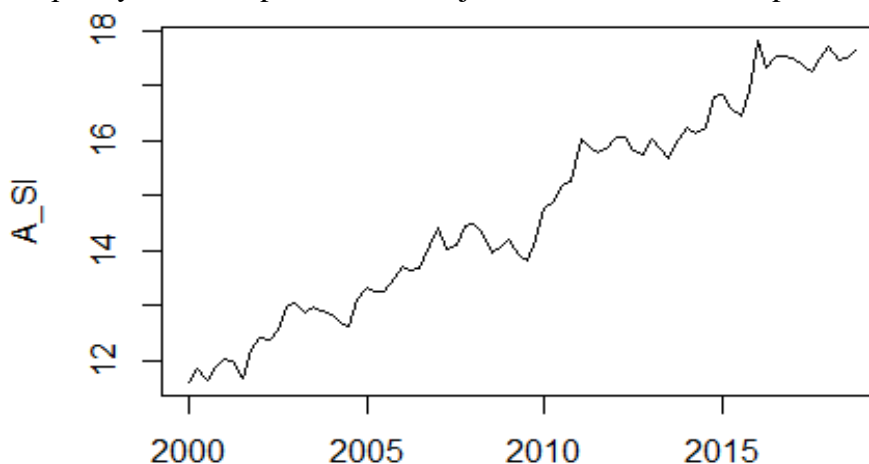
	Apskaičiuota reikšmė	Pr(> t )
BVP	-0,57	0,00
GFCF (investicijos)	-0,05	0,92

Apibendrinus rezultatus galime daryti išvada, kad Slovėnijos atveju VECM yra tinkamas modelis. Modelio BVP lygtyje taip pat reikšmingas fiktyvus krizės kintamas, konstanta ir antras GFCF pokyčio vėlavimas, GFCF lygtyje – fiktyvus krizės kintamasis.

Išsitraukę modelio betas gauname Slovėnijos Cobb-Douglas gamybinės funkcijos išraišką:

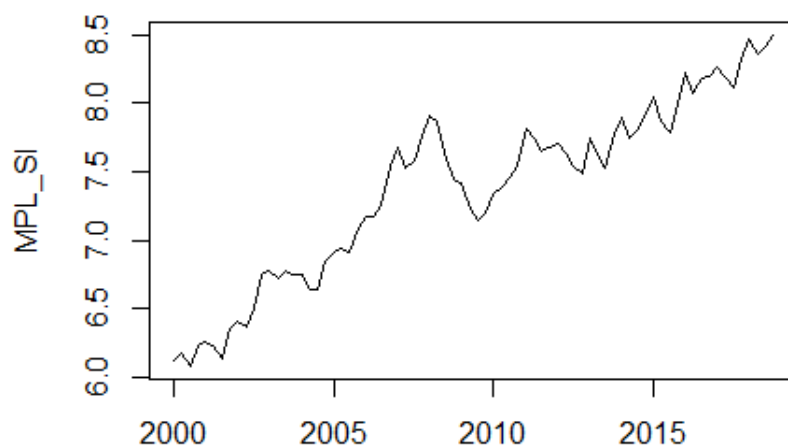
$$Y_t = A_t K_t^{0,22} L_t^{1-0,22} \quad (28)$$

Šis sąryšis parodo, kad šalyje kapitalui išaugus 1 p.p. BVP išaugo 0,2 p.p. Siekiant išanalizuoti kitų veiksnių poveikį apskaičiuotas bendras kitų gamybos veiksnių našumas-  $A_t$ . Šis rodiklis parodo, kaip kinta į lygtį neįtrauktų veiksnių poveikis gamybai. Kaip matome 18 grafike, šis kintamas Slovėnijos modelyje pasižymi aiškiai išreikšta augimo tendencija. Prieš kriziniu laikotarpiu matomas nežymus smukimas atsiradęs dėl kapitalo ir užimtumo augimo, ekonomikos šilimo. 2009 III ketv. prasidėjus krizei rodiklis pakyla. Šalyje šiuo metu smuko BVP ir investicijos. Kapitalas 2009 I ketv. smuko 8,9 p.p, BVP 0,1 p.p., o užimtumas 4,5 p.p., tai paskatino kitų veiksniu poveikio kilimą iki 14,2 vieneto darbuotojui. Tačiau matome, kad bendras kitų gamybos veiksnių našumas pasižymi augimo tendencija ir pralenkia krizinio laikotarpio lygį. Tolesnio rodiklio raida paaiškinama augančių BVP, mažai kintančiu užimtumo lygiu ir dinamiškumu pasižyminčiu kapitalu. Kintamojo dinamika matoma 18 paveiksle.



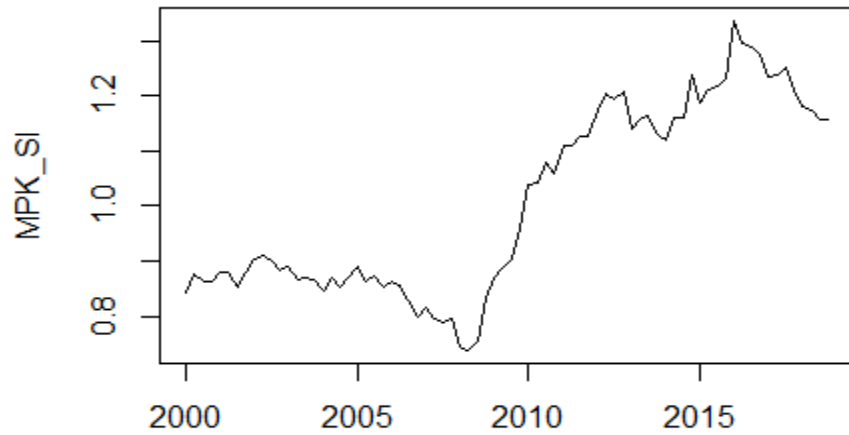
18 pav. **Slovėnijos Bendras kitų gamybos veiksnių našumas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Ribinis darbo sukuriamas produktas pasižymi panašia dinamika, kaip ir Bendras kitų gamybos veiksmų našumas. Kaip matome rodiklis smukęs prieš kriziniu laikotarpiu - 2008 m. II ketv., vėliau pasižymi aiškia augimo tendencija. Papildomas darbo vienetas padidina gamybą vis didesniu dydžiu. 2018 m. IV ketv. papildomas darbo vienetas Slovėnijos gamybą padidina jau 8,5 euro darbuotojui Tai aukšta rodiklio reikšmė lyginant su kitomis nagrinėjamomis šalimis. Darbo rinkos rodikliai po kriziniu periodu rodė mažėjanti nedarbą šalyje. 2013 m. šalies nedarbo lygis siekė 11 %, 2018 m. 4,7 %, tačiau tuo pat metu kyla rizika dėl darbo jėgos trukumo ateityje. Šiuo metu šalyje auga nebe užimtumas, o darbuotojų našumas. Taigi, atsižvelgiant į ribotas galimybes toliau didinti dalyvavimą darbo rinkoje ir demografinius suvaržymus, tikėtina, kad ateityje BVP augimas bus varžomas darbo jėgos stygiaus. MPL rodiklio dinamika pateikiama 19 paveiksle.



19 pav. **Slovėnijos ribinis darbo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Ribinis kapitalo sukuriamas produktas, kaip matome 20 grafike pasižymi aiškiu augimu po kriziniu periodu. Taigi papildomas kapitalo vienetas tampa vis naudingesnis gamybai. Rodiklio smukimas prasidėjo prieš krizinį laikotarpį dėl sparčiai augusio kapitalo, kurį paskatino įstojimas į ES. Tačiau 2009 II ketv. rodiklis pradėjo kilti dėl krizės ir mažėjančio kapitalo šalyje. Rodiklio atsistatymas nematomas iki pat 2018 m. Tai ilgas investicijų atsigavimo periodas. 2016 m. investicijų mažėjimas ir MPK aukščiausias taškas pasiektas dėl ES lėšų sumažėjimo. 2018 m. ribinis kapitalo sukuriamas produktas smunka, auga investicijos šalyje, prie to prisideda ir išaugusi ES parama. Prieš kriziniu metu Slovėnijoje vienas papildomas kapitalo vienetas padidina gamybą 0,7 euro, o 2018 IV ketv. 1,2 euro darbuotojui. Tuo tarpu MPL 2018 m. siekia 8,5 euro gyventojui. Šalyje papildomas darbo vienetas gamybą padidintų didesniu dydžiu, nei investicijų išaugimas. Šalies rodiklių dinamika yra priklausoma nuo BVP kaitos ir darbo rinkos.



20 pav. **Slovėnijos ribinis kapitalo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Apibendrinant galima teikti, kad Slovėnijos ekonomika patyrė aiškų krizės poveikį, bei perkaitimą prieš kriziniu periodu, ką parodo ir bendro kitų gamybos veiksnių našumo kintamasis. Šis rodiklis, kaip ir MPL pasižymi aiškiai išreikšta augimo tendencija, bei panašia dinamika. Papildomas darbo vienetas, tampa vis vertingesnis, tačiau šalis dėl žemo nedarbo lygio, visuomenės senėjimo gali susidurti su darbo jėgos trukumo problema ateityje, kas paskatins BVP augimo tempo sulėtėjimą šalyje. MPK po kriziniu periodu pasižymi staigiu augimu dėl investicijų trūkumo, taip pat šalis yra paveikta 2016 m. ES investicijų sumažėjimo, tačiau šis poveikis nematomas  $A_t$  ir BVP kintamojo dinamikoje, nes kapitalo kaita turi mažą poveikį šalies modelyje. Išsamūs Slovėnijos modelio rezultatai pateikiami prieduose.

### 3.6 Šalių rezultatų palyginimas

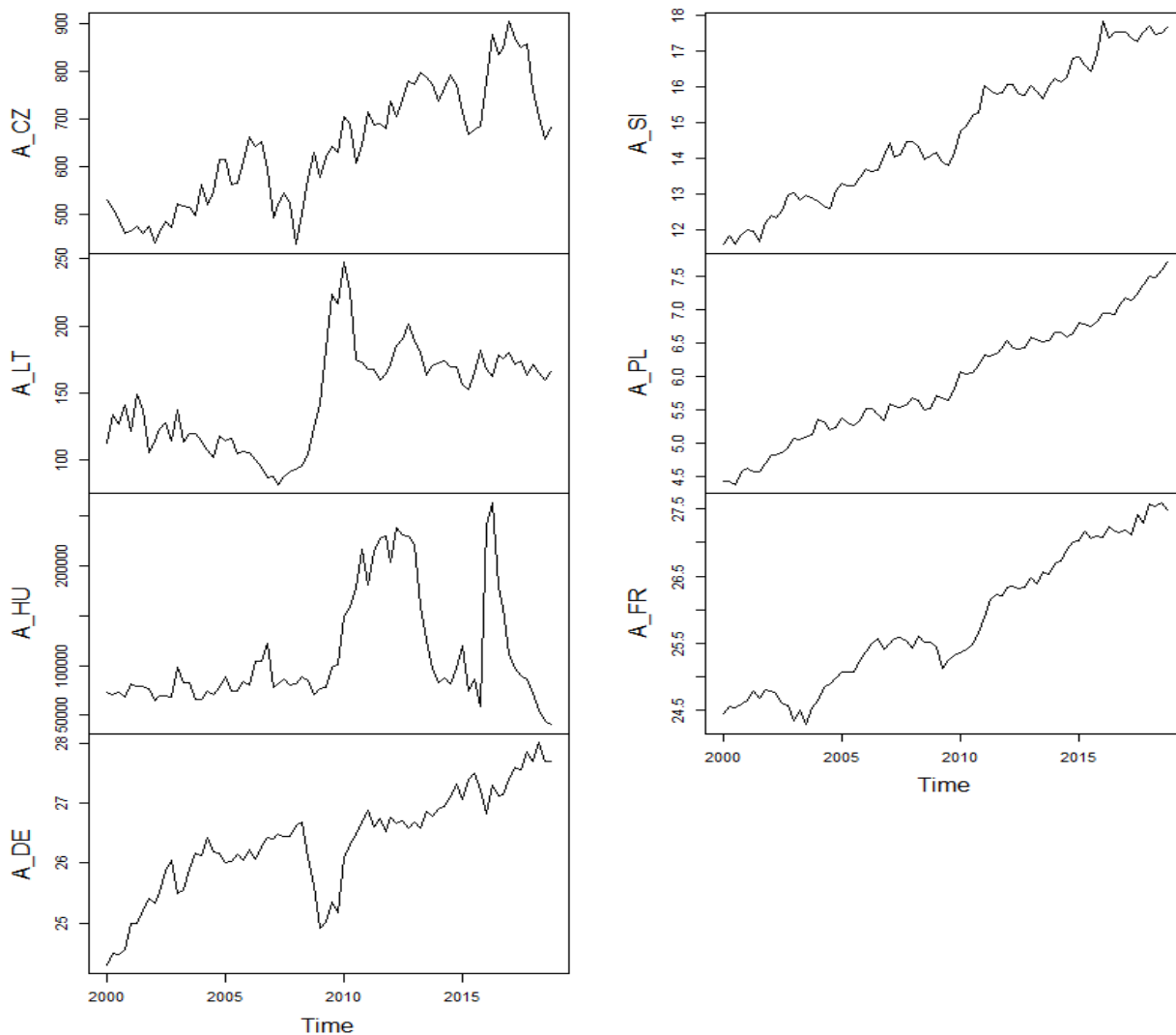
Nagrinėtos Vidurio ir Rytų Europos šalys pasižymi panašumais ir skirtumais savo ciklų dinamikose. Šiame skyriuje išnagrinėti verslo ciklų elementai bus palyginami tarpusavyje siekiant nustatyti ar šalių ciklai konverguoja. Taip pat gauti rezultatai bus palyginami su Vokietijos ir Prancūzijos ciklų kaita.

Prieš pradėdant šalių palyginamąją analizę reikia paminėti, kad Vokietijos ir Prancūzijos realių verslo ciklų teorija pagrįstiems VECM modeliams atlikta Johansen procedūra su 95 % pasiklovimo lygmeniu parodė vieną kointegruojantį vektorių. Vokietijos modelis yra sudarytas su dviem pokyčio vėlavimais, kad VECM lygčių paklaidos tenkintų baltojo triukšmo kriterijus. Šiame modelyje reikšmingas korekcijos greičio koeficientas yra BVP lygtyje, taigi tai yra endogeninis kintamasis, kurio pagalba Vokietijoje yra eliminuojama dispusiausvyrą. Prancūzijos atveju VECM modelis yra sudarytas su trimis pokyčio vėlavimais, korekcijos greičio koeficientas reikšmingas taip pat BVP lygtyje, taigi tai endogeninis kintamas, o GFCF egzogeninis. Išsamūs šalių modelio rezultatai pateikiami prieduose.

Pirmuosius šalių skirtumus parodo korekcijos greičio koeficiento reikšmės. Lietuvoje, Lenkijoje, Slovėnijoje, Vokietijoje ir Prancūzijoje BVP korekcijos greičio koeficientas yra statistiškai reikšmingas,

tuotarpu Vengrijoje, Ĉekijoje - GFCF. Vadinasi vienoje šalyje dispusiausvyra yra eliminuojama BVP komponento, kitose investicijų.

Bendras kitų gamybos veiksnių našumas parodo, kaip kito kitų į modelį neįtrauktų veiksnių poveikis gamybai. Pastebima, kad ekonomikai kaistant šis rodiklis smunka, o esant krizei ar nuosmukio etapui išauga. Rodiklis aiškiai parodo ciklo pasikeitimo etapus.  $A_t$  augimą kriziniu laikotarpiu paskatina investicijų ir užimtumo smukimas šalyje, o ekonomikos augimo laikotarpiu  $A_t$  smukimas kyla dėl jų augimo. Nagrinėjamų šalių bendras kitų gamybos veiksnių našumas atvaizduojamas 21 paveiksle.

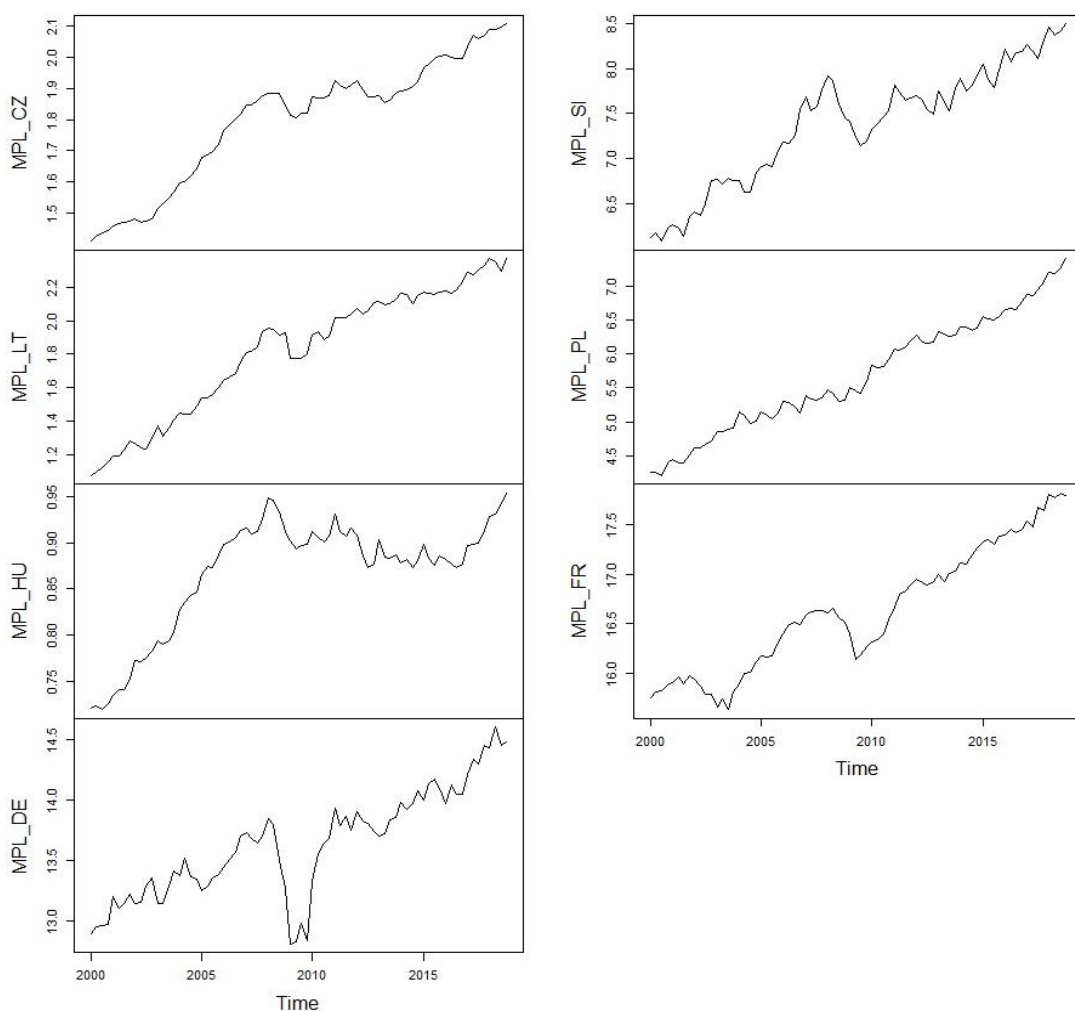


**21 pav. Bendras kitų gamybos veiksnių našumas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Matome, kad ekonomikos perkaitimo sąlygotas rodiklio smukimas prieš kriziniu periodu aiškiai matomas Ĉekijoje, Lietuvoje ir Vokietijoje, kitose šalyse šis smukimas nebuvo žymus arba visai neįvyko. Bendrai Slovėnija, Lenkija ir Prancūzija rodo palyginti mažas rodiklio dinamikas, bei aiškiai išreikštas augimo tendencijas. Vokietijos duomenyse po kriziniu periodu taip pat matome augimą. Šiose šalyse gamybos augimas vis labiau yra sąlygotas kitų kintamųjų, ne užimtumo ir investicijų. Vengrijos rodiklis

nerodo smukimo prieš kriziniu periodu, tačiau matomas labai staigus jo išaugimas 2010 m., o taip pat ir 2016 m., kuris buvo sukeltas ES investicijų sumažėjimo šalyje. Kadangi Vengrijos modelyje GFCF yra endogeninis kintamas, jo pokyčio dinamika labai veikia  $A_t$  rodiklį. ES Investicijų kaita sukelia ir Čekijos rodiklio augimą 2016 m. Vertinant Lietuvos modelį galima pastebėti, kad po krizinis periodu  $A_t$  išlieka gana stabilus, kas yra teigiamas veiksnys parodantis bendrą šalies ekonomikos stabilumą. Lietuvoje artimiausiu metu nėra matomas galimas ekonomikos smukimas remiantis bendro kitų gamybos veiksnių našumo dinamika. Taigi, kaip matome šalių  $A_t$  rodiklio dinamika labai skiriasi tarpusavyje. Vienos šalys savo kriziniu periodu yra paišesnės į Vokietiją, kitos į Prancūziją, tačiau tolesni periodai pasižymi skirtingomis dinamikomis. Slovėnija, Lenkija, Prancūzija ir Vokietija gali būtų išskirtos iš likusių dėl matomos rodiklio augimo tendencijos po kriziniu periodu.

Ribinis darbo sukuriamas produktas, atvaizduotas 22 paveiksle, pasižymi aiškia augimo tendencija nagrinėjamose šalyse, su nežymiais nuosmukiais kriziniu metu, o Slovėnijoje ir Prancūzijoje prieš kriziniu laikotarpiu-2008 m.

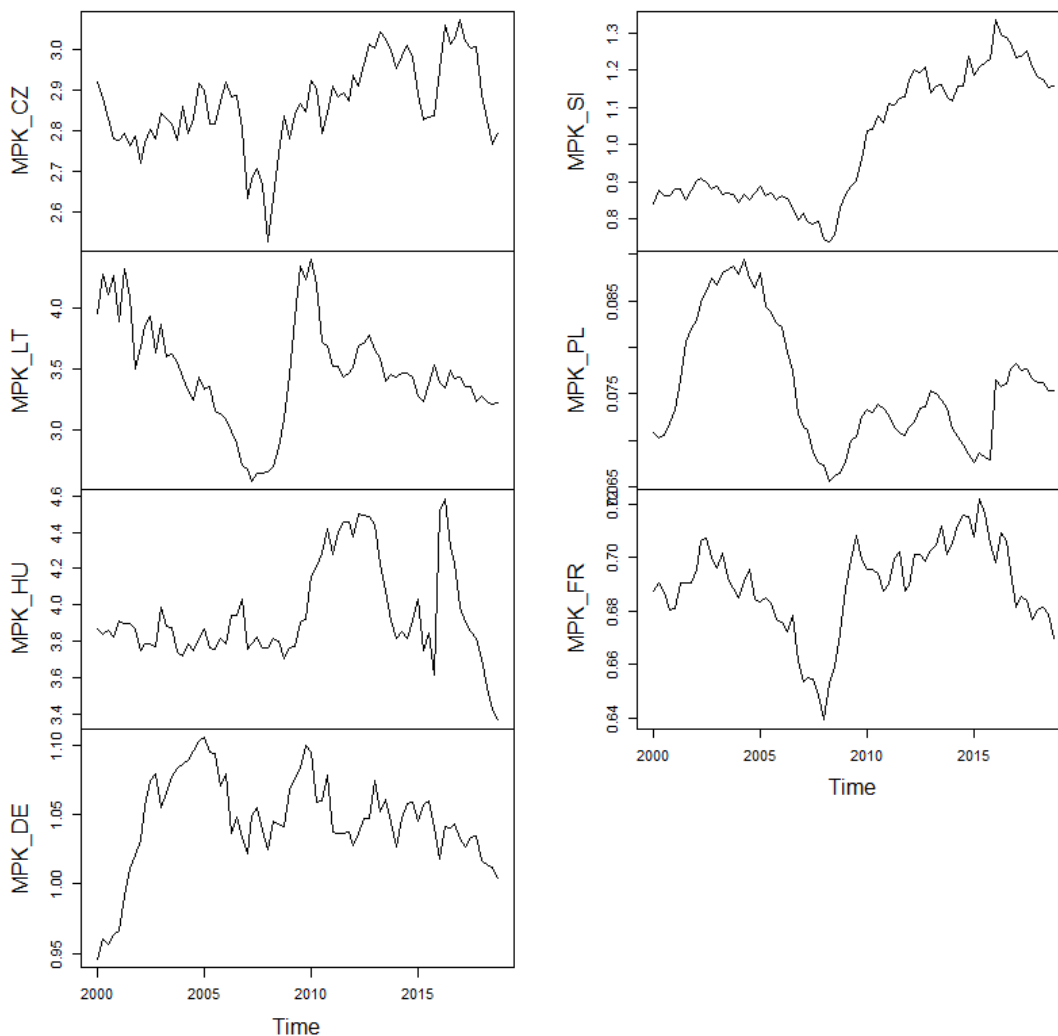


**22 pav. Ribinis darbo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Rodiklis parodo, kiek papildomas vienas darbo vienetas padidina gamybos apimtį. Matoma tendencija, kad ateityje darbo jėga bus vis vertingesnė. Tai vyksta dėl kelių priežasčių. Visų pirma nedarbo lygis daugumoje nagrinėjamų Rytų ir Vidurio Europos šalyse yra žemas, 2018 m. vidutiniškai siekia apie 3 %, o dėl visuomenės senėjimo ir emigracijos problemų Lietuvoje bei Lenkijoje, darbingo amžiaus gyventojų skaičius šalyse mažėja. Ateityje tai gali apsunkinti darbuotojų paiešką ir lėtinti gamybos augimą. Pagrindinė šalių nedarbo smukimo priežastys yra siejama su įstojimu į ES. Investicijų pagausėjimas šalyse paskatino naujų darbo vietų kūrimą, o kartu atvėrė galimybes laisvai emigruoti. Augantis MPL ir mažėjantis užimtumas gali tapti rimta problema ateityje. Lietuva išsiskiria iš konteksto dėl aukštesnio nedarbo lygio, 2018 m. jis siekė 6,5 %, šis skaičius yra artimesnis ES vidurkiui 6,7%. Taip pat prieš krizinio laikotarpio smukimas Slovėnijoje, Vokietijoje ir Prancūzijoje buvo ryškesnis nei kitose šalyse, kur MPL smuko krizės metu. Smukimas kriziniu metu paaiškinamas didesniu užimtumo, o ne BVP rodiklio smukimu. Tačiau tai taip pat implikuoja ir apie galimai nefiksuotą papildomą darbuotojų darbo laiką ir tokiu būdu paskatintą gamybą. Pakilimas kriziniu laikotarpiu yra požymis, kad tuo atveju, jeigu staiga užimtumas išaugtų, gerokai stipriau išaugtų ir šios papildomos darbo jėgos sukuriamas produktas, t.y. nelauktai ūgtelėjęs užimtumui, gamybos prieaugis būtų labai didelis. Taigi, MPL rodiklio dinamika nagrinėjamose šalyse turi daug panašumų po kriziniu periodu, tačiau ciklo pasikeitimo metu pastebimi ryškūs skirtumai.

Trečiasis analizuojamas komponentas, tai ribinis kapitalo sukuriamas produktas, kuris atvaizduojamas 23 paveiksle. Šis kintamasis pasižymi didžiausia dinamika. Prieš kriziniu laikotarpiu visose šalyse, išskyrus Vengriją, matomas aiškus rodiklio smukimas, kuris įvyko dėl ekonomikos augimo, kai kur net perkaitimo, bei investicijų gausos šalyse. Po šio nuosmukio sekė staigus MPK augimas, kuris jau matomas ir Vengrijoje. Kapitalo naudingumas šalyse išaugo, tačiau rodiklio reikšmės gana skirtingos. Papildomas kapitalo vienetas Čekijoje padidino gamybą 2,9 euro darbuotojui, Lietuvoje 4,3 euro, Vengrijoje 4,5, Slovėnijoje 1,1 o Lenkijoje 0,075 euro. Po krizinio periodo rodiklio dinamikos ženkliai išsiskiria. Vengrijoje 2015 m. stebimas aiškus rodiklio smukimas, bei staigus išaugimas 2016 m., kurį lėmė ES instancijų kaita šalyje. 2016 m. ES lėšų sumažėjimo poveikis buvo matomas ir Čekijoje bei Lenkijoje, tačiau mažesne amplitude. Vengrija ir Čekija į investicijų pokyčius šalyje reaguoja jautriau, nes GFCF jų modeliuose yra endogenines kintamas. Lietuvoje po kriziniu laikotarpiu MPK pasižymi stabilia dinamika, kas yra teigiamas reiškinys, sąlygojantis ir bendrą ekonomikos stabilumą. Tuo tarpu Slovėnijoje stebimas tolesnis MPK augimas. Lyginant Rytų ir Vidurio Europos šalių MPK dinamiką su Vokietija ir Prancūzija, pastebimas panašus judėjimas prieš kriziniu ir kriziniu periodu, tačiau tolesnė rodiklio raida išsiskiria. MPK išryškina nagrinėjamų šalių verslo ciklų skirtumus. Kiekviena šalis pasižymi savotiška rodiklio kaita.





**23 pav. Ribinis kapitalo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Analizuojant verslo ciklų kintamuosius pastebima, kad vienu šalių bendras kitų gamybos veiksnių našumas savo dinamika yra panašus į ribinį darbo sukuriamą produktą, kitų į ribinį kapitalo sukuriama produktą. Lietuvos, Vengrijos ir Čekijos modeliuose matomas panašumas į MPK, o Slovėnijos, Lenkijos, Vokietijos ir Prancūzijos į MPL. Iš to galima spręsti, kad vienu šalių  $A_t$  dinamika, labiau priklauso nuo kapitalo kaitos, kitų nuo darbo rinkos kaitos. Šalių VECM modelių betų reikšmės taip pat išsiskiria. Kapitalui išaugus 1 p.p. BVP išaugtų Lietuvoje 0,7 p.p., Vengrijoje 0,9 p.p., Lenkijoje 0,01 p.p., Čekijoje 0,8 p.p., Slovėnijoje 0,2 p.p., Prancūzijoje 0,1 p.p., Vokietijoje 0,2 p.p. Tai dar vienas skirtumas išryškėjas tarp nagrinėjamų šalių.

Vidurio ir Rytų Europos šalims įstojimas į ES padėjo pritraukti kapitalo, padidinti užimtumą, paskatinti BVP augimą, tačiau šis poveikis nėra vienodas nagrinėjamose šalyse. 2005 m. ryškus investicijų augimas ir MPK smukimas buvo stebimas tik Lietuvoje, Čekijoje, Lenkijoje, o 2016 m. ES investicijų kaita paveikė Čekijos, Vengrijos ir Lenkijos rodiklį. Šalių verslo ciklai skirtingai reaguoja į

ES paramą. Taip pat ciklų dinamika nagrinėjamoje šalyse išsiskiria net kriziniu periodu. Vidurio ir Rytų Europos šalys ne tik skirtingai reaguoja į ES sprendimus, bet ir pasaulinės ekonomikos pokyčius. Taigi galima paneigti teiginį, kad įstojimas į ES padėjo šalis suartinti verslo ciklų dinamikas. Šalių verslo ciklų konvergavimas yra vienas pagrindinių vieningos monetarinės politikos tinkamumo kriterijų, kuris nėra pasiektas Vidurio ir Rytų ES šalyse. Ypatingai ši dinamika turėtų būti pastebima tarp jau esamų EZ narių t.y. Lietuvos, Slovėnijos, Vokietijos ir Prancūzijos, tačiau ir šios šalys pasižymi dideliais skirtumais.

Apibendrinat gali teikti, kad Vidurio ir Rytų Europos šalys nepasižymi verslo ciklų konvergavimu, priešingai matoma daug išryškėjančių skirtumų tarp jų. Duomenis palyginant su Vokietija ir Prancūzija dideliu ciklų panašumų nebuvo aptinkama. OVZ teorijos ir EZ kūrimo kriterijus, nėra įgyvendintas nagrinėjamoje šalyse, todėl vienos monetarinės politikos vykdymas nėra tinkamas šių šalių atžvilgiu.

## IŠVADOS:

1. Plačiąją prasme verslo ciklai yra ekonominės veiklos pakilimai ir nuosmukiai, apibrėžti ekspansiniais ir recesiniais laikotarpiais. Pagrindinis verslo ciklų analizės instrumentas yra Realių verslo ciklų teorijoje aprašyta gamybos funkcija.
2. Remiantis Optimalios valiutų zonos teorija vienos monetarinės politikos tinkamumas yra paremtas šalių verslo ciklų sinchronizavimu, kurio nebuvimas skatina sąjungos žlugimą.
3. Sudaryti šalių VECM modeliai, parenti Realių verslo ciklų teorija, turėjo vieną kointegruojantį vektorių ir reikšmingą korekcijos greičio koeficientą, todėl šie modeliai buvo tinkami analizei.
4. Korekcijos greičio koeficientų reikšmingumas parodė pirmuosius šalių skirtumus. Lietuvos, Lenkijos ir Slovėnijos modeliuose dispusiausvyra yra eliminuojama BVP kintamojo pagalba. Tai ne visada teigiamas reiškiny, nes pakilimo, bumo metu BVP turi polinkį mažinti tolesnį augimą. Tuo tarpu Vengrijoje ir Čekijoje dispusiausvyra yra eliminuojama GFCF kintamojo, taigi nuosmukio metu investicijos reaguoja į pokyčius ir taip eliminuoja šokus.
5. Bendras kitų gamybos veiksmų našumas parodo, kokį poveikį gamybai daro į modelyje neįtraukti kintamieji. Iš gautų modelio rezultatų pastebima, kad kintamojo pagalba galima identifikuoti ciklo pasikeitimo etapus. Ekonomikai kaistant šis rodiklis smunka, o esant krizei ar nuosmukio etapui išauga. Šio rodiklio dinamika nagrinėjamose šalyse turėjo panašumų tik kriziniu periodu. Bendras kitų gamybos veiksmų našumas visose nagrinėjamose šalyse, išskyrus Vengriją ir Lenkiją, prieš kriziniu periodu pasižymėjo nuosmukiu dėl augančio kapitalo ir užimtumo. Krizinis periodas pasižymi augimu visose šalyse. Didesnis užimtumo ir kapitalo smukimas, lyginant su galutinio rezultato smukimu, sukūrė įspūdį, kad krizės laikotarpiu išaugo kitų veiksmų poveikis BVP. Tolesnė šalių rodiklio dinamika labai išsiskiria. Verslo ciklų skirtumus išryškina ir faktas, kad vienu šalių  $A_t$  svyravimai yra panašesni į ribinio kapitalo sukuriamo produkto kaitą, kitų į ribinio darbo produkto rodiklį. Lietuvos, Vengrijos ir Čekijos rodiklis panašus į MPK, o Slovėnijos, Lenkijos, Vokietijos ir Prancūzijos į MPL. Vengrijos ir Čekijos modelyje po kriziniu periodu stebimas antras rodiklio smukimas bei pakilimas atsiradęs dėl ES investicijų kaitos.
6. Ribinis darbo sukuriamas produktas parodo, kiek vienas papildomas darbo vienetas padidina gamybos apimtį. Išanalizuoti modeliai parodė, kad rodiklio dinamika nagrinėjamose šalyse turi daug panašumų po kriziniu periodu, tačiau ciklo pasikeitimo metu pastebimi ryškūs skirtumai. Po kriziniu periodu matoma aiškia išreikšta MPL augimo tendencija. Darbo jėga tampa vis vertingesnė, dėl esamo mažo nedarbo lygio šalyse ir mažėjančio darbingo amžiaus gyventojų skaičiaus. Ateityje, tai gali apsunkinti darbuotojų paiešką ir lėtinti gamybos augimą. Taip pat duomenys parodė, kad Slovėnija išsiskiria iš visų nagrinėjamų šalių dėl didelio rodiklio kritimo prieš krizinį periodą, tai taip

pat matoma ir Prancūzijos modelyje. Kitose šalyse MPL rodiklis smuko kriziniu laikotarpiu, dėl labiau nei BVP smukusio užimtumo. Tokia dinamika implikuoja, kad gamyba šalyse kriziniu periodu buvo palaikoma darbuotojų, kurių darbo valandos nebuvo fiksuotos. Slovėnijos atveju MPL pakilimas kriziniu metu parodo, kad jeigu šalyje netikėtai išaugtu užimtumui, gamybos prieaugis būtų labai didelis.

7. Ribinis kapitalo sukuriamas produktas, parodantis kiek vienas papildomas kapitalo vienetas padidintų gamybą, pasižymėjo aiškiu smukimu iki kriziniu laikotarpiu visose šalyse, išskyrus Vengriją, ir pakilimu nuosmukio periodu. Tačiau tolesnė rodiklio dinamika labai išsiskiria tarp nagrinėjamų Vidurio ir Rytų Europos šalių. Vengrijoje, Čekijoje ir Lenkijoje 2015-2016 m. matomas aiškus ES fondų investicijų kaitos poveikis šalių MPK dinamikai. Šiuos šalys jautriau reaguoja į ES investicijų pokyčius nei kitos nagrinėtos valstybės. Lietuvoje po kriziniu laikotarpiu MPK pasižymi stabilia dinamika, kas yra teigiamas reiškinys, sąlygojantis ir bendrą ekonomikos stabilumą. Slovėnijoje matomas rodiklio augimas nuo krizinio periodo, šioje šalyje papildomas kapitalo vienetas tampa vis vertingesnis. Lyginant Rytų ir Vidurio Europos šalių MPK dinamiką su Vokietija ir Prancūzija, pastebimas panašus judėjimas prieš kriziniu ir kriziniu periodu, tačiau tolesnė rodiklio raida išsiskiria.

8. Vidurio ir Rytų Europos šalims įstojimas į ES turėjau daug naudos. Visų pirma padėjo pritraukti kapitalo, padidinti užimtumą, paskatinti BVP augimą, tačiau šis poveikis nėra vienodas nagrinėjamose šalyse. Pastebima, kad įstojimas į ES nepadėjo suartinti šalių verslo ciklų dinamikos, ko buvo tikėtasi kuriant sąjungą. Modelio rezultatai parodė, kad Vidurio ir Rytų Europos šalių verslo ciklai nekonverguoja tarpusavyje, vadinasi, remiantis EZ kūrimo nuostatais ir Optimalios valiutų zonos teorija, šios šalys nėra tinkamos įsivesti vieną valiutą - eurą. Šalims nėra tinkamas vieningos monetarinės politikos vykdymas.

## Literatūros sąrašas:

1. Aiyagari S.R. (1994). *Uninsured Idiosyncratic Risk and Aggregate Saving*. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 109, No. 3. (Aug., 1994), pp. 659-684.
2. Artis M. (2004). *Business Cycle Affiliations and Their Determinants: Where do We Stand?* European Economy - Economic Papers, No. 227, June.
3. Bayoumi T., Eichengreen B., (1997). *Ever closer to heaven? An optimum-currency-area index for European countries*. European Economic Review 41, 761–770.
4. Berger H. (2004). *Why Did the Stability and Growth Pact Fail?* International Finance, 7(2), 2004, p. 235-260.
5. Blanchard O. J. (2007). *Macroeconomics*. Prentice Hall; Coursepack edition (September 27, 2007)
6. Blanchard O. J. (2018). *On the future of macroeconomic models*. Oxford Review of Economic Policy, Volume 34, Issue 1-2, Spring-Summer 2018, Pages 43–54.
7. Blanchard O. J., Kiyotaki N. (1987). *Monopolistic competition and the effects of aggregate demand*. American Economic Review 77, 647—666.
8. Burns, A. F., Mitchell, W. C. (1946) *Measuring Business Cycles*. New York: National Bureau of Economic Research, 1946
9. Calvo A. G. (1983). *TAGGERED PRICES IN A UTILITY-MAXIMIZING FRAMEWORK*. Journal of Monetary Economics 12 ( 1983) 383 398. North-Holland.
10. Camacho M., Perez-Quiros G., Saiz L., (2006). *Are European business cycles close enough to be just one?* Journal of Economic Dynamics and Control, 30, (9-10), 1687-1706.
11. Canova F., De Nicolo G. (2002). *Monetary disturbances matter for business fluctuations in the G-7*. Journal of Monetary Economics, 49, (6), 1131-1159.
12. Carmignani F. (2005). *The characteristics of business cycles in selected European emerging market economies*. United Nations Economic Commission for Europe, Economic Analysis Division, Discussion Paper Series, No. 8, December.
13. Cendejas L.J., Castañeda J.E., Muñoz F.F. (2014). *Business cycle, interest rate and money in the euro area: A common factor model*. Economic Modelling 43 (Dec 2014), 136–141.
14. Christiano L., Motto R., Rostagno M. (2005). *The Great Depression and the Friedman-Schwartz Hypothesis*. forthcoming, Journal of Money, Credit and Banking, 2005.
15. Conraria L.A., Soares M.J (2009). *Business Cycle Synchronization Across the EuroArea: a Wavelet Analysis*. NIPE WP 8 / 2009.
16. Cooley T. Hansen G. (1989). *The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model*. American Economic Review, 79 September , p. 733-748.
17. Crowley P. M., Lee J. (2005). *Decomposing the Co-Movement of the Business Cycle: A Time-Frequency Analysis of Growth Cycles in the Euro Area*. Bank of Finland Research Discussion Paper No. 12/2005.
18. Darvas Z., Rose A.K., Szapary G. (2005). *Fiscal Divergence and Business Cycle Synchronisation: Irresponsibility is Idiosyncratic*. August 2005, CEPR Discussion Paper No. 5188.
19. De Haan J., Inklaar R., Jong-A-Pin R. (2008). *Will business cycles in the euro area converge? A critical survey of empirical research*. Journal of Economic Surveys 22 (2), 234–273.
20. Dellasa H, Tavlas G.S. (2009). *An optimum-currency-area odyssey*. Journal of International Money and Finance Volume 28, Issue 7, November 2009, Pages 1117-1137.
21. Di Giorgio C. (2016). *Business cycle synchronization of CEECs with the euro area: a regime switching approach*. J. Common Mark. Stud. 54 (2), p. 377–398 .
22. Doepke M., Lehnert A., Sellgren A.W. (1999). *MACROECONOMICS*. Palatino and Computer Modern using LAT. 69-81 p.
23. ECB (2018). *European monetary policy*. Fact Sheets on the European Union – 2018.
24. Engels F., Marx K. (1848). *Komunistų partijos manifestas*. e-Published by Georgian Section of Comintern (SH).
25. Europos Komisija (2014). *Šeštoji ekonominės, socialinės ir teritorinės sanglaudos ataskaita*. Liuksemburgas: Europos Sąjungos leidinių biuras, 2014
26. Europos Komisija (2018). *How the Economic and Monetary Union works?* Prieiga internetu: [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/economic-and-monetary-union/how-economic-and-monetary-union-works\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/economic-and-monetary-union/how-economic-and-monetary-union-works_en) [žiūrėta 2018-12-19]

27. Eurostat (2019). *Employment by sex, age and citizenship*. Prieiga internetu: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=lfsq\\_egan&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=lfsq_egan&lang=en) [Žiūrėta 2019-04-01]
28. Eurostat (2019). *GDP and main components*. Prieiga internetu: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=namq\\_10\\_gdp&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=namq_10_gdp&lang=en) [Žiūrėta 2019-04-01]
29. Eurostat (2019). *Gross fixed capital formation*. Prieiga internetu: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=namq\\_10\\_gdp&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=namq_10_gdp&lang=en) . [Žiūrėta 2019-04-01]
30. Eurostat (2019). *Harmonised unemployment rates (%) - monthly data*. Prieiga internetu: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ei\\_lmhr\\_m&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ei_lmhr_m&lang=en) [Žiūrėta 2019-12-05]
31. Fernández-Villaverde J. (2010). *The econometrics of DSGE models*. SERIEs (2010) 1:3–49
32. Fidrmuc J., Korhonen I. (2006). *Meta-analysis of the business cycle correlation between the euro area and the CEECs*. Journal of Comparative Economics 34, pp.518-537.
33. Fischer S. (1977). *Long-term contracts, rational expectations, and the optimal money supply rule*. Journal of Political Economy, 85, p.191–205.
34. Frankel J., Rose A. (1998). *The endogeneity of the optimum currency area criteria*. Economic Journal 108,1009–1025.
35. Frenkel M., Nickel C. (2005). *New European Union members on their way to adopting the euro: an analysis of macroeconomic disturbances*. Global Finance Journal, 15, pp. 303-320.
36. Friedman M., Schwartz A.J. (1963). *A Monetary History of the United States, 1867-1960*. Princeton University Press; New Ed edition (November 1, 1971).
37. Gali J., Gertler M. (1999). *Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis*. Journal of Monetary Economics 44 October: 195–222.
38. Gogas P., Kothroulas G. (2009). *Two speed Europe and business cycle synchronisation in the European Union: The effect of the common currency*. MPRA Paper No. 13909.
39. Gouveia S., Correia L., (2008). *Business cycle synchronisation in the Euro area: the case of small countries*. International Economics and Economic Policy, 5, (1), 103-121.
40. Hung L.V. (2010). *A Vector Autoregression (VAR) Analysis of the Monetary Transmission Mechanism in Vietnam*. National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS).
41. International Monetary Fund (2019). *Annual report on exchange arrangements and exchange restrictions*. Washington, DC: IMF.
42. Kalemli-Ozcan S., Sørensen B.E., Yosha O. (2001). *Economic integration, industrial specialization, and the asymmetry of macroeconomic fluctuations*. Journal of International Economics 55 (2001) 107–137.
43. Kenen P.B., Meade E. (2008). *Regional Monetary Integration*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
44. Kenen, P.B. (1969). *The theory of optimum currency areas: an eclectic view*. In: Mundell, R.A., Swoboda, A.K. (Eds.), *Monetary Problems of the International Economy*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 41–60.
45. Kerr W., King R.G. (1996). *Limits on Interest Rate Rules in the IS Model*. Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly 82 (Spring), p. 47-75.
46. Keynes J. M.(1923). *ECONOMIC POSSIBILITIES FOR OUR GRANDCHILDREN*. Essays in Persuasion, New York: W.W.Norton & Co., 1963, p. 358-373.
47. King R. G., Plosser, C. I. (1984). *Money, Credit, and Prices in a Real Business Cycle*. American Economic Review 64 (June): 363–380
48. King R. G., Rebelo S. (1999) *Resuscitating Real Business Cycles*. John Taylor and Michael Woodford, eds., Handbook of Macroeconomics, volume 1B, 928-1002, 1999.
49. Korenok O., Radchenko S. (2004). *Monetary Policy Effect on the Business Cycle Fluctuations: Output vs Index Measures of the Cycle*. Macroeconomics 0409015, University Library of Munich, Germany, revised 20 Sep 2004.
50. Krugman P. (1991). *Geography and Trade*. MIT Press, Cambridge, Mass.
51. Kydland F.E., Prescott E.C. 1982. *Time to Build and Aggregate Fluctuations*. Econometrica 50 Grudis: 1345–1370.
52. Leeper E., Sims C.A., Zha T. (1996). *What Does Monetary Policy Do?* Brookings Papers on Economic Activity, 27, (2), 1-78.
53. Lietuvos Bankas (2019). *Pinigų politikos priemonės*. Prieiga internetu: <https://www.lb.lt/lt/pinigu-politikos-priemones> [Žiūrėta 2019-11-20]

54. Lucas Jr. Robert E. (1993). *Making a Miracle*. *Econometrica*, vol. 61, issue 2, 251-72.
55. Lucas R. E. Jr. (1977). *UNDERSTANDING BUSINESS CYCLES*. University of Chicago Press
56. Lucas R. E. Jr. (2003). *Macroeconomic Priorities*. *THE AMERICAN ECONOMIC REVIEW* MARCH 2003.
57. Lucas, R. E, Jr. (1976). An Equilibrium Model of the Business Cycle. *Journal of Political Economy*, 83, No. 6, (December 1976). 11 13-1 144
58. Marxo K., Engelso F.(1848). *Komunistų Partijos manifestas*. Marxists.org, 2013
59. McCallum B., Nelson N. (1999). *An Optimizing IS-LM Specification for Monetary Policy and Business Cycle Analysis*. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1999, vol. 31, issue 3, 296-316
60. McCallum B., Nelson N. (2010). *Money and Inflation: Some Critical Issues*. *Handbook of Monetary Economics*, edition 1, volume 3, chapter 3, pages 97-153, Elsevier.
61. McKinnon, R.I. (1963). *Optimum currency areas*. *American Economic Review* 53, 717–725.
62. Minsky P. H. (1992). *The Financial Instability Hypothesis*. *Levy Economics Institute Working Paper Collection*, Working Paper No. 74.
63. Mishkin F. (1995). *Symposium on the Monetary Transmission Mechanism*. *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4. (Autumn, 1995), 3–10.
64. Mishkin F. (2006). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets (8th ed.)*. Boston: Addison-Wesley.
65. Mitchell W.C. (1951). *What Happens During Business Cycles: A Progress Report*. *NBER Book Series Studies in Business Cycles*
66. Modigliani F. (1977). *The Monetarist Controversy or, Should We Forsake Stabilization Policies?* *American Economic Review*, 67, (2), 1-19
67. Montoya A. L., Haan J. (2007). *Regional Business Cycle Synchronization in Europe?* *Bruges European Economic Research Papers*, n ° 11.
68. Mundell R.A. (1961). *A theory of optimum currency areas*. *American Economic Review* 53, 657–665.
69. Nelson C. R., Plosser C.(1982) *TRENDS AND RANDOM WALKS IN MACROECONMIC TIME SERIES*. *Journal of Monetary Economics* 10 (I 982) 139-162. North-Holland Publishing Company
70. Peter N. I. (2004). *Technology Shocks in the New Keynesian Model*. *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, vol. 86(4), pages 923-936, November.
71. Phelps E. S., Taylor J. B. (1977). *Stabilizing powers of monetary policy under rational expectations*. *Journal of Political Economy*, 85, 163–190.
72. Romer D.(2012). *ADVANCED MACROECONOMICS*. Fourth Edition. Published by McGraw-Hill, a business unit of The McGraw-Hill Companies, Inc., 180-233 p. ISBN 978-0-07-351137-5
73. Rotemberg J.J. (1982). *Sticky Prices in the United States*. *The Journal of Political Economy*, Vol. 90, No. 6. (Dec., 1982), pp. 1187-1211.
74. Sims C.A. (1998). *Role of interest rate policy in the generation and propagation of business cycles: what has changed since the '30s?* *Conference Series; [Proceedings]*, Federal Reserve Bank of Boston, issue Jun, pages 121-175.
75. Stanisis N. (2013). *Convergence between the business cycles of Central and Eastern European countries and the Euro area*. *Baltic Journal of Economics* Volume 13, 2013 - Issue 1 p. 63-74
76. Taylor J.B. (1993). *Discretion versus policy rules in practice*. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39 (1993) 195-214 North-Holland.
77. Walsh C.E. (2010). *Monetary Theory and Policy*. Third Edition. Massachusetts Institute of Technology. 9-28p.
78. Weimann M. (2003). *OCA theory and EMU Eastern enlargement: An empirical application*. *Deutsche Bank Research, Frankfurt am Main Research Notes*, No. 8
79. Zarnowitz V. (1992). *Business Cycles: Theory, History, Indicators, and Forecasting*. University of Chicago Press

# CONVERGENCE BETWEEN THE BUSINESS CYCLES OF CENTRAL AND EASTERN EUROPEAN COUNTRIES AND THE MONETARY POLICY OF THE EUROPEAN UNION

**Laura LAPÉNAITĖ**

Paper for the Master's degree

*Economic Analysis program*

Vilnius University, Quantitative Methods and Modelling Department

Supervisor – doc. **A. Bartkus**

Vilnius, 2020

## SUMMARY

55 pages, 23 pictures, 79 references.

The main purpose of the Master's thesis is to evaluate the business cycle dynamics of Central and Eastern European countries and the suitability of a single monetary policy based on the cycle convergence aspect. The work consists of three main parts; the analysis of literature, an overview of the methodology, research and results.

Literature analysis reviews the development of business cycle theory, effects of monetary policy on economic variables and investigated eligibility criteria for a single monetary policy described in the Theory of Optimal Currency Zone. During the literature overview, it was revealed, that the main criterion for conducting a stable common monetary policy is the synchronization of business cycles in all union countries. The main tool for analysing cycle dynamics is a production function described in the Real business cycle theory. The second part of the thesis is methodology in which was introduced the conception of the VECM. The performed research consisted of two parts. First of all, separately analysed Lithuanian, Hungary, Poland, Czech Republic and Slovenian business cycle components- cumulative effect of other factors of production, the marginal product of labour and capital. Secondly, was performed comparative country analysis, the results were also compared with German and French cycle dynamics. The performed research revealed that there is no convergence between business cycles of Central and Eastern European countries. Comparison with the other EU countries also did not show a convergence of cycles. Central and Eastern EU countries have benefited greatly from joining the EU. In particular, it has helped raise capital, increase employment and boost GDP, but it had not helped to bring the business cycle dynamics closer together.

The results of the model showed that the business cycles of the Central and Eastern European countries do not converge, which means that according to the provisions of EZ creation and Optimal currency zone theory, these countries are not suitable to adopt one currency - the Euro. It is not appropriate for countries to pursue a single monetary policy.



## PRIEDAI

### Priedas 1. Lietuvos BVP ir GFCF kintamųjų duomenys

(šaltinis: sudaryta autorės)

	L_BVP_PW	L_BVP_PW	L_BVP_PW	L_BVP_PW	L_GFCF_PW	L_GFCF_PW	L_GFCF_PW	L_GFCF_PW
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	1.173402	1.190295	1.214431	1.246583	-0.606099885	-0.668908336	-0.605536814	-0.609244292
2001	1.276987	1.272343	1.302713	1.347017	-0.487954837	-0.597031861	-0.510700412	-0.313524507
2002	1.334806	1.312762	1.311515	1.356715	-0.372884586	-0.441992018	-0.462722912	-0.339840102
2003	1.413602	1.368496	1.405138	1.441614	-0.344291692	-0.317726194	-0.289223229	-0.232683487
2004	1.469476	1.465834	1.464982	1.499365	-0.170100681	-0.140932113	-0.118260249	-0.141212424
2005	1.527923	1.527869	1.544499	1.569750	-0.083450357	-0.089875710	-0.013679525	0.019054819
2006	1.594120	1.606328	1.620387	1.660770	0.058149843	0.102968773	0.149983080	0.255702867
2007	1.691046	1.694728	1.710097	1.756582	0.295603858	0.336641650	0.326556405	0.374018698
2008	1.768070	1.763949	1.744869	1.754415	0.381406287	0.360445178	0.287664399	0.218321543
2009	1.672736	1.671716	1.671725	1.687953	0.028024040	-0.100824622	-0.201277484	-0.160028640
2010	1.747704	1.758470	1.730048	1.742959	-0.138598567	-0.077867375	0.008516844	0.032717781
2011	1.799943	1.798564	1.798921	1.810511	0.134535528	0.133388851	0.157330002	0.162069254
2012	1.827201	1.808822	1.820552	1.841145	0.165561580	0.097319616	0.103348682	0.105119348
2013	1.844831	1.835266	1.837945	1.853606	0.141607993	0.152106325	0.205897528	0.207147273
2014	1.869807	1.866450	1.840132	1.860959	0.228187698	0.215747103	0.189425374	0.220337109
2015	1.870743	1.869110	1.865306	1.872710	0.277520972	0.286680647	0.242293217	0.203328662
2016	1.873477	1.868627	1.877006	1.899606	0.246647373	0.255740661	0.219579777	0.262358409
2017	1.925283	1.919746	1.929955	1.942544	0.286522652	0.303847593	0.311623018	0.362138916
2018	1.958692	1.950396	1.928971	1.960158	0.363066511	0.369537415	0.354157543	0.381844962

### Priedas 2. Lietuvos Bendra kitų veiksmų gamybos dalis

(šaltinis: sudaryta autorės)

	A_LT	A_LT	A_LT	A_LT
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	112.64131	134.30800	127.22828	141.13068
2001	121.35745	148.78169	137.16489	105.68355
2002	114.70009	123.24647	127.97250	114.66423
2003	137.17948	113.65557	119.82753	119.40182
2004	114.55719	106.90737	101.91845	118.26910
2005	114.80628	116.26894	104.97017	106.05914
2006	105.52867	100.09510	95.05157	86.87150
2007	87.83849	81.83000	87.42693	91.40838
2008	93.22440	96.01363	104.85356	123.90615
2009	141.82318	182.84369	223.43035	216.02668
2010	247.55142	226.48618	175.06889	173.39337
2011	167.85214	167.54348	159.89848	163.98884
2012	171.19833	185.66462	190.00423	201.38102
2013	189.31811	180.15756	163.12573	170.53438
2014	171.65402	174.20822	169.68449	169.80372
2015	155.99843	152.42566	164.65520	181.95880
2016	167.27541	161.89841	178.43486	175.31038
2017	180.41375	171.41694	174.01887	163.37891
2018	171.15867	164.81608	159.38798	165.58978

**Priedas 3. Lietuvos Ribinis darbo ir kapitalo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	MPK_LT	MPK_LT	MPK_LT	MPK_LT	MPL_LT	MPL_LT	MPL_LT	MPL_LT
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	3.948232	4.275790	4.111278	4.261378	1.079316	1.097703	1.124520	1.161262
2001	3.891162	4.319503	4.084415	3.505408	1.197112	1.191565	1.228308	1.283950
2002	3.674645	3.851720	3.927500	3.633951	1.268368	1.240714	1.239167	1.296463
2003	3.863831	3.596597	3.625987	3.553961	1.372353	1.311827	1.360786	1.411338
2004	3.432682	3.321882	3.244652	3.436122	1.451214	1.445938	1.444708	1.495245
2005	3.337223	3.358554	3.164338	3.140748	1.538561	1.538479	1.564276	1.604280
2006	3.094837	2.995541	2.898430	2.715110	1.643855	1.664048	1.687607	1.757152
2007	2.689102	2.590503	2.657288	2.654691	1.811165	1.817847	1.846001	1.933837
2008	2.665601	2.710869	2.860425	3.095220	1.956183	1.948137	1.911319	1.929652
2009	3.450355	3.920842	4.335200	4.228076	1.778304	1.776493	1.776508	1.805572
2010	4.393245	4.179129	3.725857	3.684029	1.916745	1.937492	1.883201	1.907673
2011	3.522506	3.521690	3.439604	3.463248	2.019535	2.016753	2.017472	2.040991
2012	3.509257	3.688678	3.709765	3.780255	2.075340	2.037547	2.061588	2.104483
2013	3.658262	3.585599	3.406936	3.456388	2.112253	2.092148	2.097760	2.130870
2014	3.439701	3.471090	3.471103	3.436272	2.165673	2.158417	2.102352	2.146596
2015	3.277193	3.242013	3.376293	3.536532	2.167702	2.164164	2.155948	2.171969
2016	3.389205	3.342276	3.494507	3.424698	2.173637	2.163120	2.181322	2.231180
2017	3.429881	3.352359	3.360527	3.235458	2.289212	2.276572	2.299933	2.329069
2018	3.285080	3.236927	3.217416	3.228698	2.366984	2.347429	2.297670	2.370458

**Priedas 4. Vengrijos BVP ir GFCF kintamųjų duomenys**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	HU_BVP_PW	HU_BVP_PW	HU_BVP_PW	HU_BVP_PW	HU_GFCF_PW	HU_GFCF_PW	HU_GFCF_PW	HU_GFCF_PW
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	1.669406	1.672845	1.667340	1.676929	0.1705712	0.1812853	0.1697587	0.1895720
2001	1.688805	1.696922	1.696967	1.711918	0.1778883	0.1899850	0.1904646	0.2125194
2002	1.739014	1.737531	1.742642	1.751730	0.2707246	0.2587928	0.2640190	0.2773308
2003	1.765877	1.761300	1.765575	1.776735	0.2369702	0.2590209	0.2636920	0.3106997
2004	1.806944	1.816996	1.825941	1.830055	0.3460125	0.3392118	0.3578547	0.3464056
2005	1.852259	1.862351	1.860873	1.875880	0.3538060	0.3912539	0.3902870	0.3896015
2006	1.889557	1.891547	1.896903	1.905400	0.4110470	0.3732453	0.3782969	0.3646814
2007	1.909115	1.901246	1.904717	1.919566	0.4387945	0.4229376	0.4170823	0.4469074
2008	1.943001	1.941286	1.927794	1.904679	0.4716165	0.4554064	0.4465691	0.4491749
2009	1.892929	1.883620	1.887244	1.888793	0.4216992	0.4087191	0.3779127	0.3760910
2010	1.904742	1.897590	1.892502	1.898807	0.3326349	0.3136659	0.2910993	0.2662711
2011	1.924273	1.904912	1.898227	1.907823	0.3243635	0.2756118	0.2580853	0.2675198
2012	1.900801	1.874985	1.861045	1.864689	0.2782809	0.2244053	0.2124786	0.2177831
2013	1.894717	1.873544	1.872627	1.876559	0.2581206	0.2857350	0.3217960	0.3662203
2014	1.866934	1.870247	1.860841	1.868706	0.3816633	0.3751322	0.3750107	0.3586291
2015	1.889355	1.871750	1.864258	1.875682	0.3481325	0.4030144	0.3716541	0.4440588
2016	1.870538	1.864861	1.860912	1.864989	0.2170368	0.1962979	0.2524184	0.2767868
2017	1.887957	1.888551	1.890525	1.905699	0.3586741	0.3800783	0.3954509	0.4193977
2018	1.922450	1.924498	1.936948	1.949278	0.4657187	0.5121782	0.5595641	0.5881237

**Priedas 5. Vengrijos Bendra kitų veiksmų gamybos dalis**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	A_HU	A_HU	A_HU	A_HU
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	73658.81	70569.12	72922.89	68988.10
2001	81103.54	79719.80	79503.58	77134.30
2002	65018.94	69386.14	69690.55	68461.53
2003	98227.03	82537.89	82682.95	66556.98
2004	66406.24	74669.95	70832.19	78528.63
2005	88223.00	74879.46	74526.31	83598.10
2006	80661.39	104111.99	104873.74	121749.63
2007	78077.57	81505.53	86789.56	80080.56
2008	81317.56	89022.22	85265.61	70738.16
2009	77269.80	78363.51	97912.97	100190.95
2010	148568.71	159030.62	176836.70	216946.11
2011	180819.61	213827.01	227572.18	230003.89
2012	203956.48	237614.42	231342.67	229745.78
2013	221717.03	159138.09	125655.16	97495.15
2014	82324.01	87936.51	82115.49	96571.36
2015	120196.27	74459.72	86025.98	59028.46
2016	240998.77	263738.90	179246.60	158177.25
2017	111247.42	97506.65	89714.41	86140.75
2018	72570.83	54817.09	44439.93	40576.69

**Priedas 6. Vengrijos Ribinis darbo ir kapitalo sukuriamas produktas**

(šaltinis: sudaryta autorės)

	MPK_HU	MPK_HU	MPK_HU	MPK_HU	MPL_HU	MPL_HU	MPL_HU	MPL_HU
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	3.868540	3.840500	3.863694	3.824394	0.7209928	0.7234770	0.7195049	0.7264379
2001	3.915563	3.900011	3.898319	3.870724	0.7351160	0.7411071	0.7411409	0.7523050
2002	3.752161	3.791572	3.791136	3.775155	0.7729678	0.7718224	0.7757773	0.7828594
2003	3.986644	3.881888	3.880351	3.743714	0.7940137	0.7903876	0.7937739	0.8026821
2004	3.724656	3.787955	3.751399	3.810239	0.8273005	0.8356577	0.8431665	0.8466425
2005	3.867063	3.762709	3.760788	3.820271	0.8656513	0.8744315	0.8731405	0.8863428
2006	3.790707	3.944589	3.945788	4.034011	0.8985482	0.9003386	0.9051733	0.9128974
2007	3.759789	3.789945	3.825455	3.768590	0.9162948	0.9091136	0.9122742	0.9259214
2008	3.763793	3.818746	3.801011	3.704494	0.9478768	0.9462525	0.9335711	0.9122394
2009	3.763209	3.777051	3.909361	3.922561	0.9015831	0.8932296	0.8964725	0.8978622
2010	4.162640	4.212124	4.286390	4.421939	0.9122968	0.9057958	0.9011980	0.9068983
2011	4.279996	4.407656	4.455699	4.456422	0.9302902	0.9124522	0.9063723	0.9151124
2012	4.377870	4.502452	4.493398	4.485941	0.9087083	0.8855495	0.8732909	0.8764785
2013	4.439933	4.228520	4.075010	3.913300	0.9031971	0.8842748	0.8834637	0.8869444
2014	3.816424	3.854177	3.818558	3.912275	0.8784491	0.8813638	0.8731125	0.8800064
2015	4.036043	3.753838	3.844512	3.617074	0.8983666	0.8826899	0.8761012	0.8861667
2016	4.515625	4.584153	4.316894	4.230181	0.8816201	0.8766291	0.8731745	0.8767417
2017	3.988144	3.906005	3.854018	3.820357	0.8971122	0.8976447	0.8994182	0.9131704
2018	3.709042	3.547923	3.426113	3.370959	0.9285954	0.9304994	0.9421566	0.9538456

**Priedas 7. Lenkijos BVP ir GFCF kintamųjų duomenys**

(šaltinis: sudaryta autorės)

	PL_BVP_PW	PL_BVP_PW	PL_BVP_PW	PL_BVP_PW	PL_GFCF_PW	PL_GFCF_PW	PL_GFCF_PW	PL_GFCF_PW
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	1.464294	1.462033	1.451731	1.495977	-0.110580145	-0.103207443	-0.117352881	-0.091234202
2001	1.505085	1.494275	1.493664	1.520140	-0.103808102	-0.157307684	-0.208557149	-0.201324766
2002	1.544967	1.545515	1.553517	1.566174	-0.185932547	-0.209143789	-0.214618325	-0.218074310
2003	1.594545	1.593281	1.600189	1.605993	-0.181837161	-0.197256704	-0.194069364	-0.194056838
2004	1.651848	1.642870	1.619722	1.625934	-0.137606716	-0.164712971	-0.165691640	-0.147744415
2005	1.653474	1.641707	1.633778	1.648799	-0.137457813	-0.107252701	-0.107886710	-0.078436593
2006	1.682601	1.680326	1.665485	1.648476	-0.040578782	-0.008207671	0.001658222	0.045646133
2007	1.697424	1.688565	1.687043	1.693691	0.115417306	0.111321999	0.145138579	0.166539511
2008	1.713802	1.706042	1.682398	1.684932	0.190741852	0.208272982	0.175757118	0.174604268
2009	1.719542	1.711066	1.706279	1.737948	0.192919084	0.150250909	0.137972250	0.140607077
2010	1.778077	1.773751	1.775499	1.792848	0.170014196	0.169263436	0.158444808	0.181748954
2011	1.817802	1.817274	1.823529	1.837341	0.218207678	0.235448419	0.249944111	0.267491595
2012	1.851957	1.836027	1.833483	1.835005	0.270718424	0.244996771	0.223104761	0.222481576
2013	1.860264	1.855456	1.849408	1.851920	0.225078827	0.223519408	0.228291991	0.242351610
2014	1.872456	1.871123	1.862285	1.868816	0.291769552	0.303478057	0.306973963	0.328401293
2015	1.894031	1.890965	1.886918	1.896236	0.367491470	0.348032359	0.351304840	0.363704867
2016	1.911716	1.913572	1.911607	1.929471	0.260816400	0.272193313	0.265675597	0.262714858
2017	1.944628	1.940780	1.952696	1.971929	0.271437996	0.277230511	0.285865722	0.319034303
2018	1.989954	1.986777	2.000632	2.018234	0.342156204	0.338994934	0.364132438	0.383307208

**Priedas 8. Lenkijos Bendra kitų veiksmų gamybos dalis**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	A_PL	A_PL	A_PL	A_PL
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	4.427151	4.416521	4.371506	4.570501
2001	4.613812	4.567110	4.567765	4.691660
2002	4.810272	4.814614	4.854268	4.917279
2003	5.058192	5.052868	5.088176	5.118240
2004	5.357553	5.311101	5.187858	5.219275
2005	5.366389	5.300295	5.257864	5.336295
2006	5.519421	5.504036	5.420958	5.324692
2007	5.590076	5.540378	5.529041	5.564695
2008	5.677394	5.631384	5.500525	5.514784
2009	5.710381	5.665067	5.638643	5.822591
2010	6.061962	6.035474	6.047167	6.152450
2011	6.306828	6.301830	6.340596	6.428420
2012	6.524176	6.422000	6.407530	6.417497
2013	6.583886	6.551987	6.511434	6.526689
2014	6.659241	6.649078	6.589359	6.631060
2015	6.798988	6.779827	6.751710	6.814603
2016	6.933130	6.945025	6.931859	7.058994
2017	7.167484	7.138933	7.224867	7.363635
2018	7.497000	7.473219	7.576203	7.710563

**Priedas 9. Lenkijos Ribinis darbo ir kapitalo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	MPL_PL	MPL_PL	MPL_PL	MPL_PL	MPK_PL	MPK_PL	MPK_PL	MPK_PL
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	4.261008	4.251387	4.207814	4.398170	0.07090281	0.07022307	0.07049349	0.07178294
2001	4.438415	4.390694	4.388012	4.505740	0.07335638	0.07655575	0.08053223	0.08209696
2002	4.619002	4.621536	4.658663	4.718003	0.08287516	0.08486782	0.08601925	0.08741651
2003	4.853774	4.847643	4.881246	4.909664	0.08673156	0.08796802	0.08829594	0.08880886
2004	5.140036	5.094094	4.977530	5.008549	0.08787285	0.08948033	0.08751845	0.08649744
2005	5.148400	5.088171	5.047987	5.124389	0.08800274	0.08438548	0.08377213	0.08257211
2006	5.300563	5.288517	5.210610	5.122732	0.08223787	0.07943743	0.07749883	0.07291293
2007	5.379719	5.332269	5.324161	5.359671	0.07141037	0.07107098	0.06860330	0.06759860
2008	5.468551	5.426278	5.299485	5.312931	0.06732260	0.06564127	0.06622624	0.06647085
2009	5.500033	5.453610	5.427566	5.602205	0.06756291	0.06991296	0.07043870	0.07251383
2010	5.831583	5.806411	5.816571	5.918365	0.07329545	0.07303388	0.07395748	0.07351837
2011	6.067909	6.064706	6.102762	6.187636	0.07267740	0.07139743	0.07081150	0.07054746
2012	6.278740	6.179507	6.163806	6.173196	0.07135555	0.07205761	0.07346535	0.07362313
2013	6.331114	6.300744	6.262755	6.278508	0.07531064	0.07506636	0.07425851	0.07340594
2014	6.408777	6.400239	6.343921	6.385486	0.07131616	0.07039213	0.06952923	0.06850114
2015	6.548548	6.528498	6.502133	6.563002	0.06755730	0.06867387	0.06817307	0.06796327
2016	6.665388	6.677771	6.664660	6.784789	0.07650346	0.07577854	0.07612430	0.07772621
2017	6.888405	6.861950	6.944211	7.079058	0.07822785	0.07747733	0.07773198	0.07665622
2018	7.207817	7.184954	7.285191	7.414563	0.07626652	0.07626532	0.07540965	0.07529118

**Priedas 10. Čekijos BVP ir GFCF kintamųjų duomenys**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	CZ_BVP_PW	CZ_BVP_PW	CZ_BVP_PW	CZ_BVP_PW	CZ_GFCF_PW	CZ_GFCF_PW	CZ_GFCF_PW	CZ_GFCF_PW
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	1.812182	1.822400	1.831387	1.835131	0.4789736	0.5022384	0.5289928	0.5508532
2001	1.847314	1.851612	1.855086	1.856608	0.5638069	0.5623297	0.5767098	0.5699228
2002	1.860418	1.853038	1.857070	1.862575	0.5978478	0.5727993	0.5641201	0.5787252
2003	1.884224	1.893172	1.905326	1.917127	0.5770775	0.5905026	0.6082570	0.6338909
2004	1.937677	1.939511	1.950285	1.965605	0.6244138	0.6502701	0.6479210	0.6335294
2005	1.986179	1.992063	1.997442	2.012116	0.6597938	0.6950394	0.6995696	0.6945264
2006	2.037909	2.047694	2.057304	2.066425	0.7047087	0.7266885	0.7350867	0.7742946
2007	2.082819	2.081821	2.091173	2.099291	0.8524155	0.8344380	0.8330001	0.8561453
2008	2.103199	2.102537	2.102822	2.082724	0.9142889	0.8722497	0.8317027	0.7782682
2009	2.065352	2.059924	2.067832	2.069379	0.7811756	0.7537246	0.7533566	0.7613465
2010	2.096954	2.095627	2.094361	2.099109	0.7625987	0.7680914	0.8047519	0.7927244
2011	2.123587	2.116911	2.111298	2.115908	0.7934157	0.7963012	0.7875384	0.7987136
2012	2.124683	2.108422	2.096612	2.097171	0.7858640	0.7781701	0.7480139	0.7325328
2013	2.098186	2.087084	2.089971	2.102639	0.7371694	0.7128473	0.7203955	0.7429760
2014	2.106893	2.109051	2.114629	2.123305	0.7620670	0.7538080	0.7513692	0.7700338
2015	2.146020	2.151429	2.160010	2.164746	0.8223400	0.8502648	0.8568683	0.8599631
2016	2.166235	2.162210	2.160791	2.160979	0.8228348	0.7819652	0.7953974	0.7913507
2017	2.178489	2.196832	2.192563	2.198021	0.7943554	0.8299767	0.8307125	0.8355960
2018	2.206641	2.206385	2.210351	2.214736	0.8833852	0.9050868	0.9312872	0.9257210

**Priedas 11. Čekijos Bendra kitų veiksmų gamybos našumas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	A_CZ	A_CZ	A_CZ	A_CZ
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	529.3537	511.9534	486.7685	459.8667
2001	464.3042	475.4008	459.9647	473.6489
2002	438.6105	461.8932	483.9012	471.9847
2003	521.4035	518.2690	514.8712	497.4271
2004	561.4012	519.0074	548.1700	614.7957
2005	615.7425	561.4393	566.0708	613.6029
2006	663.3854	643.1306	651.9795	594.9600
2007	491.9708	520.2018	544.3873	521.9200
2008	437.0313	501.5720	575.1407	630.1902
2009	578.7197	619.5876	642.0363	629.3214
2010	706.4593	689.6103	606.6787	644.7487
2011	715.4442	688.3141	691.7111	679.8114
2012	737.2466	704.8664	740.6750	781.9360
2013	773.3081	799.3459	789.2545	773.2478
2014	738.9486	766.8026	792.0477	772.6961
2015	715.9586	667.6180	677.8422	684.8096
2016	780.3943	879.2035	835.4105	847.4869
2017	905.3324	870.3137	852.2164	858.5319
2018	759.6247	705.6511	657.6781	682.9257

**Priedas 12. Čekijos Ribinis darbo ir kapitalo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	MPL_CZ	MPL_CZ	MPL_CZ	MPL_CZ	MPK_CZ	MPK_CZ	MPK_CZ	MPK_CZ
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	1.409416	1.423891	1.436744	1.442134	2.920176	2.882324	2.831564	2.780730
2001	1.459811	1.466099	1.471201	1.473442	2.778586	2.794681	2.764366	2.787432
2002	1.479066	1.468191	1.474122	1.482259	2.721016	2.769521	2.804948	2.779538
2003	1.514700	1.528313	1.547002	1.565367	2.845054	2.832344	2.816527	2.777835
2004	1.597868	1.600801	1.618140	1.643122	2.862509	2.794565	2.831479	2.916870
2005	1.677277	1.687176	1.696275	1.721351	2.900318	2.816400	2.818790	2.874921
2006	1.766327	1.783694	1.800919	1.817419	2.920152	2.884756	2.888255	2.802650
2007	1.847461	1.845618	1.862960	1.878145	2.634884	2.680005	2.709079	2.668673
2008	1.885497	1.884250	1.884788	1.847284	2.527789	2.634576	2.744380	2.837408
2009	1.815471	1.805643	1.819979	1.822797	2.780447	2.842360	2.865981	2.847576
2010	1.873760	1.871275	1.868908	1.877803	2.923528	2.903658	2.795594	2.842887
2011	1.924335	1.911531	1.900831	1.909613	2.911321	2.883617	2.892715	2.873784
2012	1.926444	1.895372	1.873118	1.874166	2.936605	2.911556	2.965463	3.013412
2013	1.876070	1.855357	1.860720	1.884442	3.002521	3.042477	3.028328	2.998457
2014	1.892476	1.896565	1.907172	1.923791	2.954300	2.985235	3.009262	2.979353
2015	1.967991	1.978664	1.995717	2.005191	2.892483	2.828083	2.833683	2.838338
2016	2.008178	2.000111	1.997276	1.997651	2.950089	3.060811	3.015692	3.028489
2017	2.032937	2.070573	2.061751	2.073036	3.072737	3.020103	3.005024	3.006753
2018	2.090982	2.090447	2.098754	2.107977	2.891257	2.828463	2.766268	2.793933

**Priedas 13. Slovėnijos BVP ir GFCF kintamųjų duomenys**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	SI_BVP_PW	SI_BVP_PW	SI_BVP_PW	SI_BVP_PW	SI_GFCF_PW	SI_GFCF_PW	SI_GFCF_PW	SI_GFCF_PW
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	2.068722	2.075913	2.061978	2.084214	0.7520159	0.7179823	0.7205462	0.7423915
2001	2.090661	2.085921	2.069895	2.105281	0.7295209	0.7237861	0.7415502	0.7461568
2002	2.113182	2.107762	2.127255	2.165842	0.7250742	0.7109891	0.7433000	0.8014755
2003	2.169162	2.161359	2.169681	2.165576	0.7962772	0.8151902	0.8205255	0.8183136
2004	2.165482	2.147920	2.147861	2.178878	0.8430394	0.8000158	0.8199764	0.8280356
2005	2.188786	2.193186	2.188790	2.213970	0.8172217	0.8510344	0.8363941	0.8847111
2006	2.226846	2.225649	2.237415	2.276571	0.8840611	0.8929985	0.9362319	1.0115521
2007	2.294476	2.274060	2.281137	2.304557	1.0086577	1.0156789	1.0307897	1.0453474
2008	2.324482	2.317965	2.284078	2.264098	1.1298697	1.1306329	1.0745367	0.9601685
2009	2.259453	2.233974	2.221752	2.229949	0.9119237	0.8627709	0.8342122	0.7809675
2010	2.247696	2.256422	2.265173	2.275253	0.7205548	0.7261590	0.7014056	0.7285987
2011	2.310778	2.302378	2.290508	2.293456	0.7173657	0.7100770	0.6825916	0.6845700
2012	2.297183	2.289145	2.275474	2.268737	0.6484826	0.6157185	0.6097441	0.5911929
2013	2.303329	2.288059	2.274462	2.305813	0.6841744	0.6536468	0.6346936	0.6949478
2014	2.321142	2.303017	2.311112	2.325369	0.7203613	0.6660684	0.6745368	0.6233839
2015	2.340129	2.319122	2.308210	2.333338	0.6797840	0.6390738	0.6209640	0.6371901
2016	2.361804	2.344084	2.356911	2.358787	0.5839414	0.5964692	0.6150903	0.6259812
2017	2.367888	2.358143	2.348818	2.373905	0.6688665	0.6550226	0.6353748	0.6939843
2018	2.391202	2.379475	2.386083	2.394748	0.7352390	0.7295686	0.7523882	0.7591644

**Priedas 14. Slovėnijos Bendra kitų veiksmų gamybos našumas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	A_SI	A_SI	A_SI	A_SI
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	11.61514	11.84030	11.62046	11.88311
2001	12.02746	11.97406	11.66826	12.19743
2002	12.39843	12.36258	12.55895	12.97875
2003	13.05427	12.85239	12.97106	12.91081
2004	12.81659	12.68723	12.61271	13.09735
2005	13.30786	13.25249	13.23380	13.48009
2006	13.70869	13.65192	13.68746	14.08486
2007	14.42647	14.02239	14.08898	14.46011
2008	14.47611	14.35161	13.96349	14.06884
2009	14.18266	13.92154	13.81803	14.18338
2010	14.76985	14.91285	15.19147	15.26908
2011	16.03824	15.89893	15.78296	15.83403
2012	16.07858	16.06516	15.81154	15.75951
2013	16.03905	15.86636	15.67653	16.04015
2014	16.24015	16.11738	16.24662	16.79695
2015	16.84115	16.58599	16.44044	16.90256
2016	17.80959	17.34327	17.53754	17.52439
2017	17.51141	17.36231	17.25296	17.51932
2018	17.70102	17.46381	17.49676	17.65876

**Priedas 15. Slovėnijos Ribinis darbo ir kapitalo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	MPL_SI	MPL_SI	MPL_SI	MPL_SI	MPK_SI	MPK_SI	MPK_SI	MPK_SI
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	6.129143	6.173372	6.087944	6.224832	0.8417407	0.8771657	0.8628124	0.8631496
2001	6.265094	6.235469	6.136334	6.357363	0.8799858	0.8808618	0.8515943	0.8782136
2002	6.407790	6.373156	6.498608	6.754267	0.9040397	0.9119076	0.9002936	0.8828294
2003	6.776731	6.724059	6.780245	6.752475	0.8903821	0.8669096	0.8695021	0.8678584
2004	6.751839	6.634299	6.633907	6.842894	0.8465833	0.8684154	0.8512029	0.8709706
2005	6.911030	6.941504	6.911058	7.087288	0.8892070	0.8634337	0.8723247	0.8523734
2006	7.179133	7.170542	7.255412	7.545139	0.8639808	0.8552688	0.8287751	0.7993384
2007	7.681451	7.526218	7.579673	7.759281	0.8161382	0.7940503	0.7876969	0.7947085
2008	7.915433	7.864019	7.601997	7.451611	0.7449952	0.7395914	0.7562011	0.8310540
2009	7.417083	7.230490	7.142654	7.201446	0.8680898	0.8888859	0.9035264	0.9607819
2010	7.330391	7.394634	7.459626	7.535205	1.0388889	1.0421370	1.0776443	1.0593601
2011	7.807702	7.742390	7.651030	7.673618	1.1100696	1.1088364	1.1262871	1.1273795
2012	7.702276	7.640610	7.536871	7.486261	1.1731719	1.2025409	1.1933216	1.2075027
2013	7.749760	7.632319	7.529246	7.769029	1.1390165	1.1565283	1.1627397	1.1296131
2014	7.889041	7.747343	7.810313	7.922462	1.1182791	1.1594657	1.1590330	1.2373795
2015	8.040260	7.873119	7.787678	7.985845	1.1869122	1.2105299	1.2192751	1.2301771
2016	8.216440	8.072125	8.176331	8.191688	1.3349228	1.2951484	1.2876656	1.2761102
2017	8.266580	8.186415	8.110429	8.316466	1.2337177	1.2387852	1.2516388	1.2103757
2018	8.461569	8.362920	8.418361	8.491631	1.1817228	1.1745873	1.1556983	1.1578842



**Priedas 16. Vokietijos Johansen procedūros rezultatai**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

<b>Pėdsako testas</b>					
<b>Hipotezė</b>		<b>Apskaičiuota testo statistika</b>	<b>90% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>95% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>99% pasiklovimo lygmuo</b>
$H_0$	$r = 0$	31,76	22.76	25.32	30.45
$H_1$	$r \leq 1$	11,33	10.49	12,25	16.26
<b>Maksimalios tikrinės reikšmės testas</b>					
<b>Hipotezė</b>		<b>Apskaičiuota testo statistika</b>	<b>90% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>95% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>99% pasiklovimo lygmuo</b>
$H_0$	$r = 0$	20,43	16.85	18.96	23.65
$H_1$	$r \leq 1$	11,33	10.49	12.25	16.26

**Priedas 17. Prancūzijos Johansen procedūros rezultatai**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

<b>Pėdsako testas</b>					
<b>Hipotezė</b>		<b>Apskaičiuota testo statistika</b>	<b>90% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>95% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>99% pasiklovimo lygmuo</b>
$H_0$	$r = 0$	20,97	22.76	25.32	30.45
$H_1$	$r \leq 1$	0,52	10.49	12,25	16.26
<b>Maksimalios tikrinės reikšmės testas</b>					
<b>Hipotezė</b>		<b>Apskaičiuota testo statistika</b>	<b>90% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>95% pasiklovimo lygmuo</b>	<b>99% pasiklovimo lygmuo</b>
$H_0$	$r = 0$	20,45	16.85	18.96	23.65
$H_1$	$r \leq 1$	0,52	10.49	12.25	16.26

**Priedas 18. Vokietijos BVP ir GFCF kintamųjų duomenys**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	DE_BVP_PW	DE_BVP_PW	DE_BVP_PW	DE_BVP_PW	DE_GFCF_PW	DE_GFCF_PW	DE_GFCF_PW	DE_GFCF_PW
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	2.790118	2.795447	2.797085	2.798209	1.274608	1.268148	1.279222	1.273489
2001	2.81294	2.806844	2.811597	2.817318	1.276243	1.247811	1.238308	1.234485
2002	2.808716	2.810629	2.821879	2.827093	1.206518	1.188765	1.188259	1.18843
2003	2.809022	2.809861	2.822109	2.831252	1.184221	1.178477	1.185721	1.189769
2004	2.826288	2.837911	2.828312	2.826449	1.172455	1.185013	1.174848	1.167091
2005	2.816975	2.820934	2.827465	2.829383	1.145793	1.162321	1.1756	1.199636
2006	2.831219	2.837064	2.843094	2.853117	1.183592	1.233663	1.234004	1.257893
2007	2.852545	2.849898	2.848657	2.852514	1.259665	1.234438	1.233207	1.252608
2008	2.860487	2.858301	2.837917	2.820805	1.26489	1.246498	1.233377	1.218564
2009	2.783079	2.785685	2.79879	2.787688	1.146337	1.144995	1.15674	1.130433
2010	2.822495	2.840883	2.84865	2.851466	1.160886	1.216486	1.228175	1.213899
2011	2.867018	2.85756	2.864527	2.856245	1.259483	1.253994	1.26676	1.257797
2012	2.86465	2.860228	2.86035	2.8558	1.265941	1.257061	1.252609	1.248082
2013	2.850515	2.852772	2.862314	2.863852	1.207937	1.234501	1.240844	1.258383
2014	2.870173	2.867338	2.871827	2.879926	1.27282	1.253788	1.253287	1.261126
2015	2.871553	2.882009	2.886288	2.881246	1.256061	1.259267	1.266305	1.279535
2016	2.869512	2.881793	2.877356	2.8776	1.280568	1.273679	1.276022	1.273618
2017	2.886816	2.896536	2.895062	2.905628	1.283774	1.302971	1.299652	1.309811
2018	2.901991	2.914774	2.905732	2.907742	1.31417	1.332966	1.331933	1.341133

**Priedas 19. Vokietijos Bendra kitų veiksmų gamybos našumas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	A_DE	A_DE	A_DE	A_DE
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	24.29943	24.50547	24.48453	24.5565
2001	24.99989	24.99499	25.20883	25.41748
2002	25.32902	25.50968	25.87854	26.04849
2003	25.48848	25.55429	25.9034	26.17653
2004	26.13203	26.431	26.18242	26.17444
2005	26.00871	26.02534	26.14921	26.04679
2006	26.21819	26.0656	26.26268	26.43024
2007	26.39878	26.48652	26.4536	26.44699
2008	26.62838	26.68424	26.09569	25.63735
2009	24.91422	25.0053	25.34425	25.16529
2010	26.08662	26.31084	26.48853	26.68344
2011	26.88752	26.6065	26.75151	26.53562
2012	26.76145	26.67478	26.71027	26.58887
2013	26.69338	26.58246	26.86001	26.78789
2014	26.90003	26.93891	27.09578	27.31799
2015	27.06657	27.40347	27.50093	27.23089
2016	26.82259	27.29191	27.12245	27.14805
2017	27.39259	27.591	27.5638	27.85958
2018	27.69987	28.0117	27.7009	27.70394

**Priedas 20. Vokietijos Ribinis darbo ir kapitalo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	MPL_DE	MPL_DE	MPL_DE	MPL_DE	MPK_DE	MPK_DE	MPK_DE	MPK_DE
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	12.89889	12.95604	12.95805	12.97224	0.9459979	0.960513	0.956847	0.9635381
2001	13.19665	13.10454	13.14746	13.22252	0.966254	0.9914827	1.0113781	1.0211911
2002	13.14103	13.15423	13.28335	13.35239	1.0316637	1.0557766	1.0742745	1.0798259
2003	13.14504	13.14414	13.2864	13.40804	1.0552472	1.065876	1.0772509	1.082875
2004	13.37398	13.51805	13.36907	13.34381	1.0863323	1.0890557	1.0958044	1.1024062
2005	13.25	13.29049	13.35776	13.38301	1.1053434	1.0952978	1.0940536	1.0702408
2006	13.44009	13.50661	13.56817	13.70444	1.0796115	1.0364637	1.0482429	1.0339231
2007	13.72979	13.68107	13.64386	13.69617	1.0220951	1.0490384	1.0549306	1.0387748
2008	13.83927	13.79652	13.49811	13.2687	1.0248764	1.0452091	1.0434843	1.0412038
2009	12.80841	12.83018	12.98017	12.83647	1.0679248	1.0758422	1.083369	1.1000893
2010	13.32334	13.55828	13.64376	13.68183	1.0948131	1.0584543	1.0602449	1.0786425
2011	13.92995	13.78629	13.86211	13.74737	1.0371849	1.0366341	1.0364408	1.0372616
2012	13.897	13.82313	13.80433	13.74126	1.0280702	1.0362212	1.0468297	1.0469225
2013	13.70194	13.72044	13.83146	13.85235	1.0741743	1.05199	1.0613004	1.0445704
2014	13.97397	13.92176	13.96367	14.07681	1.0266772	1.0470366	1.0581956	1.058588
2015	13.99327	14.1275	14.16707	14.09541	1.0454706	1.0567042	1.0597228	1.0406526
2016	13.96473	14.12446	14.04109	14.04411	1.0180797	1.04136	1.0401438	1.0430176
2017	14.20848	14.33423	14.29192	14.44331	1.0325342	1.0263181	1.0340004	1.0345364
2018	14.42574	14.59806	14.44524	14.47386	1.0169373	1.014323	1.0118951	1.0047563

**Priedas 21. Prancūzijas BVP ir GFCF kintamųjų duomenys**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	FR_BVP_PW	FR_BVP_PW	FR_BVP_PW	FR_BVP_PW	FR_GFCF_PW	FR_GFCF_PW	FR_GFCF_PW	FR_GFCF_PW
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	2.923363	2.92816	2.929293	2.931614	1.42102	1.428855	1.439688	1.442375
2001	2.932893	2.937885	2.934236	2.937708	1.440583	1.438724	1.439093	1.43387
2002	2.935161	2.931965	2.927274	2.925594	1.421426	1.410526	1.408729	1.408238
2003	2.917092	2.923347	2.917427	2.927379	1.40249	1.408081	1.419456	1.426526
2004	2.932238	2.939915	2.941588	2.946445	1.434198	1.440153	1.439196	1.451634
2005	2.949412	2.95056	2.951639	2.958785	1.453461	1.459444	1.467703	1.475212
2006	2.963498	2.970527	2.972648	2.969591	1.478854	1.497974	1.495483	1.508956
2007	2.974878	2.978353	2.979905	2.97808	1.523626	1.532091	1.538277	1.537302
2008	2.975927	2.980352	2.97565	2.970863	1.546538	1.537176	1.527138	1.494367
2009	2.963035	2.948935	2.952101	2.95577	1.459166	1.437885	1.431739	1.439773
2010	2.957925	2.96091	2.965273	2.972346	1.443843	1.454722	1.465331	1.473032
2011	2.979739	2.98865	2.991596	2.993569	1.473957	1.476512	1.480322	1.494419
2012	2.996727	2.996081	2.995122	2.995333	1.491473	1.48213	1.485151	1.480119
2013	2.99903	2.996568	3.002194	3.001977	1.475248	1.477628	1.477071	1.483188
2014	3.006249	3.007056	3.013319	3.015842	1.478113	1.477372	1.482246	1.476471
2015	3.018256	3.021319	3.019511	3.022128	1.487024	1.477771	1.488332	1.497122
2016	3.022636	3.027143	3.025991	3.026311	1.505222	1.501795	1.508476	1.515896
2017	3.030841	3.028576	3.040543	3.036801	1.537899	1.537233	1.555035	1.552912
2018	3.045604	3.045444	3.048884	3.045736	1.553717	1.559673	1.570921	1.572255

**Priedas 22. Prancūzijos Bendra kitų veiksmų gamybos našumas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	A_FR	A_FR	A_FR	A_FR
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	20.56364	20.65835	20.66838	20.7159
2001	20.74667	20.86002	20.77847	20.86285
2002	20.82351	20.76772	20.66654	20.63022
2003	20.45181	20.58105	20.43599	20.64434
2004	20.74102	20.90326	20.94193	21.03326
2005	21.09736	21.11479	21.12747	21.27845
2006	21.3805	21.51398	21.56629	21.47678
2007	21.57713	21.64502	21.67196	21.63121
2008	21.56831	21.68389	21.58983	21.52686
2009	21.39802	21.10853	21.18863	21.26031
2010	21.30345	21.3559	21.44035	21.59164
2011	21.76122	21.96532	22.02886	22.05452
2012	22.1333	22.13184	22.10474	22.11713
2013	22.21175	22.14999	22.28412	22.26989
2014	22.37917	22.39956	22.54236	22.61182
2015	22.65418	22.74234	22.68253	22.73262
2016	22.73266	22.84744	22.8092	22.80571
2017	22.88259	22.82838	23.09422	23.00548
2018	23.22127	23.20808	23.27593	23.19585

**Priedas 23. Prancūzijos Ribinis darbo ir kapitalo sukuriamas produktas**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

	MPL_FR	MPL_FR	MPL_FR	MPL_FR	MPK_FR	MPK_FR	MPK_FR	MPK_FR
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.
2000	17.44795	17.52214	17.5367	17.58907	0.2790918	0.2805697	0.2791204	0.2762659
2001	17.61503	17.69336	17.6236	17.6966	0.2763057	0.2805289	0.2806704	0.2803288
2002	17.65503	17.58893	17.50134	17.48351	0.2822896	0.2868488	0.2873162	0.2841438
2003	17.33888	17.43801	17.32985	17.51474	0.2825343	0.2850837	0.2814655	0.2794931
2004	17.6035	17.72933	17.75366	17.85189	0.2778936	0.280698	0.2827127	0.2778097
2005	17.90843	17.91906	17.933	18.07354	0.2773137	0.2782814	0.2775427	0.2747049
2006	18.16246	18.28045	18.31374	18.26991	0.2741955	0.2731634	0.2756697	0.2684756
2007	18.37035	18.42406	18.44713	18.42566	0.265191	0.2660749	0.2660454	0.263197
2008	18.38962	18.46094	18.36879	18.29316	0.2594559	0.2652553	0.2678828	0.2727677
2009	18.15406	17.88996	17.94129	18.01914	0.2795179	0.2838843	0.2878387	0.2837579
2010	18.06153	18.10548	18.17917	18.32032	0.2823873	0.2825074	0.2820206	0.2790634
2011	18.45985	18.61476	18.66405	18.71327	0.2800532	0.2841932	0.2852346	0.2790175
2012	18.77614	18.75361	18.72997	18.74631	0.2799056	0.2847091	0.2848633	0.2835359
2013	18.81943	18.76274	18.8629	18.87128	0.2851399	0.2861331	0.2892123	0.2845514
2014	18.95577	18.96057	19.07393	19.13476	0.2863841	0.289224	0.2909384	0.2904687
2015	19.18475	19.23293	19.19239	19.25541	0.2872722	0.2932617	0.2909692	0.2863259
2016	19.26896	19.34528	19.31716	19.33613	0.2833299	0.2879724	0.2870204	0.2821784
2017	19.42772	19.37301	19.60033	19.54003	0.2764804	0.2783445	0.2779791	0.2747919
2018	19.71665	19.70256	19.76449	19.7154	0.2761888	0.2767977	0.2758897	0.2719466

**Priedas 24. Prancūzijos ir Vokietijos korekcijos greičio koeficientų reikšmės**  
(šaltinis: sudaryta autorės)

Kintamieji	Apskaičiuota reikšmė	Pr(> t )
Prancūzija		
BVP	-0,19	0,00
GFCF (investicijos)	-0,19	0,05
Vokietija		
BVP	-0,22	0,01
GFCF (investicijos)	0,04	0,77