



**LATVIJAS UNIVERSITĀTE**  
**EKONOMIKAS UN VADĪBAS FAKULTĀTE**

**ALEKSEJS MEĻIHOVS**

**LATVIJAS IKP ĪSTERMIŅA EKONOMETRISKĀ**  
**PROGNOZĒŠANA**

**PROMOCIJAS DARBS**

**Tautsaimniecības doktora (Dr. oec.)**

grāda iegūšanai

Nozare: **Ekonomika**

Apakšnozare: **Ekonometrija**

Darba zinātniskais vadītājs:

Dr. math., profesore Ismena Revina

Rīga, 2010

## SATURS

Ievads	9
1. Prognozēšanas teorētiskie aspekti	21
1.1. Prognozēšanas būtība, metodes un to izvēle	21
1.2. Modelēšanas būtība un metodes, modeļu klasifikācija	30
1.3. Prognožu būtība, klasifikācija un precizitātes vērtējums	47
1.4. Nodaļas galvenie secinājumi	53
2. IKP kā tautsaimniecības attīstības indikators	54
2.1. IKP izvēles pamatojums, tā definīcija, izveidošanās principi un struktūra	54
2.2. Latvijas tautsaimniecības attīstības dinamiski strukturālā analīze	60
2.3. Nodaļas galvenie secinājumi	91
3. Svarīgāko ekonomisko teoriju izpēte	93
3.1. Augsmes teoriju pamatnostādņu analīze	93
3.2. Biznesa ciklu teorijas analīze	104
3.3. Nodaļas galvenie secinājumi	108
4. Pasaules pieredze tautsaimniecības attīstības īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā un biznesa ciklu novērtēšanā	110
4.1. Operatīvo rādītāju izmantošana īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā	110
4.2. Uzņēmumu un patērētāju apsekojumu izmantošana īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā	114
4.3. Biznesa ciklu ekonometriskās novērtēšanas metodes	120
4.4. Nodaļas galvenie secinājumi	126
5. Ekonometriskie modeļi Latvijas tautsaimniecības īstermiņa attīstības prognozēšanai	128
5.1. IKP laikrindas precizēšanas vēstures analīze	128
5.2. Nekauzālie modeļi un to prognožu precizitātes vērtēšana	134
5.3. Kauzālie ekonometriskie modeļi un to prognožu precizitātes vērtēšana	140
Rezultāti, secinājumi un priekšlikumi	155
Literatūras saraksts	162
Pielikumi	182

## TABULU RĀDĪTĀJS

2.1. tabula. NACE 1.1. un 2. red. klasifikācijas 1. līmenis.....	59
2.2. tabula. Pēc izlietojuma aprēķināta IKP galvenie komponenti (pēc EKS 1995) .....	60
2.3. tabula. Svarīgāko rūpniecības produkcijas veidu ražošana, % pret PSRS ražošanas apjomu .....	61
4.1. tabula. Operatīvie rādītāji OECD dalībvalstīs un galvenajās valstīs, kuras nav OECD dalībvalstis .....	111
5.1. tabula. Iepriekš publicētais un no jauna pārrēķinātais IKP 2004. gadā.....	131
5.2. tabula. Novērtētie ARIMA saimes modeļi .....	135
5.3. tabula. Uz pastāvīgās aizvietošanas elastības ražošanas funkciju balstīta ekonometriskā modeļa novērtējuma rezultāti .....	141
5.4. tabula. Uz K-D ražošanas funkciju balstīta ekonometriskā modeļa ar pieņēmumu par TFP mainīgu attīstības tempu.....	143
5.5. tabula. Uz K-D ražošanas funkciju balstīta un prognozēšanai pielāgota ekonometriskā modeļa novērtējuma rezultāti .....	145
5.6. tabula. Prognožu zaudējumu funkcijas vērtība novērtētajiem modeļiem ar sentimenta indeksu, % .....	147
5.7. tabula. Prognožu zaudējumu funkcijas vērtības novērtētajiem modeļiem ar konjunktūras rādītājiem.....	150
5.8. tabula. Prognožu zaudējuma funkcijas vērtības novērtētajiem modeļiem ar monetārajiem rādītājiem, %.....	152

## ATTĒLU RĀDĪTĀJS

1.1. attēls. E. Vasermaņa izstrādātie prognozēšanas posmi.....	23
1.2. attēls. Promocijas darba autora izstrādātie prognozēšanas posmi .....	23
1.3. attēls. Prognozēšanas metožu klasifikācija.....	26
1.4. attēls. Promocijas darbā izmantojamo prognozēšanas metožu izvēles algoritms .....	29
1.5. attēls. Modelēšanas veidi.....	31
1.6. attēls. Klasiskās ekonometriskās modelēšanas posmi .....	33
1.7. attēls. Ekonometriskās modelēšanas shēma .....	34
1.8. attēls. Matemātiskās modelēšanas posmi .....	35
1.9. attēls. Ekonometriskās modelēšanas process.....	37
1.10. attēls. Laikrindu ekonometrisko modeļu klasifikācija.....	40
1.11. attēls. Laikrindu periodu apzīmējums .....	42
1.12. attēls. Prognozes izlases ietvaros un prognozes ārpus izlases .....	49
1.13. attēls. Tiešās un iterācijas prognozes.....	50
2.1. attēls. Latvijas tautsaimniecības nozares, pievienotā vērtība, faktiskajās cenās, struktūra, %, 1990.-2008. ....	62
2.2. attēls. IKP, preču un pakalpojumu sektora pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, indekss, 1990. = 100, 1990.-2008.....	63
2.3. attēls. Preču sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, indekss, 1990. = 100, 1990.-2008.....	64
2.4. attēls. Pakalpojumu sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, indekss, 1990. = 100, 1990.-2008.....	65
2.5. attēls. Pasaules un galveno valstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1990.-1995., ES ESI (labā ass).....	66
2.6. attēls. NVS galveno dalībvalstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1990.-1995.....	67
2.7. attēls. Latvijas IKP, preču sektora (A-F) un pakalpojuma sektora (G-O) pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1991.-1995. ....	68
2.8. attēls. Patēriņa cenu indekss, gada izmaiņas, %, 1991.-1995.....	69
2.9. attēls. Preču sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1991.-1995.....	69
2.10. attēls. Pakalpojumu sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1991.-1995. ....	70
2.11. attēls. Pēc izlietojuma aprēķināta IKP galvenie komponenti, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1991.-1995. ....	71

2.12. attēls. Pasaules un galveno valstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999., ES ESI (labā ass).....	72
2.13. attēls. NVS galveno dalībvalstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999.....	73
2.14. attēls. IKP, preču un pakalpojumu sektora pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999., Latvijas ESI (labā ass) .....	74
2.15. attēls. Preču sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999., konfidences rādītāji .....	76
2.16. attēls. Pakalpojumu sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999. ....	77
2.17. attēls. Pēc izlietojuma aprēķināta IKP galvenie komponenti, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999. ....	78
2.18. attēls. Pasaules un galveno valstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003., ES ESI (labā ass).....	79
2.19. attēls. NVS galveno dalībvalstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003.....	80
2.20. attēls. IKP, preču un pakalpojumu sektora pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003., Latvijas ESI (labā ass) .....	81
2.21. attēls. Preču sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003.....	82
2.22. attēls. Pakalpojumu sektora nozaru pievienotā vērtība 2000. gada vidējās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003. ....	83
2.23. attēls. Pēc izlietojuma aprēķināta IKP galvenie komponenti 2000. gada vidējās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003.....	84
2.24. attēls. Pasaules un galveno valstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008., ES ESI (labā ass).....	86
2.25. attēls. NVS galveno dalībvalstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008.....	87
2.26. attēls. IKP, preču un pakalpojumu sektora pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008., Latvijas ESI (labā ass) .....	87
2.27. attēls. Preču sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008.....	88
2.28. attēls. Pakalpojumu sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008., konfidences rādītājs .....	89

2.29. attēls. Pēc izlietojuma aprēķināta IKP galvenie komponenti, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008. ....	90
3.1. attēls. Keinsa patēriņa funkcija.....	100
3.2. attēls. Ciklu attēlošanas veidi un ciklu ABCD novērtēšanas pieeja.....	107
4.1. attēls. Anketas laikus iesniegušo respondentu īpatsvars kopējā izlasē, %.....	115
5.1. attēls. Reālā IKP faktiskie dati, gada pieaugumi, %.....	130
5.2. attēls. Reālais IKP, sezonāli izlīdzinātie dati, ceturkšņa pieaugumi, %.....	131
5.3. attēls. Faktiskā IKP pieaugumi, gada izmaiņas, 1998.-1999. g., p.p.....	133
5.4. attēls. Faktiskā IKP pieaugumi, gada izmaiņas, 2004. gads, p.p.....	133
5.5. attēls. Ārpus izlases prognozes, vienvariātais modelis, gada pieaugumi, %.....	136
5.6. attēls. Trenda komponents, milj. latu .....	137
5.7. attēls. Trenda komponents, gada pārmaiņas, %.....	138
5.8. attēls. Cikliskais komponents, milj. latu.....	139
5.9. attēls. Ārpus izlases prognozes, vienvariātais modelis, gada pieaugumi, %.....	139
5.10. attēls. TFP dinamika saskaņā ar K-D vienādojumu sistēmu, indekss, 2000 = 1 .....	144
5.11. attēls. Latvijas faktiskais un ar ražošanas funkciju prognozētais reālais IKP, gada pieaugumi, %.....	145
5.12. attēls. Faktiskie un prognozētie reālā IKP gada pieaugumi, izmantojot ESI ar viena ceturkšņa aizkavējumu, gada pieaugumi, %.....	148
5.13. attēls. Faktiskie un prognozētie reālā IKP gada pieaugumi, izmantojot vienādojumu sistēmu ar konfidences rādītājiem, gada pieaugumi, %.....	150
5.14. attēls. Faktiskie un prognozētie reālā IKP gada pieaugumi, izmantojot modeļus ar monetārajiem rādītājiem, gada pieaugumi, % .....	152

## APZĪMĒJUMU SARAKSTS

ANO – Apvienoto Nāciju Organizācija

ARCH LM – Autoregresīvās nosacītas heteroscedisitātes Langrandža multiplāyers  
(*autoregressive conditional heteroscedasticity Lagrange Multiplier*)

ARIMA modelis – Autoregresīvais un slīdošā vidējā integrācijas modelis

ASV – Amerikas Savienotajās Valstis

CSP – Centrālā statistikas pārvalde

EA – Eiro zona (*Euro Area*)

ECB – Eiropas centrālā banka

EK – Eiropas Komisija

EKS – Eiropas kontu sistēma

EMS – Eiropas monetāra savienība

ES – Eiropas Komisija

ESI – Tautsaimniecības sentimenta indekss

FISIM – Finanšu starpniecības pakalpojumi

FKTK – Finanšu un kapitāla tirgus komisija

H-P filtrs – Hodrika-Preskota filtrs

IKP – Iekšzemes kopprodukts

K-D ražošanas funkcija – Koba-Duglasa ražošanas funkcija

LB – Latvijas Banka

LR – Latvijas Republika

MKM – Mazāko kvadrātu metode

MTM – Maksimālās ticamības metode

NACE – Eiropas Savienības Ekonomiskās darbības statistiskā klasifikācija (*Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés européennes*)

NBER – Tautsaimniecības pētījumu nacionālais birojs (*National Bureau of Economic Research*)

NID – Normāli un neatkarīgi sadalīts

NKS – Nacionālā kontu sistēma

NVS – Neatkarīgo Valstu Sadraudzība

OECD – Ekonomiskās attīstības un sadarbības organizācija

PAT – Fāzes vidējais trends (*Phase Average Trend*)

PATTERN – Plānošanas atbalsts izmantojot atbilstošo skaitļu tehnisku novērtējumu  
(*Planning Assistance Through Technical Evaluation of Relevance Numbers*)

PB – Pasaules Banka (*World Bank*)

PSRS – Padomju Sociālistisko Republiku Savienība

PVN – Pievienotās vērtības nodoklis

RIGIBOR – Rīgas starpbanku kotētā likme (*Riga Interbank Offered Rate*)

SDR – Speciālās aizņēmuma tiesības (*Special Drawing Rights*)

SEER – Notikumu novērtēšanas un pārskatīšanas sistēma (*System for Event Evaluation and Review*)

TFP – Kopēja faktoru produktivitāte (*Total Factor Productivity*)

VAR – Vektoru autoregresija

VDR – Vācijas Demokrātiskā Republika

VID – Valsts ieņēmumu dienests



## IEVADS

**Promocijas darba aktualitāte** balstās uz trim pīlāriem: IKP, īstermiņa prognozēšana un ekonometriskā prognozēšana.

### IKP aktualitātes pamatojums

IKP ir viens no svarīgākajiem un visbiežāk izmantojamiem Nacionālo kontu rādītājiem, kas ietver sevī visus tautsaimniecības attīstības aspektus un apkopo visu ar naudu saistīto saimniecisko darbību pievienoto vērtību. IKP kā viens no galvenajiem tautsaimniecības attīstību atspoguļojošajiem un raksturojošajiem rādītājiem tiek izmantots tādās starptautiskajās organizācijās, kā, piemēram, Pasaules Banka, Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija un Eiropas Komisija. IKP un tā attīstības dinamika ir ekonomiskās politikas veidošanas pamatā.

Eiropas Komisijā, kā arī Latvijā, politiskos lēmumus un instrumentus galvenokārt pamato ar IKP. Ņemot vērā ar pasaules krīzi izraisītus ekonomisko lejupslīdi vairākās valstīs, galvenais uzdevums pēc EK viedokļa, ir atjaunot ekonomisko izaugsmi. IKP pieaugums ir galvenais rādītājs, lai novērtētu to, cik efektīvi ir ES un dalībvalstu tautsaimniecības atveseļošanas plāni. IKP ir rādītājs, ko politikas veidotāji izmanto, lai uzraudzītu svārstības saimnieciskajā darbībā īstermiņā vai vidējā termiņā jo īpaši pašreizējā situācijā, kad pasaules valstis pārdzīvo finanšu krīzes negatīvās sekas.

Neskatoties uz IKP nepilnībām, tas vēl aizvien ir vienīgais rādītājs, kas atspoguļo tautsaimniecības darbību tirgus apstākļos. Reālais IKP tiek atzīts par labu tautsaimniecības labklājības mēru vairākiem, bet ne visiem uzdevumiem, savukārt, tā pieaugums – par labu tautsaimniecības progresa mēru. IKP tiek uzskatīts par reprezentatīvāko tautas attīstības un progresa rādītāju kopumā.

IKP ir vispārpieņemts rādītājs, kurš tiek izmantots daudz plašāk nekā tikai ekonomiskās aktivitātes mērīšanai. Šim rādītājam piemita un piemīt priekšrocība būt izmantojamam tautsaimniecības modelēšanā un prognozēšanā. Tā pamatā ir skaidra metodika, kas ļauj izdarīt salīdzinājumus pa laikposmiem un starp valstīm un reģioniem, kā arī politiķiem to grūti ietekmēt.

### Īstermiņa prognozēšanas aktualitātes pamatojums

Ņemot vērā to, cik lielā mērā IKP ir svarīgs rādītājs, tā pēc iespējas ātrākajam un precīzākajam novērtējumam ir ļoti augsta nozīme. Taču CSP spēj sniegt IKP ātro novērtējumu tikai 40. dienā pēc pārskata perioda (ceturkšņa) beigām, bet informācija par faktisko IKP tiek

pieejama tikai 70. dienā pēc pārskata perioda (ceturkšņa) beigām. Šis kavējums svarīgākā statistiskā rādītāja aprēķināšanā padara IKP īstermiņa prognozēšanu par aktuālu uzdevumu.

Līdz šim bija novērojams minētai tematikai veltītu pētījumu trūkums, kas būtiski paaugstina promocijas darba tēmas aktualitāti. Pieejamos pētījumos un publikācijās, kuros tiek prognozēta Latvijas tautsaimniecības attīstības dinamika, uzmanība koncentrēta galvenokārt uz vidēja termiņa vai ilgtermiņa prognozēšanu. Taču īstermiņa IKP prognozēšanai Latvijas gadījumā, neskatoties uz tā aktualitāti, tiek veltīta nepietiekama uzmanība.

Pēdējos gados Latvijā īstermiņa prognozēšanas aktualitāte ir nozīmīgi pieaugusi. Šo tendenci nosaka liels tautsaimniecības attīstības svārstīgums un augsts tautsaimniecības nākotnes attīstības tendenču nenoteiktības līmenis, kas vājina tautsaimniecības dalībnieku spēju paredzēt pat īstermiņa tautsaimniecības attīstības tendences. Šajā situācijā tautsaimniecības dalībniekiem ir būtiski pēc iespējas ātrāk apzināties, kādā ekonomiskajā vidē viņi darbojas, lai spētu adekvāti reaģēt uz pārmaiņām, pieņemot atbilstošus un efektīvus lēmumus par savu turpmāko rīcību.

Īstermiņa prognozēšana ir nepieciešama monetārās un fiskālās politikas veidotājiem, jo var nodrošināt iespēju ātri novērtēt pārmaiņas biznesa cikla tendencē, līdz ar to nodrošinot operatīvu un efektīvu monetārās un fiskālās politikas plānošanu un īstenošanu.

Īstermiņa prognozēšanai piemīt būtiskas priekšrocības salīdzinājumā ar vidēja termiņa un ilgtermiņa prognozēšanu. Tā ir daudz mazākā mērā atkarīga no subjektīva viedokļa par tālāku tautsaimniecības attīstības dinamiku. Līdz ar to, īstermiņa prognozēšanas rezultātus ir grūti ietekmēt un izkropļot ar politiskiem nostādījumiem. Cita īstermiņa prognozēšanas priekšrocība ir tās rezultātu izmantošana vidēja termiņa un ilgtermiņa prognozēšanas rezultātu verifikācijai prognozēšanas horizonta sākumposmā. Ar īstermiņa prognozēšanas integrāciju vidēja termiņa un ilgtermiņa prognozēšanā var būtiski uzlabot prognozēšanas kvalitāti.

Īstermiņa prognozēšana aktuāla ne tikai vienas valsts ietvaros, bet arī starptautiskajā mērogā. EK nosaka nepieciešamību nodrošināt svarīgāko statistisko datu (tai skaitā IKP) precizitāti un to laicīgumu. Atbilstoši šai nepieciešamībai Eiropas Savienības dalībvalstis, arī Latvija, uzsāka veidot īstermiņa prognozēšanas ekonometriskos modeļus – tā saucamos ātrās novērtēšanas modeļus.

Balstoties uz visu iepriekš minēto, ir jāatzīst, ka Latvijas IKP īstermiņa prognozēšanas pastāvīga pilnveidošana ir ne tikai aktuāla, bet arī nepieciešama, lai sasniegtu EK izvirzīto mērķi: “prognožu precizitātes zudumiem ir jābūt pēc iespējas mazākiem”.

Ņemot vērā, ka ekonometrija ir ekonomikas zinātnes apakšnozare, kura veido pamatu ne tikai ekonomisko likumsakarību padziļinātai izpētei, bet arī ekonomisko rādītāju prognozēšanai, ir būtiski Latvijas IKP īstermiņa prognozēšanai izmantot ekonometriskās pieejas.

#### Ekonometriskās prognozēšanas aktualitātes pamatojums

Ekonometrijai kā ekonomikas zinātnes apakšnozarei ir būtiska loma tautsaimniecības attīstības pagātnes, tagadnes un nākotnes procesu izpētē. Ekonometrijas praktiskā pielietošana nodrošina speciālistus ar mūsdienīgo ekonomisko rādītāju novērtēšanu, analīzi un interpretāciju. Viens no trim ekonometrijas pamatuzdevumiem ir prognozēšana.

Pastāv vairāki veidi, kā var veikt prognozēšanu: no minēšanas līdz ekonometriskās prognozēšanai, kuras pamatā ir ekonometriskie modeļi. Ekonometriskā prognozēšana ir populārākā metode pasaulē, kuru pielieto tautsaimniecības attīstības procesu prognozēšanai. Tās pamatā ir ekonometriskie modeļi, tautsaimniecības un statistikas teorija. Līdz ar to, salīdzinājumā ar citām prognozēšanas metodēm, ekonometriskā prognozēšana balstās uz drošu teorētisko bāzi, uz kura pamata speciālisti var veidot argumentētus kvantitatīvus secinājumus par tautsaimniecības attīstības aspektiem.

Sakarā ar iepriekš minēto ekonometriskā prognozēšana un modelēšana ir pievilcīgi un nepieciešami instrumenti priekš ekonomiskās politikas veidotājiem un citiem tautsaimniecības dalībniekiem. Balstoties uz ekonometrisko prognozēšanu un modelēšanu var veidot un īstenot daudz pamatotākus un efektīvākus politiskus un stratēģiskus lēmumus saistītus ar tautsaimniecības attīstības jautājumiem.

#### **Pētījuma ierobežojumi:**

- īstermiņa prognozēšanas horizonts ir tekošais ceturksnis:  
darbā tiek izstrādāti ekonometriskie īstermiņa prognozēšanas modeļi, kuri nodrošina operatīvu prognozēšanas veikšanu.
- reālais IKP tiek izmantots, kā tautsaimniecības attīstības rādītājs:  
reālais IKP ir starptautiski atzīts kā svarīgākais tautsaimniecības attīstību raksturojošais rādītājs, kas nosaka tā izmantošanu prognozēšanas procesā kā prognozējamo objektu.
- ekonometriskās modelēšanas periods ir no 1995. gada I ceturkšņa līdz 2005. gada IV ceturksnim:

ekonometriskā modelēšana notiek īsākajam laika posmam ar nolūku atstāt 3 gadus ārpus izlases īstermiņa ekonometriskai prognozēšanai prognožu precizitātes verifikācijai.

- ārpus izlases prognozēšanas periods ir no 2006. gada I ceturkšņa līdz 2008. gada IV ceturksnim:

atšķirībā no prognozēšanas izlases ietvaros, ārpus izlases prognozēšana dod iespēju novērtēt ekonometriskā modeļa prognozēšanas precizitāti, nevis to, cik labi modelis atspoguļo ekonomiskās tendences modelējamā perioda ietvaros.

**Pētījuma objekts** ir IKP.

**Pētījuma priekšmets** ir Latvijas reālā IKP īstermiņa ekonometriskā prognozēšana.

**Promocijas darba mērķis** ir īstenot Latvijas reālā IKP īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesu, noteikt ar to saistītas problēmas un to atrisināšanas iespējas, kā arī izstrādāt rekomendācijas īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesa uzlabošanai.

Promocijas darba mērķa sasniegšanas nolūkā izvirzīti šādi **uzdevumi**:

- izpētīt prognozēšanas procesa teorētiskus aspektus, formulēt tā posmus, kā arī izveidot teorētisko bāzi promocijas darbā formulētā mērķa sasniegšanai;
- noteikt prognozēšanas objektu un pamatot tā izvēli;
- veikt prognozēšanas vides un iesaistīto objektu izpēti, izmantojot dinamiski strukturālo analīzi;
- izveidot teorētisko pamatu ekonometrisko īstermiņa prognozēšanas modeļu izveidošanai, apkopojot un analizējot promocijas darba tematikai atbilstošas ekonomisko teoriju pamatnostādnes;
- izveidot praktisko pamatu ekonometrisko īstermiņa prognozēšanas modeļu izveidošanai, apkopojot un analizējot pasaules pieredzi īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā un biznesa ciklu noteikšanā;
- balstoties uz izveidoto teorētisko un praktisko pamatu izveidot un aprobēt praktiski pielietojamus ekonometriskus īstermiņa prognozēšanas modeļus;
- veikt izveidoto un aprobēto ekonometrisku īstermiņa prognozēšanas modeļu ekonomiskās un statistiskās bāzes pārbaudi, kā arī ārpus izlases īstermiņa prognožu precizitātes vērtēšanu;

- balstoties uz īstenoto Latvijas reālā IKP īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesu, apkopot promocijas darba izstrādes laikā noteiktās ar īstermiņa ekonometrisko prognozēšanu saistītas problēmas un to atrisināšanas iespējas, kā arī izstrādāt rekomendācijas īstermiņa ekonometriskā prognozēšanas procesa uzlabošanai.

#### **Pētījuma hipotēze:**

Ekonometrisko modeļu, paredzētu Latvijas reālā IKP īstermiņa prognozēšanai, ar uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītājiem vai monetārajiem rādītājiem, kā arī ekonometrisko modeļu, balstītu uz ražošanas funkciju vai biznesa ciklu, izmantošana nodrošina precīzākas prognozes nekā ARIMA saimes modeļi.

Promocijas darbs ietver šādas **aizstāvamās tēzes**:

- līdz 2008. gadam CSP veiktie Latvijas reālā IKP pārrēķini būtiski neietekmēja laikrindas kvalitāti, taču tās kvalitāte pasliktinājās CSP pārejot uz IKP ķēžu indeksa aprēķināšanu;
- pastāvīgās aizvietošanas elastības ražošanas funkcijas novērtējums liecina, ka Latvijas tautsaimniecībā pastāv ideāla aizvietošana starp kapitālu un darbaspēku un atdeve no mēroga ir pastāvīga, kas norāda uz iespēju izmantot Latvijas gadījumā K-D ražošanas funkciju ar pastāvīgo atdevi no mēroga;
- uz K-D ražošanas funkciju balstītais ekonometriskais modelis ar TFP procesa Latvijas gadījumam atbilstošu ekonometrisko modelēšanu nodrošina precīzākas īstermiņa prognozes, nekā ARIMA saimes modeļi, kā arī novērtētā TFP procesa dinamika atbilst vēsturiskiem notikumiem Latvijas tautsaimniecībā;
- segmentācijas modeļa Latvijas biznesa cikla novērtēšanai aprobācija īstermiņa prognozēšanā liecina par iespēju ar modeļa palīdzību iegūt precīzākas Latvijas reālā IKP īstermiņa prognozes, nekā ar ARIMA saimes modeļiem, kā arī izveidotais modelis izdala no Latvijas reālā IKP laikrindas cikla komponentu, kas atbilst vēsturiskiem notikumiem Latvijas tautsaimniecībā;
- uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāji un monetārie rādītāji var būt izmantojami ekonometriskajos modeļos Latvijas reālā IKP īstermiņa prognozēšanai.

Autora zinātniskais ieguldījums. Promocijas darbā izstrādātas šādas zinātniskās novitātes:

- balstoties uz veikto izpēti un profesionālo pieredzi, autors izstrādājis ekonometriskās modelēšanas procesu;
- pierādīta uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāju lietderība kā Latvijas tautsaimniecības attīstības retrospektīvas analītiskajā analizē, tā arī izmantošanā Latvijas reālā IKP īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas modeļos;
- pierādīta neoklasiskās un monetārās teorijas, kā arī biznesa cikla teorijas pamatnostādņu izmantošanas lietderība Latvijas reālā IKP īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā;
- pierādīts, ka līdz 2008. gadam CSP veiktie Latvijas reālā IKP pārrēķini būtiski neietekmēja laikrindas kvalitāti, līdz ar to ekonometriskajā modelēšanā un prognozēšanā var būt izmantojama pilna pieejama reālā IKP laikrinda. Taču autors konstatē, ka IKP laikrindas kvalitāte pasliktinājās, pārejot uz tā aprēķināšanu izmantojot ķēžu indeksu.

**Autora praktiskais ieguldījums.** Promocijas darbā izstrādātas turpmāk minētās praktiskās novitātes.

Izstrādāts ekonometriskais, uz K–D ražošanas funkciju balstītais modelis ar TFP procesa Latvijas gadījumam atbilstošu ekonometrisko modelēšanu. Izmantojot izstrādāto un aprobēto modeli var novērtēt un analizēt tehnoloģiskā progresa dinamiku Latvijā, kā arī ražošanas faktoru ieguldījumu tautsaimniecības attīstībā. Modificētais modelis ir pielāgots reālā IKP īstermiņa prognozēšanai, modeļa aprobācija liecina par to, ka izmantojot izstrādāto modeļa specifiku ir iespējams iegūt precīzākas prognozes, nekā ar ARIMA saimes modeļiem.

Izstrādāts ekonometriskais modelis biznesa cikla novērtēšanai Latvijā. Ar aprobēto modeli var novērtēt un analizēt Latvijas potenciālās ražošanas līmeni, kā arī ekonomiskā cikla dinamiku. Modeļa aprobācija liecina, ka izmantojot to īstermiņa reālā IKP svārstību prognozēšanai ir iespējams iegūt precīzākas prognozes, nekā ar ARIMA saimes modeļiem.

Latvijas reālā IKP īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesa īstenošanas laikā tika noteikti vairāki operatīvie indikatori, kuru izmantošana ekonometriskos īstermiņa prognozēšanas modeļos var sniegt precīzākas prognozes, nekā ar ARIMA saimes modeļiem.

Promocijas darba **satura un struktūras pamatojums.** Promocijas darba struktūru ir noteikuši izvirzītie darba uzdevumi. Darbu veido ievads, piecas nodaļas, secinājumi un priekšlikumi.

Promocijas darba 1. nodaļā autors veido teorētisko bāzi promocijas darbā formulētā mērķa sasniegšanai. Nodaļas ietvaros autors pēta prognozēšanas procesa teorētiskus aspektus un formulē tā posmus. Autors detalizēti analizē arī modelēšanas procesa aspektus, kas ir neatņemama daļa no prognozēšanas procesa, un formulē ekonometriskās prognozēšanas posmus. Nodaļas ietvaros autors atlasa ekonometriskus testus modeļu statistiskās bāzes vērtēšanai, kā arī laikrindu īpašību pārbaudei. 1. nodaļā tiek pētīta prognožu būtība, to klasifikācijas iespējas, kā arī prognožu precizitātes novērtēšanas pieejas.

2. nodaļā autors, balstoties uz darbā izvirzītajiem uzdevumiem un 1. nodaļā izdarītajiem secinājumiem, nosaka prognozēšanas objektu un pamato savu izvēli. Nodaļas ietvaros tiek veikta detalizēta prognozēšanas vides un iesaistīto objektu izpēte, izmantojot dinamiski strukturālo analīzi. Tas palīdz izveidot skaidru priekšstatu par prognozējamā objekta vietu ekonomiskajā sistēmā, kā arī par pastāvošām likumsakarībām starp prognozējamo objektu un prognozēšanas vidi Latvijā.

3. nodaļā autors veido teorētisko pamatu Latvijas ekonometrisko īstermiņa prognozēšanas modeļu izveidošanai. Nodaļas ietvaros tiek apkopotas un analizētas promocijas darba tematikai atbilstošo ekonomisko teoriju (augsmes teorijas un biznesa ciklu teorija) pamatnostādnes. Nodaļas beigās autors izvēlas Latvijas gadījumam piemērotākas teorijas aprobācijai ekonometriskajā modelēšanā.

4. nodaļā autors veido praktisko pamatu Latvijas ekonometrisko īstermiņa prognozēšanas modeļu izveidošanai. Tiek apkopota un analizēta pasaules pieredze īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā un biznesa ciklu noteikšanā. Nodaļas beigās autors, balstoties uz veikto izpēti, izvēlas operatīvo rādītāju klāstu aprobācijai īstermiņa ekonometriskajā modelēšanā, kas ir uzņēmumu un patērētāju apsekojumi un monetārie rādītāji.

5. nodaļā autors analizē prognozējama objekta laikrindas kvalitāti, veicot laikrindas precizēšanas vēstures analīzi. Nodaļas ietvaros autors, balstoties uz izveidoto teorētisko un praktisko pamatu, izveido un aprobē praktiski pielietojamus ekonometriskus Latvijas reālā IKP īstermiņa prognozēšanas modeļus. Autors vērtē ekonometrisko modeļu ekonomiskās un statistiskās bāzes, izmantojot ekonometriskos testus un iepriekš izvirzītas ekonometriskās hipotēzes. Izvēloties korektus modeļus tiek vērtēta to ārpus izlases īstermiņa prognožu precizitāte.

Promocijas darba pēdējā nodaļā, balstoties uz īstenoto Latvijas reālā IKP īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesu, autors apkopo darba izstrādes laikā noteiktās ar īstermiņa prognozēšanu saistītas problēmas un to atrisināšanas iespējas, kā arī izstrādā rekomendācijas īstermiņa prognozēšanas procesa uzlabošanai.

Pētījumā **izmantotās metodes**. Promocijas darba izstrādāšanas gaitā tika izmantotas vispārpieņemtās tautsaimniecības zinātnes pētījumu kvalitatīvās un kvantitatīvās metodes, tai skaitā monogrāfiskās dokumentu analīzes, grupēšanas, salīdzināšanas, vispārināšanas, grafiskās analīzes, statistiskās un ekonometriskās analīzes, kā arī ekonometriskās modelēšanas un prognozēšanas metodes. Aprēķini tika veikti, izmantojot datorprogrammas nodrošinājumus *Microsoft Excel* un *EViews*.

Pētījuma **periods**. Promocijas darba teorētiskā daļa aptver periodu kopš 20. gadsimta beigām. Dinamiski strukturālā Latvijas tautsaimniecības attīstības analīze veikta par laika posmu no 1990. gada līdz 2008. gadam. Praktiskā daļa veikta par laika posmu no 1995. gada līdz 2008. gadam.

Promocijas darba **teorētiskais un metodoloģiskais pamats**. Promocijas darba teorētiskais un metodoloģiskais pamats ir speciālā ekonomiskā un ekonometriskā literatūra, Latvijas un ārvalstu zinātnieku publicētie zinātniskie darbi, zinātnisko konferenču un semināru materiāli, LR normatīvie dokumenti, LB, LR CSP, EUROSTAT, EK Tautsaimniecības un finanšu lietu ģenerāldirektorāta un citu starptautisko institūciju statistiskie dati un metodoloģiskie materiāli.

Promocijas darba struktūra un apjoms. Promocijas darbs sastāv no ievada, piecām nodaļām, secinājumiem un priekšlikumiem, bibliogrāfijas saraksta un pielikumiem. Darba pamatteksts ir izklāstīts 154 lappusēs. Darbā iekļauti 59 attēli, 12 tabulas, 20 pielikumi. Literatūras sarakstā ir iekļautas 293 vienības.

### **Aprobācija.**

- Darbs:
  - Darba autors strādā LB Monetārās politikas pārvaldes Monetārās izpētes un prognozēšanas daļā par galveno ekonometristu, un promocijas darba galvenie rezultāti aprobēti vairākos LB pētījumos.
- Dalība zinātniskajos projektos:
  - Dalība ES struktūrfondu nacionālās programmas “Darba tirgus pētījumi” projektā Nr. VPD1/ESF/NVA/04/NP/3.1.5.1/0001/0003 “LM pētījumi – Detalizēts darbaspēka un darba tirgus pētījums tautsaimniecības sektoros”.
  - Dalība projektā Nr. 2007/ZP-58 “Latvijas tautsaimniecības rādītāju prognozēšana, izmantojot ekonometriskos modeļus”.



- Rezultātu prezentācija un apspriešana:
  - Projekta Nr. 2007/ZP-58 “Latvijas tautsaimniecības rādītāju prognozēšana, izmantojot ekonometriskos modeļus” paplašinātajā seminārā.
  - LU Tautsaimniecības un vadības fakultātes Matemātiskās tautsaimniecības katedras paplašinātajā sēdē 2008. gada 9. aprīlī.
  - LU 66. konference tautsaimniecības un vadības zinātnē, demogrāfijas plenārsēdē, 2008. gadā, “Latvijas tautsaimniecības rādītāju prognozēšana, izmantojot ekonometriskos modeļus”.
  - Promocijas darbs prezentēts un apspriests katedras sēdē Nr. 2070-V5-6/1 2009. gada 13. janvārī.
  - Promocijas darbs prezentēts un apspriests katedras sēdē Nr. 2070-V5-6/6 2009. gada 8. jūnijā.
  - Promocijas darbs prezentēts un apspriests biedrībā "Latvijas Ekonometristu asociācija" (<http://www.ekonometrija.lv/>) teorētiskajā seminārā 2010. gada 8. martā.

#### **Publikācijas:**

- Recenzējamās ārzemju izdevumos:
  1. **Meļihovs A., Tillers I.** Механизм монетарной трансмиссии в Латвии // *Материалы международной научно-практической конференции, Пинск, 10-11 ноября 2003 г.* Минск. 2004. 58.–63. lpp.
  2. **Meļihovs A., Fadejeva L.** The Baltic states and Europe: common factors of economic activity // *Baltic Journal of Economics*, 2008, vol. 8, issue 1, pp. 75-96. Pieejams internetā:  
<http://EconPapers.repec.org/RePEc:bic:journl:v:8:y:2008:i:1:p:75-96>
  3. **Meļihovs A., Dāvidsons G.** The Role of Production Progress and Human Capital in the Economic Growth of Latvia // *National Bank of Republic Belarus, Second International Scientific and Practical Conference: COLLECTION OF REPORTS*. 2008. 147.–159. lpp.
- Nerecenzējamās ārzemju izdevumos:
  1. **Meļihovs A., Tillers I.** Механизм монетарной трансмиссии в Латвии // *Банковский вестник, Информационно-аналитический и научно-практический журнал Национального банка Республики Беларусь*, № 1 (258), 2004. 52.–55. lpp.

- Latvijas recenzējamos izdevumos:
  1. **Meļihovs A.** Tehnoloģiskais progress Latvijā: Koba–Duglasa ražošanas funkcijas lineārā un nelineārā modelēšana // *Starptautiskās zinātniskās konferences rakstu krājums “Konkurence, integrācija, kooperācija: Baltijas reģiona tautsaimniecības attīstības reģionālie un starptautiskie aspekti”*, 2006. 66.–70. lpp.
  2. **Meļihovs A.** Pārlicības rādītāji un ekonomisko aktivitāšu īstermiņa prognozēšana Latvijā // *Latvijas Universitātes raksti: Tautsaimniecība un vadības zinātne*. 677. sējums. 2004. 239.–250. lpp.
  3. **Meļihovs A.** Tehnoloģiskais progress Latvijā: Koba–Duglasa ražošanas funkcijas lineārā un nelineārā modelēšana // *Latvijas Universitātes raksti: Tautsaimniecība, VI*. 718. sējums. 2007. 269.–274. lpp.
  4. **Meļihovs A.** Latvijas tautsaimniecības konverģence ar eiro zonas valstīm: biznesa cikli // *Baltijas Foruma 12. starptautiskās konferences rakstu krājums “Latvijas tautsaimniecības līdzsvarota attīstība: problēmas, riski, perspektīvas”*. 2007. 56.–66. lpp.
  5. **Meļihovs A., Rusakova S.** Latvian Confidence Indicators as the Operative Indicators of Sector Development // *The Journal of Transport and Telecommunication*. Rīga. 2005. Vol. 9, No 1. pp. 67-74.
  6. **Meļihovs A., Titarenko D.** Investīciju ietekme uz Latvijas tautsaimniecību // *Latvijas Universitātes raksti: Tautsaimniecība un vadības zinātne*. 696. sējums. 2006. 250.–263. lpp.
- Latvijas nerecenzējamās izdevumos:
  2. **Meļihovs A., Dāvidsons G.** *Ražošanas progressa un cilvēkkapitāla nozīme Latvijas tautsaimniecības izaugsmes nodrošināšanā*. Rīga: Latvijas Banka, 2006. 30 lpp. Pieejams internetā:  
<http://EconPapers.repec.org/RePEc:ltv:wpaper:200603>
  1. **Meļihovs A., Fadejeva L.** *Baltijas valstu un Eiropas ekonomiskās aktivitātes kopīgie faktori*. Rīga: Latvijas Banka, 2008. 41 lpp. Pieejams internetā:  
<http://EconPapers.repec.org/RePEc:ltv:wpaper:200803>
  2. **Meļihovs A., Rusakova S.** *Konjunktūras un patērētāju apsekojumu rezultātu izmantošana Latvijas tautsaimniecības attīstības īstermiņa prognozēšanai*. Rīga: Latvijas Banka, 2005. 33 lpp. Pieejams internetā:  
<http://EconPapers.repec.org/RePEc:ltv:wpaper:200504>

- Citas publikācijas:
  1. **Melihovs A.** Alternatīvi dati par tautsaimniecību uzņēmējiem un analītiķiem // *Latvijas Banka: Averss un Reverss*, Nr. 1. 2005. 9.–11. lpp. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/avrev/2005/avrev0105/>

#### **Dalība konferencēs:**

- Starptautiskās konferences Latvijā:
  1. “Latvijas konfidences rādītāji un ekonomiskās aktivitātes īstermiņa prognozēšanā”: Latvijas Universitātes 62. konference “Ekonometrija un informācijas tehnoloģijas uzņēmējdarbībai”, 2004. gada 6. februāris.
  2. “Latvian Confidence Indicators as the Operative Indicators of Sector Development”: Baltic Social Science Winter Workshop, Riga, December 10-11, 2004.
  3. “Latvian Confidence Indicators as the Operative Indicators of Sector Development”: International Conference “Reliability and Statistics in Transportation and Communication (RelStat'04)”, Riga, October 14-15, 2004.
  4. “Latvijas makroekonomiskā vide un investīciju efektivitāte”: Latvijas Universitātes 63. konference “Starptautiskās konkurētspējas problēmas uz zināšanām balstītas tautsaimniecības apstākļos”, 2005. gada 4. februāris.
  5. “Tehnoloģiskais process Latvijā: K–D ražošanas funkcijas lineārā un nelineārā modelēšana”: Latvijas Universitātes 64. konference “Modelling and analysis of national economy of Baltic region”, 2006. gada 2. februāris.
  6. “Tehnoloģiskais progress Latvijā: K–D ražošanas funkcijas lineārā un nelineārā modelēšana”: 11. starptautiskā konference “Eiropa globalizācijas spogulī: problēmas, izaicinājumi un perspektīvas”, Rīga, 2006. gada 26.–27. maijs.
  7. “Naudas plūsmu nozīme tautsaimniecības aktivitātes prognozēšanā”: Latvijas Universitātes 65. konference “Modelling and analysis of national economy of Baltic region”, 2007. gada 1. februāris.
  8. “Согласованность колебаний экономической активности в Латвии, Германии и России”: Baltijas foruma 12. starptautiskā konference “ES un Krievija 2007. gadā: vienojoties par jaunām attiecībām”, Rīga, 2007. gada 25.–26. maijs.

- Starptautiskās konferences ārzemēs:
  1. “Механизм монетарной трансмиссии в Латвии”: Starptautiskā zinātniski praktiskā konference “Актуальные аспекты денежно-кредитной политики”, Pinska, Baltkrievija, 2003. gada 10.–11. novembris.
  2. “The Role of Production Progress and Human Capital in the Economic Growth of Latvia”: Second International Scientific and Practical Conference “Efficient Monetary Policy Options in Transition Economy”, Minska, Baltkrievija, 2008. gada 19.–20. maijs.

## 1. PROGNOZĒŠANAS TEORĒTISKIE ASPEKTI

Lai prognozēšanas process būtu pilnīgs un kvalitatīvs, ir jānoskaidro ar šo procesu saistītus teorētiskos aspektus. Šīs nodaļas izstrādāšanas uzdevums ir izpētīt prognozēšanas procesa teorētiskus aspektus, formulēt tā posmus, kā arī izveidot teorētisko bāzi promocijas darbā formulētā mērķa sasniegšanai. Nodaļas ietvaros tiek pētīts arī modelēšanas process, kas ir neatņemamā daļa no prognozēšanas procesa, un prognozes, kā prognozēšanas procesa galarezultāts. Nodaļas uzdevums atbilst promocijas darba mērķa sasniegšanai izvirzītajam pirmajam uzdevumam. Ņemot vērā izvirzīto uzdevumu, šī promocijas darba nodaļa tiek strukturēta šādi.

Pirmajā apakšnodaļā promocijas darba autors, balstoties uz Latvijas un pasaules pieredzi, detalizēti analizē prognozēšanas būtību, metodes, kā arī prognozēšanas metožu izvēles kritērijus, ar kuru palīdzību tiek izvēlētas promocijas darbā izmantojamas prognozēšanas metodes. Otrajā apakšnodaļā autors analizē modelēšanas būtību un metodes. Apakšnodaļas ietvaros tiek veikta esošo modeļu veidu klasifikāciju izpēte, tiek izklāstīts laikrindu analīzes principi un apkopoti modeļu statistiskās bāzes vērtēšanas kritēriji un ekonometriskie testi. Balstoties uz veikto analīzi un profesionālo pieredzi, promocijas autors izstrādā un skaidro ekonometriskās modelēšanas procesa posmus. Trešajā apakšnodaļā tiek izpētīta prognožu būtība un to klasifikācijas iespējas, kā arī dažādas pieejas prognožu precizitātes novērtēšanai. Pēdējā apakšnodaļā promocijas darba autors formulē galvenās problēmas un iespējas, saistītas ar 1. nodaļā izpētīto un izanalizēto vielu.

### 1.1. Prognozēšanas būtība, metodes un to izvēle

Vispirms jānorāda, ka zinātniskajā un mācību literatūrā grūti atrast universālu termina *prognozēšana* definīciju. E. Vasermanis u. c. savā grāmatā (Vasermanis u. c. 2004) prognozēšanu formulē kā jēdzienu, kurš aptver visu prognožu izstrādāšanas procesu. Šāds formulējums uzskatāms par pārāk vispārīnātu un nevar tikt uzlūkots par termina *prognozēšana* definīciju, jo pēc “Valodniecības pamatterminu skaidrojošās vārdnīcas” (2007) definīcija ir “jēdziena un termina izpratnes formulējums, kas parasti ietver jēdziena būtiskās (nepieciešamās un pietiekamās) pazīmes un atšķir to no citiem (saistītiem) jēdzieniem; formulējums, kas īsi raksturo kādu reāliju, norādot uz tās būtiskajām pazīmēm”. Daudz veiksmīgāk prognozēšanu formulē P. Mihails u. c. (Michael u. c. 2001), viņš raksta, ka prognozēšana ir procedūra, kuras laikā tiek veidots priekšstats par nākotnes tendencēm.

Vienīgais minētās definīcijas trūkums ir tas, ka tā neizplatās uz operatīvo prognozēšanas procesu, ar kuru palīdzību tiek prognozētas tekošās tendences, kuras jau notika vai notiek, bet par kurām vēl nav pieejama informācija. Līdz ar to promocijas darba autors,

balstoties uz P. Mihaila u. c. izstrādāto prognozēšanas procesa definīciju, piedāvā paplašinātu definīciju: prognozēšanas process ir procedūra, kuras laikā tiek veidots priekšstats par nākotnes vai tekošām, bet pagaidām nezināmām, tendencēm. Šāda definīcija, pēc autora uzskata, pilnīgāk atspoguļo prognozēšanas būtību.

E. Vasermanis u. c. (Vasermanis u. c. 2004) par prognozēšanas mērķi nosaka pētāmā objekta nākotnes attīstības nenoteiktības mazināšanu. Savukārt promocijas darba autors uzskata, ka prognozēšanas mērķim vajadzētu būt nevis pētāmā objekta, bet tieši prognozējamā objekta nākotnes attīstības nenoteiktības mazināšanai. Šāds prognozēšanas mērķa formulējums pēc promocijas darba autora domām ir precīzāks. Prognozējamais objekts, neapšaubāmi, ir jāpēta, taču parasti prognozēšanas procesā ir vairāki objekti, kuri tiek izmantoti prognozējamā objekta nākotnes tendences noteikšanai. Šie objekti arī detalizēti jāpēta, bet daudzas prognozēšanas metodes neparedz šo objektu prognozēšanu.

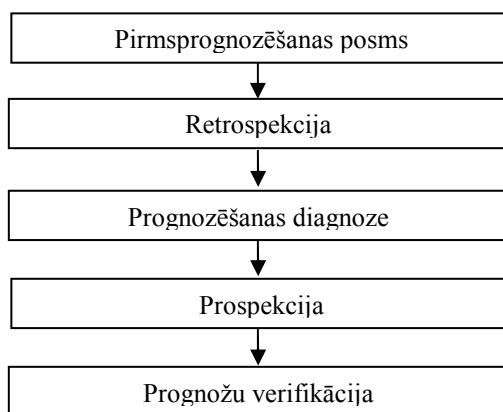
Ņemot vērā promocijas darba specifiku, darba autors formulē šādus prognozēšanas uzdevumus:

- prognozējamā objekta būtības, īpatnību un attīstības tendenču izpēte;
- ar prognozējamo objektu saistītu objektu izpēte;
- teorētisko un praktisko prognozējamā objekta prognozēšanas metožu izpēte;
- atbilstīgas prognozēšanas metodes piemērošana prognozējamajam objektam, tās aprobācija un izvērtēšana.

Detalizēta prognozējamā objekta un citu prognozēšanas procesā iesaistīto objektu analīze ir nepieciešama, lai rastu iespēju izstrādāt pamatotas prognozes. Analīzē ietilpst prognozējamā objekta būtības izpēte un tā vietas noteikšana globālajā sistēmā, kā arī citu sistēmas objektu mijiedarbības izpēte ar prognozējamo objektu. Ņemot vērā, ka promocijas darbs orientēts uz īstermiņa prognozēšanu, autors prognozēšanas uzdevumos neiekļauj ekspertu viedokļu apkopošanu, jo īstermiņa prognozēm ir jābūt pēc iespējas neatkarīgām, subjektīvu viedokļu neietekmētām. Prognozēšanas informatīvo bāzi veido retrospektīvie dati par prognozējamo objektu un ar to saistītiem objektiem, kā arī dati par prognozējamajam objektam līdzīgu objektu attīstību.

Lai labāk izprastu kāda procesa būtību, ir svarīgi šo procesu sadalīt posmos. E. Vasermanis u. c. (Vasermanis u. c. 2004) prognozēšanas procesu sadala piecos posmos (sk. 1.1. attēlu).

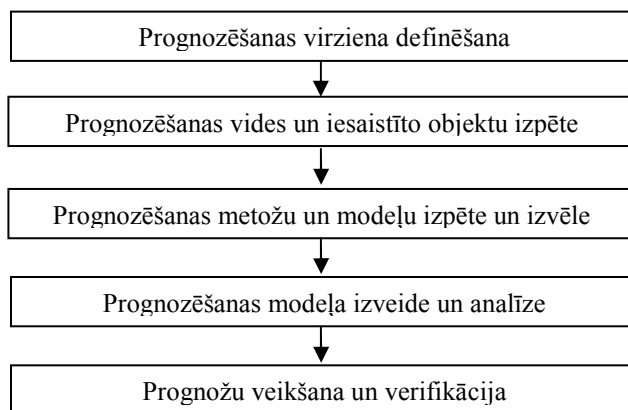
E. Vasermanis u. c. norāda, ka pirmsprognozēšanas posmā notiek prognozēšanas objekta, mērķa, uzdevumu un prognozēšanas horizonta noteikšana. Tad tiek veikta prognozējamā objekta attīstības un prognozēšanas fona analīze. Retrospekcijas posmā notiek prognozējamā objekta attīstības tendenču noteikšana, kā arī prognozēšanas metožu un modeļu izvēle, izstrādāšana un aprobācija. Balstoties uz diagnozes rezultātiem, tiek izvēlētas tās prognozēšanas metodes un modeļi, kuri atbilst izvirzītajiem kvalitātes kritērijiem. Prospekcijas posmā notiek prognožu izstrādāšana. Pēc tam notiek prognožu verifikācija, t. i., prognožu ticamības un precizitātes vērtēšana. (Vasermanis u. c. 2004)



### 1.1. attēls. E. Vasermaņa izstrādātie prognozēšanas posmi

Avots: autora veidota shēma pēc Vasermaņa u. c. (Vasermanis u. c. 2004)

Promocijas darba autors pēc būtības piekrīt šādam sadalījumam, taču piedāvā pārformulēt pirmo posmu, jo, tā kā pirmsprognozēšanas posms nevar būt starp prognozēšanas posmiem un trešo posmu, nosaukums pēc autora domām neatbilst saturam (pēc apraksta šajā posmā notiek metožu un modeļu diagnostika), kā arī apvienot divus pēdējos posmus, jo tie abi attiecas uz prognožu izstrādes procesu. Ņemot vērā iepriekš teikto, promocijas darba autors piedāvā savu prognozēšanas procesa sadalījumu (sk. 1.2. attēlu).



### 1.2. attēls. Promocijas darba autora izstrādātie prognozēšanas posmi

Avots: autora izstrāde

Promocijas darba autors piedāvā prognozēšanas procesa sadalījumu piecos posmos (sk. 1.2. attēlu). Pirmais posms ir prognozēšanas virziena definēšana. Līdzīgi kā E. Vasermanim u. c. (2004) arī šajā sadalījumā tas ietver prognozēšanas objekta, mērķa, uzdevumu un prognozēšanas horizonta noteikšanu. Otrajā posmā ietilpst prognozēšanas vides un iesaistīto objektu izpēte, kas nodrošina tālākās prognozēšanas zinātnisko pamatotību. Nākamais solis ir esošās prakses izpēte attiecībā uz prognozējamā objekta prognozēšanu un prognozēšanas mērķa un uzdevumiem atbilstoša modeļa izvēle. Pēc tam notiek prognozēšanas modeļa izveide un tā kvalitātes analīze. Pēdējais prognozēšanas posms, kuru izdala promocijas autors, ir pašu prognožu veikšana un to kvalitātes analīze.

Pētot pasaules praksē pastāvošās prognozēšanas metodes, promocijas darba autors secinājis, ka to skaits ir iespaidīgs: pēc dažādu pētnieku vērtējuma ir vairāk nekā 150 prognozēšanas metožu (sk., piemēram, Katiševs u. c. 2001; Antohonova 2005). Atkarībā no autoru priekšstata un personīgās profesionālās pieredzes tās var būt klasificētas dažādos veidos, tomēr, izanalizējot vairākus darbus, kuros ir sastopami šādi mēģinājumi, promocijas darba autors pārliecinājies, ka pēc savas būtības prognozēšanas metožu klasifikācija ir līdzīga visiem autoriem un ka tā atšķiras vien pēc detalizācijas pakāpes. Piemēram, E. Vasermanis u. c. savā grāmatā (Vasermanis u. c. 2004) izdala tikai trīs prognozēšanas metožu pamatgrupas:

- ekspertmetodes;
- statistiskās prognozēšanas metodes;
- kompleksās prognozēšanas metodes.

Ekspertmetodes lieto gan konkrētu prognožu izstrādāšanas gadījumos, gan arī kopā ar citām prognozēšanas metodēm. Ekspertmetožu izmantošanas nepieciešamību konkrētu prognožu gadījumā nosaka šādi faktori:

- par pētāmo objektu iegūtā informācija ir neprecīza vai tās nav vispār;
- informācijas vākšanas un/vai apstrādes process ir ļoti dārgs vai darbietilpīgs;
- informācijai par pētāmo objektu piemīt tikai kvalitatīvs raksturs, kā arī citi faktori.

Savukārt ekspertmetožu izmantošana kopā ar citām metodēm notiek, kad:

- ir nepieciešama pētāmā objekta kvalitatīva analīze;
- novērtējami kvalitatīva rakstura faktori, kuri būtiski ietekmē objekta attīstību;



- ir nepieciešamība grupēt un aranžēt dažādus objektus un rādītājus, noteikt prioritātes, kā arī daudzos citos gadījumos.

E. Vasermanis u. c. (Vasermanis u. c. 2004) izdala tādas ekspertmetodes kā Delfi metode, SEER metode, PATTERN sistēma, programmprognozēšanas metode, metode “Prāta vētra” un komisiju metode. Katrai metodei ir sava specifika un priekšrocības, kuras tiek aprakstītas.

Otra apjomīgā prognozēšanas metožu pamatgrupa, kura tiek analizēta, ir statistiskās prognozēšanas metodes, kuras balstās uz statistikas rādītājiem. Savā darbā autori izdala tādas metodes kā trenda modelēšana, autoregresijas modelēšana, periodisko svārstību modelēšana un savstarpēji saistītu dinamikas rindu prognozēšana.

Trešo prognozēšanas metožu klāstu E. Vasermanis u. c. (Vasermanis u. c. 2004) raksturo kā kompleksās prognozēšanas metodes, kuras izmantojot tiek ņemta vērā savstarpēji saistītu faktoru ietekme, kas var būtiski izmainīt prognozējamā objekta attīstību. Autori akcentē, ka ir svarīgi atšķirt “aktīvās prognozes” no “aktīvas prognozēšanas”. Ja prognozes ietekmē tālāko objekta attīstību, tās ir raksturojamas kā aktīvas. Savukārt aktīvā prognozēšana paredz ņemt vērā dažādu aktīvas iedarbības faktoru ietekmi prognožu izstrādāšanas gaitā. Darba autori secina, ka tikai saprātīga aktīvās un pasīvās prognozēšanas sintēze rada priekšnosacījumus zinātniski pamatotai nākotnes izzināšanai.

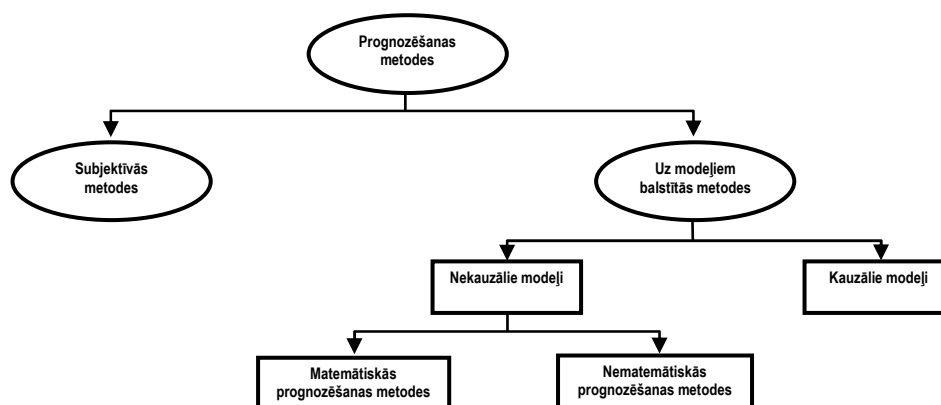
Pēc E. Vasermana u. c. (Vasermanis u. c. 2004) kompleksās prognozēšanas metodes ir šādas:

- limitējošā prognozēšana;
- prognozēšana ar iepriekš noteiktu ilgtermiņa mērķa rādītāju;
- svaru koeficientu izmantošana aktīvajā prognozēšanā;
- prognozēšana ar kontrolskaitli;
- prognozēšana, izmantojot etalondinamiku;
- statistisko prognožu koriģēšana ar ekspertvērtējumiem;
- ekspertvērtējumu dinamikas modelēšana;
- kombinētā ekspertstatistikā prognozēšana un
- optimizācijas metožu izmantošana prognozēšanā.

K. Holdens u. c. (Holden u. c. 1990) veido savu prognozēšanas metožu sistēmu (sk. 1.3. attēlu; detalizētāku klasifikāciju sk. 1. pielikumā). Autori prognozēšanas metodes iedala

divās grupās: tās, kuras balstās uz subjektīvu pētāmā objekta nākotnes attīstības tendenci, un tās, kuras balstās uz matemātiskajiem un ekonometriskajiem modeļiem. Subjektīvā prognozēšana nebalstās uz kādiem konkrētiem noteikumiem. Šajā gadījumā divi eksperti, izmantojot vienu un to pašu informāciju, var nonākt pie dažādām prognozēm.

No vienas puses, subjektīvās prognozēšanas metodes izmantošana nenozīmē neprecīzu prognožu iegūšanu, jo personīgā pieredze var būt labāks informācijas avots. Tomēr, no otras puses, izmantojot šo metodi, ir ļoti grūti novērtēt, kāpēc konkrētā prognoze ir laba vai slikta, kā arī mācīties no iepriekšējo prognožu kļūdām.



### 1.3. attēls. Prognozēšanas metožu klasifikācija

Avots: Holdens u. c. 1990.

Savukārt uz modeļiem balstītas prognozes izriet no noteikumiem vai modeļiem, kuri formalizē likumsakarības starp pētāmajiem objektiem. K. Holdens u. c. (Holden u. c. 1990) nodala kauzālus modeļus no nekauzāliem. Nekauzālie modeļi nesniedz nekādu izskaidrojumu ar pētāmā objekta vērtības ģenerācijas mehānismu, vienkārši sniedzot metodi datu prognozēšanai. Piemēram, prognozēšana, kura balstās tikai un vienīgi uz adaptīvām gaidām (ja, piemēram, tagad inflācijas līmenis ir 5 %, tad nākamajā periodā tas arī būs 5 %), reprezentē nekauzālā modeļa izmantošanu. Šāda veida modeļi nesniedz informāciju, kādi faktori ietekmē pētāmo objektu, vienkārši ekstrapolējot esošo situāciju. Prognozēšana, izmantojot nekauzālus modeļus, nosaka noteikumus, kas nodrošina vienādu prognožu rašanos visiem, kuri izmanto vienu un to pašu informāciju.

Cita veida nekauzālie modeļi tiek saukti par laikrindu modeļiem, jo izmantojami, kad ir pieejami dati par vairākiem laika periodiem pagātnē. Tie ir tādi modeļi kā, piemēram, trenda ekstrapolācija, dekompozīcijas analīze, Boksa-Dženkinsa univariatīvais laikrindu modelis. K. Holdens u. c. (Holden u. c. 1990) atzīmē, ka pastāv arī alternatīvie nematemātiskie nekauzālie modeļi, tādi kā, piemēram, “čartisms” un filtra likums. Apskatot

galvenās prognozēšanas metodes, kuras pastāv uzņēmējdarbības prognozēšanā, autori min tādas metodes kā apsekojumi, Delfi metode, kā arī vairākas ekstrapolācijas metodes, dekompozīcijas analīzi, izlīdzināšanas metodes un ieņēmumu un izlietojumu analīzi.

Kauzālo modeļu izmantošana prognozēšanā atšķirībā no iepriekšminētajām prognozēšanas metodēm ļauj izskaidrot prognozējamā objekta dinamiku, identificējot likumsakarības starp dažādiem mainīgajiem. Pareizi izstrādāti kauzālie modeļi pēc būtības nodrošina labāku prognožu kvalitāti nekā nekauzālie modeļi. Prognozēšanā izmantojamie kauzālie modeļi var būt kā kvalitatīvi (identificējot nākotnes virzienus pētāmā objekta dinamikas izmaiņās), tā arī kvantitatīvi (nosakot pētāmā objekta dinamikas izmaiņas vērtību). Parasti lielāku interesi izraisa tieši kvantitatīvie prognozēšanas kauzālie modeļi. Piemēram, nepietiek ar to, ka attiecīgie politiskie lēmumi līdzēs bezdarba līmeņa samazināšanai, nepieciešams zināt arī šo lēmumu kvantitatīvo rezultātu, lai tādējādi būtu iespējams objektīvi vērtēt to implementācijas nozīmi. Šādu iespēju galvenokārt nodrošina tieši ekonometriskie modeļi.

Līdzīgi K. Holdenam u. c. (Holden u. c. 1990) arī I. V. Antohonova (Antohonova 2005) prognozēšanas metodes sadala divās daļās, izdalot intuitīvās un formalizētās metodes (sk. 2. pielikumu). Intuitīvo un formalizēto metožu izmantošana tiešā veidā atkarīga no prognozēšanas horizonta ilguma attiecības pret prognozējamā objekta vēsturiskās laikrindas ilgumu:

$$\tau = n/T, \quad (1)$$

kur  $n$  ir prognozēšanas horizonts,  $T$  ir vēsturiskās laikrindas ilgums.

Ja  $\tau \ll 1$ , tiek ieteikts izmantot formalizētās prognozēšanas metodes. Ja  $\tau \approx 1$  un prognozējamajam objektam ir straujas izmaiņas attīstības procesā, tiek ieteikts izmantot intuitīvās prognozēšanas metodes, savukārt formalizētās prognozēšanas metodes var izmantot pirms un pēc pagrieziena punktiem. Ja  $\tau \gg 1$ , par efektīvākām tiek atzītas intuitīvās prognozēšanas metodes. Tās pēc savas būtības atbilst iepriekš minētajām subjektīvajām prognozēšanas metodēm jeb ekspertmetodēm. Savukārt formalizētās metodes ietver sevī iepriekš minētās uz modeļiem balstītās prognozēšanas metodes jeb statistiskās prognozēšanas metodes.

D. F. Hendrijs un N. R. Eriksons (Hendry, Ericsson 2001), klasificējot prognozēšanas metodes, aprobežojas tikai ar sešiem, pēc viņu domām, prognozēšanas metožu pamatveidiem:

- minēšana, “īkšķa likums”, “neformālie modeļi”;

- ekstrapolācija;
- operatīvie indikatori;
- apsekojumi;
- laikrindu modeļi;
- ekonometriskās sistēmas.

Autori dod arī īsu prognozēšanas metožu pamatveida raksturojumu. Autori skeptiski vērtē pirmo prognozēšanas metodi, uzsverot, ka pat gadījumā, ja katrā laika posmā kādam izdodas pareizi uzminēt prognozējamā objekta attīstību, neviens nevar paredzēt, kuram prognoze būs precīza nākamreiz.

Pēc autoru uzskata arī ekstrapolācijas izmantošanas efektivitāte prognozēšanā ir apšaubāma. Šī metode balstās uz pieņēmumu, ka līdzšinējās tendences tautsaimniecībā saglabāsies arī turpmāk, kas lielākoties sevi neattaisno. Attiecīga pieeja nav piemērota, lai atspoguļotu iekšējo un ārējo šoku ietekmi uz tautsaimniecību, un, ja runa ir par pārejas perioda tautsaimniecību, tad šī metode nav spējīga atspoguļot straujas un nozīmīgas izmaiņas tautsaimniecības struktūrā.

Operatīvo indikatoru izmantošana nav pieņemama, kamēr nav skaidras likumsakarības starp šiem indikatoriem un prognozējamo objektu. Operatīvie indikatori balstās uz pieņēmumu, ka starp indikatoriem un prognozējamā objekta attīstību pastāv likumsakarības. Laika gaitā šīs likumsakarības var nozīmīgi mainīties un vispār izzust, kas var novest pie aplamām prognozēm.

Apsekojumi ir daudz universālāka pieeja, tomēr arī tai piemīt savi trūkumi. Tautsaimniecības aģenti mēdz sistemātiski kļūdīties nākamo tautsaimniecības (jeb nozares) attīstības tendenču paredzēšanā (tieši paredzēšanā, nevis prognozēšanā). Tas var būt zināšanu trūkuma dēļ vai vienkārši tādēļ, ka ir nevēlēšanās vai nespēja sniegt patiesu informāciju.

Apsekojumu stiprā puse ir tā, ka neatkarīgi no tā, vai aģenti balstās uz racionālo vai adaptīvo paredzēšanu, sakarības starp viņu vērtējumu un prognozējamo mainīgo vismaz teorētiski var mainīties tautsaimniecības pārstrukturizācijas vai šoku dēļ. Tādējādi uz apsekojumiem balstītas prognozes var būt piemērotas ne tikai tautsaimniecībai ar stabilu izaugsmi.

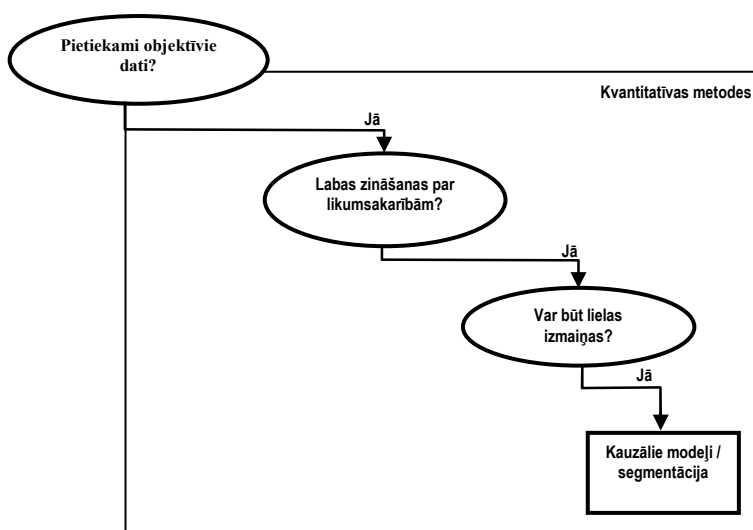
Laikrindu modeļi ir viena no populārākajām ekonometriskās prognozēšanas metodēm, it īpaši īstermiņa prognozēšanā. Laikrindu modeļi veiksmīgi konkurē ar sarežģītām ekonometriskām sistēmām un īsā laika posmā parasti spēj sniegt labākus rezultātus. Savukārt,

analizējot ekonomiski politisko lēmumu ietekmi uz tautsaimniecību, vērtīgākas ir tieši simultāno vienādojumu sistēmas, jo tās spēj daudz detalizētākā mērā atspoguļot gan tautsaimniecību, gan savstarpējas sakarības tajā.

Simultāno vienādojumu sistēmas aptver tautsaimniecību vai plašāku ekonomisku sistēmu un balstās uz empīriskām un teorētiskām zināšanām par tautsaimniecības funkcionēšanu. Šādas sistēmas lietotājus var nodrošināt ar prognozēm, kā arī dot tiem iespēju analizēt un vērtēt politiskus lēmumus. D. F. Hendrijs un N. R. Eriksons (Hendry, Ericsson 2001) apliecina, ka simultāno vienādojumu sistēmas un laikrindu modeļi ir primārās metodes tautsaimniecības attīstības prognozēšanā.

Plaši analizējot pasaules pieredzi, ir vērts pievērst uzmanību J. S. Armstronga grāmatai *“Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners”* (Armstrong 2001), kurā autors apkopojis 40 zinātnieku zināšanas par prognozēšanu. Viņš piedāvā savu prognozēšanas metožu klasifikāciju un gradāciju (sk. 3. pielikumu).

J. S. Armstrongs savā darbā izveido metodoloģijas izvēles “koku”, ar kura palīdzību klasificē visas iespējamās prognozēšanas metodes pa kategorijām un parāda, ka tās ir savstarpēji saistītas. Izmantojot prognozēšanas metodoloģijas izvēles “koku” un tā algoritmu, kā arī ņemot vērā promocijas darba ierobežojumus un izvirzītās hipotēzes, autors nonācis pie secinājuma, ka Latvijas IKP īstermiņa prognozēšanas procesā ir jāizmanto kauzālie modeļi vai segmentācijas prognozēšanas metode (kad prognozējamais objekts ar statistisko metožu palīdzību tiek sadalīts komponentos, kuri arī tiek prognozēti).



#### 1.4. attēls. Promocijas darbā izmantojamo prognozēšanas metožu izvēles algoritms

Avots: Armstrong, J. S., (2001.)

1.4. attēlā parādīti soļi, kuri noveduši pie šāda secinājuma, 3. pielikumā apskatāms pilnīgs prognozēšanas metodoloģijas izvēles “koks”. Latvijas reālā IKP īstermiņa dinamikas ekonometriskās prognozēšanas procesā var būt izmantojami objektīvie dati. Balstoties uz Latvijas tautsaimniecības attīstības dinamiski strukturālo analīzi (sk. 2. nodaļu), svarīgāko ekonomisko teoriju analīzi (sk. 3. nodaļu), kā arī pasaules īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas pieredzes analīzi (sk. 4. nodaļu) tiek veidots skaidrs priekšstats par prognozējamā objekta vietu ekonomiskajā sistēmā, kā arī par pastāvošām un iespējamām likumsakarībām starp prognozējamo objektu un prognozēšanas vidi Latvijā. Ņemot vērā, ka Latvijas tautsaimniecība ir salīdzinoši maza un lielā mērā atvērta un tajā joprojām notiek strukturālās pārmaiņas (sk. 2. nodaļu), tās attīstības dinamikai ir raksturīgas būtiskas svārstības, līdz ar to atbilde uz jautājumu, vai var būt lielas izmaiņas, ir pozitīva. Šādā veidā nonākam līdz konkrētām un atbilstošām situācijai prognozēšanas metodēm, kuras ir kauzālie modeļi un segmentācija.

## **1.2. Modelēšanas būtība un metodes, modeļu klasifikācija**

Modelēšana tiek uzskatīta par objektu praktiskās vai teorētiskās netiešās izpētes metodi. Lietojot modelēšanas metodi, tiek pētīts nevis pats objekts, bet gan mākslīga vai reāla palīgsistēma, kas atrodas objektīvā atbilstībā ar pētāmo objektu, un noteiktos apstākļos to var aizstāt. Šādu pētījumu rezultātā tiek iegūta informācija par pašu pētāmo objektu. Tādējādi modelēšana ir objektu-oriģinālu netiešās izziņāšanas metode, pētot objektu-aizvietotāju. Savukārt par objekta-oriģināla modeli sauc jebkuru šī objekta vienkāršojuma izomorfu attēlu (Frolova 1999, 2005). Līdzīgi modelēšanas procesu aprakstījis arī A. Jaunzems (Яунземс 1993), objekta-aizvietotājam izmantojot citu nosaukumu – objekts-analogs.

Ar citiem vārdiem, modelis ir faktiskā fenomena (tāda kā faktiskā sistēma vai process) vienkāršots attēlojums. Savukārt modelēšana ir modeļa izveidošanas māksla. Tā ir neatņemama vairuma zinātņu (fizikālo vai sociālo) daļa, jo faktiskās pasaules sistēmas parasti ir ļoti sarežģītas. Modelēšanas mērķis var būt: izskaidrot, paredzēt vai kontrolēt. No minētajiem modelēšanas mērķiem izriet trīs ekonometrijas uzdevumi: strukturālā analīze, prognozēšana un politikas vērtēšana (Intriligator 1983). Savukārt I. Revina (Revina 2002) ekonometrijas galvenos uzdevumus formulē šādi:

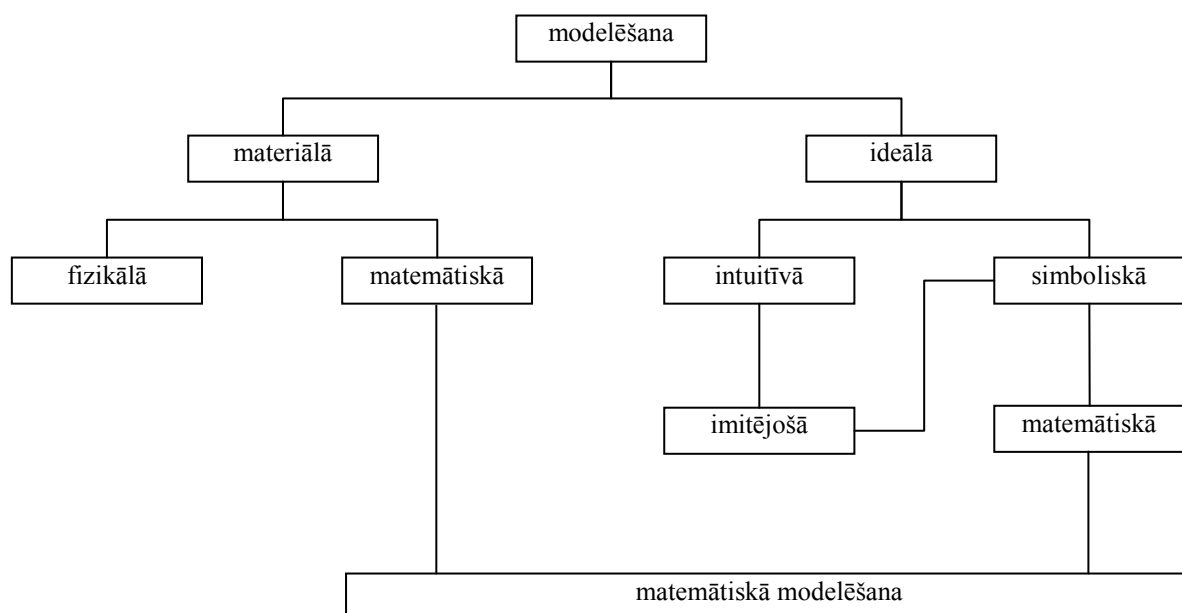
- novērtēt ekonomiskās attiecības, kas pastāv starp dažādiem ekonomiskajiem rādītājiem;
- konfrontēt (pārbaudīt) tautsaimniecības teoriju ar faktiem (datiem), pārbaudīt hipotēzes, iesaistot tautsaimniecības virzību;

- prognozēt (pareģot) tautsaimniecības virzību.

L. Frolova (Frolova 1999, 2005) atkarībā no izraudzītajiem pētīšanas līdzekļiem izšķir divus galvenos modelēšanas veidus (sk. 1.7. attēlu):

- materiālo modelēšanu, kurai piemīt eksperimentāls raksturs, un
- ideālo modelēšanu, kurai piemīt teorētisks raksturs.

Materiālās modelēšanas gadījumā modelis reproducē objekta-oriģināla galvenās ģeometriskās, fiziskās, dinamiskās un funkcionālās īpašības. Materiālā modelēšana var būt gan fizikāla (kad modelī tiek saglabātas objekta-oriģināla svarīgākās fizikālās īpašības), gan arī priekšmetiski matemātiska (kad modelis principiāli atšķirīgas parādības apraksta ar līdzīgiem vai vienādiem matemātiskiem vienādojumiem).



### 1.5. attēls. Modelēšanas veidi

Avots: Frolova 1999.

Savukārt ideālā modelēšana balstās nevis uz objekta-oriģināla un modeļa materiālo analogiju, bet gan uz ideālu, izdomātu analogiju. Ideālie modeļi dalās divos paveidos: intuitīvie modeļi un simboliskie modeļi, no pēdējiem izriet loģiski matemātiskā modelēšana. (Frolova 1999, 2005)

M. D. Intriligeitors (Intriligator 1983) piedāvā nedaudz atšķirīgu modeļu klasifikāciju, no apjomīgā modeļu klāsta izdalot tādas visnozīmīgākos modeļu veidus kā:

- verbālie jeb loģikas modeļi;

- fiziskie modeļi;
- ģeometriskie modeļi;
- algebriskie modeļi.

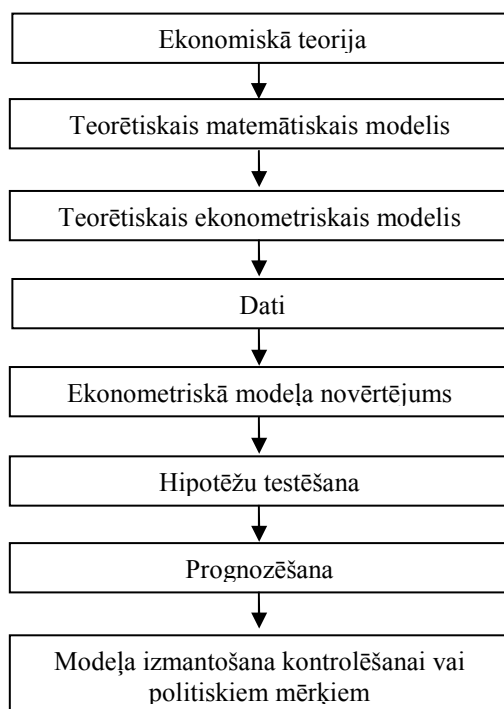
Verbālajos jeb loģikas modeļos izmanto verbālas fenomena jeb objekta-oriģināla analogijas, kuras sauc par paradigmām jeb paraugiem. No ekonomistiem šādus modeļus savulaik plaši izmantoja, piemēram, A. Smits (Smith 1776). Mūsdienās loģikas modeļi joprojām ir ļoti nozīmīgi. Tie plaši tiek izmantoti sociāli ekonomiskās attīstības novērtēšanai (detalizētākai informācijai sk., piemēram, Owen, Rogers 1999). Fiziskie modeļi faktisko pasauli atspoguļo ar fiziskiem objektiem. Arī tautsaimniecības sistēmas tika pētītas, izmantojot šāda veida modeļus. Tautsaimniecības fenomenu visnozīmīgākie fiziskie modeļi balstās uz elektriskajām ķēdēm (sk., piemēram, Morehouse 1950; Enke 1951; Tustin 1953), kā arī uz neironu tīkliem, kas pēdējā laikā kļūst arvien populārāki (sk., piemēram, Moshiri, Cameron 1998; Bukharijs u. c. 2007; Hlavacek, Konak, Cada 2005; Shachmurove 2008 u. c.).

Ģeometriskajiem modeļiem ir būtiska loma tautsaimniecības zinātnes attīstībā. Ģeometriskajā modelēšanā izmanto diagrammas, lai attēlotu likumsakarības starp tautsaimniecības mainīgajiem. Piemēram, tādi ģeometriskie modeļi kā IS-LM modelis, Mandela-Fleminga modelis, Dž. M. Keinsa un Harroda-Domāra makroekonomiskā līdzsvara modeļi ir makroekonomiskās teorijas pamati. Šāda veida modeļi attēlo pamatsakarības starp galvenajiem tautsaimniecības rādītājiem un pētāmo objektu.

Zināmais ģeometrisko modeļu trūkums ir tas, ka dimensiju skaits ir ierobežots un līdz ar to tiek ierobežots arī izmantojamo mainīgo skaits. Ja ir jāizmanto liels mainīgo skaits, parasti izmanto algebriskos modeļus. Algebriskie modeļi realitāti atspoguļo ar algebriskām sakarībām, kuras veido atsevišķus vienādojumus vai vienādojumu sistēmas.

Klasiskajā ekonometriskajā modelēšanā pēc D. Gujaratija (Gujarati 2004) ietilpst astoņi posmi (sk. 1.6. attēlu). Balstoties uz ekonomisko teoriju, tiek izstrādāts matemātiskais modelis, kuru pēc tam pārveido par ekonometrisko modeli un novērtē, izmantojot iepriekš savāktus un izanalizētus statistiskos datus (sk. 1.2.1. apakšnodaļu). Tad notiek dažādu ekonometrisku un, ja tas ir nepieciešams, ekonomisku hipotēžu testēšana, kura sevī iekļauj arī novērtētā modeļa kvalitātes novērtēšanu (sk. 1.2.2. apakšnodaļu). Ja testu rezultāti liecina par izstrādātā ekonometriskā modeļa kvalitāti, modelis tiek izmantots prognozēšanai, kuras rezultāti tiek izmantoti vai nu procesa attīstības kontrolēšanai, vai politisku lēmumu pieņemšanai.





### 1.6. attēls. Klasiskās ekonometriskās modelēšanas posmi

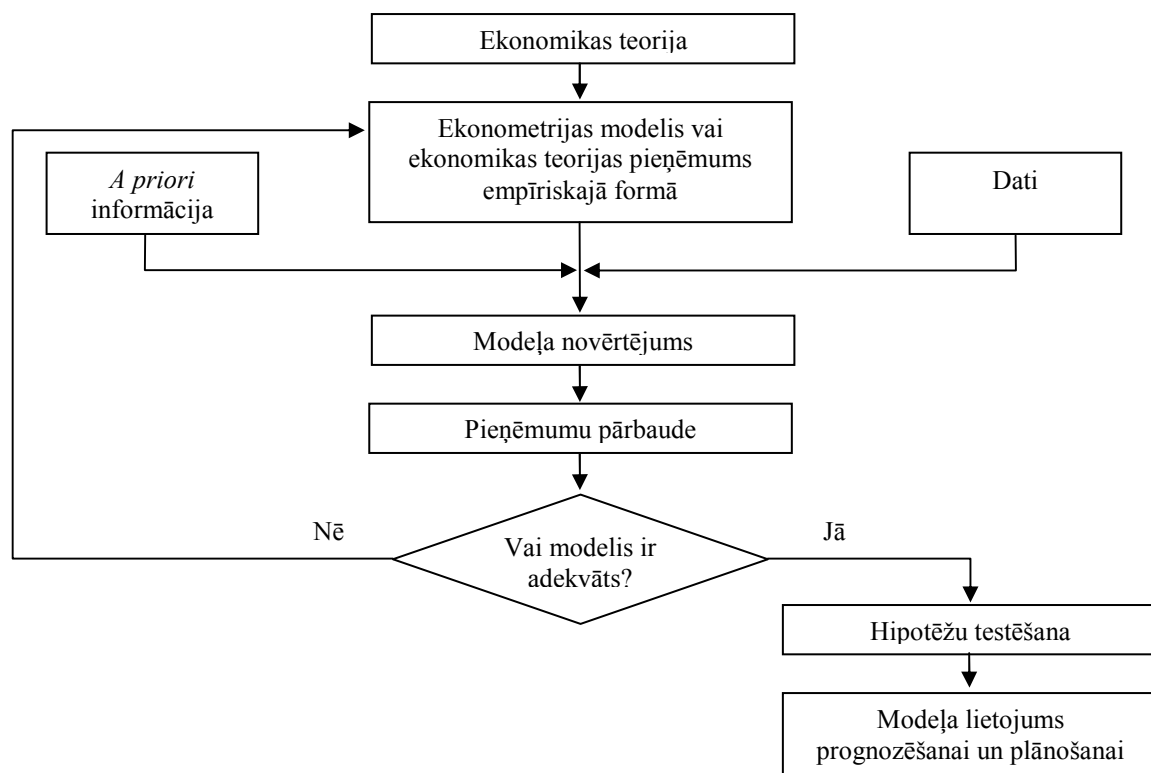
Avots: Gujarati 2004.

I. Revina (Revina 2002) piedāvā pēc promocijas darba autora domām līdzīgu, bet korektāku ekonometriskās modelēšanas shēmu (sk. 1.7. attēlu). No vienas puses, I. Revinas piedāvātā ekonometriskās modelēšanas shēma iekļauj sevī ne tikai statistiskus datus, bet arī *a priori* informāciju, kurai dažreiz ir liela nozīme, īpaši gadījumos, ja konstruēto modeli plānots izmantot prognozēšanā. No otras puses, promocijas darba autors piekrīt, ka pieņēmumu pārbaudes, kuras ir nepieciešamas, lai pārliecinātos par modeļa novērtējuma atbilstību teorētiskajiem ekonomiskajiem pamatiem, uz kuriem konstruētais modelis balstās, jāatšķir no hipotēžu pārbaudes, kas vairāk attiecas uz novērtēta modeļa testēšanu.

Tomēr pēc promocijas darba autora domām kā D. Gujaratijam, tā arī I. Revinai ekonometriskā procesa attēlojumā ir zināmas nepilnības. D. Gujaratija gadījumā tā ir pārāk vispārīga pieeja, kura nedod priekšstatu par dažādu ekonometriskās prognozēšanas posmu mijiedarbību. Savukārt I. Revinas gadījumā piedāvāto shēmu varētu papildināt ar papildu algoritmiem, kas ļautu veidot pilnīgāku priekšstatu par ekonometriskās prognozēšanas procesu.

Papildus tam, abās analizētajās shēmās ekonometriskās modelēšanas process beidzas ar prognozēšanu un plānošanu vai kontrolēšanu. Ņemot vērā, ka ekonometrijas uzdevumi ir analizēt, prognozēt un vērtēt, minēto faktu var uzskatīt par būtisku trūkumu, jo D. Gujaratija

gadījumā tiek izlaisti divi uzdevumi – vērtēt un analizēt, bet I. Revinas gadījumā lielāka uzmanība tiek pievērsta tieši prognozēšanai.

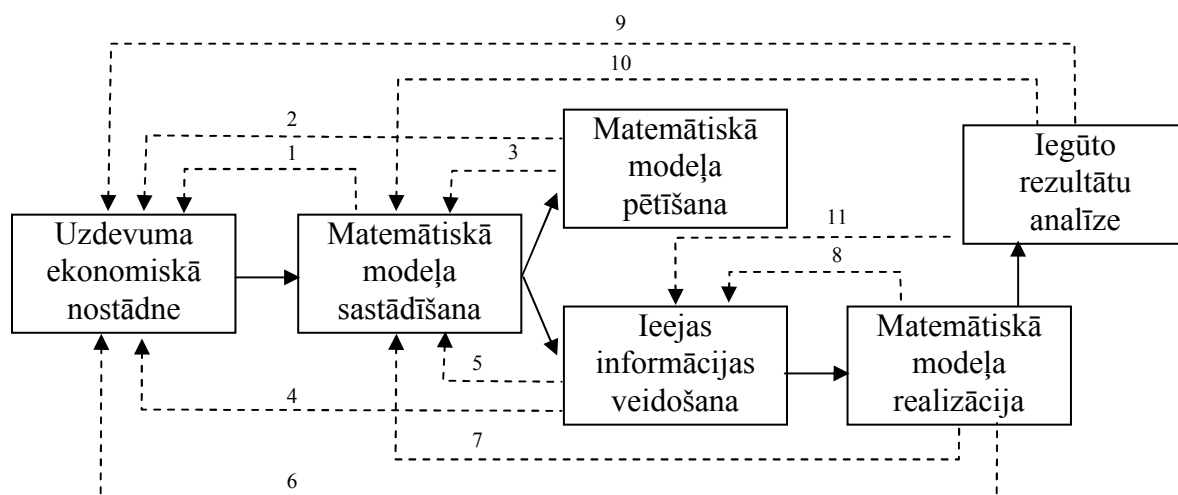


### 1.7. attēls. Ekonometriskās modelēšanas shēma

Avots: Revina 2002.

Detalizētāku matemātiskās modelēšanas shēmu piedāvā L. Frolova (Frolova 1999, 2005). Shēmā attēloti seši galvenie matemātiskās modelēšanas posmi, norādot arī vairākas atgriezeniskās saiknes starp minētajiem posmiem (sk. 1.8. attēlu). Uzdevuma ekonomiskās nostādnes posmā tiek formulēta konkrēta problēma, mērķa nostādne, nosacījumi un jautājumi, uz kuriem ir jāatbild.

Matemātiskā modeļa sastādīšanas stadijā izvēlas matemātiskā modeļa tipu. Sastādītā modeļa adekvātuma pārbaudīšanai veic modeļa verifikāciju jeb novērtēšanu. Novērtēšanas uzdevumu formulē kā optimizācijas uzdevumu, kuru veido mērķa funkcijas minimizācija. Uzdevuma atrisināšanai tradicionāli izmanto MKM vai MTM (sīkāk par MKM vai MTM sk., piemēram, Hendry 1995). Nākamais modelēšanas posms ir modeļa pētīšana. Šajā posmā tiek izskaidrotas modeļa vispārīgās īpašības un praktiskās izmantošanas iespējas.



### 1.8. attēls. Matemātiskās modelēšanas posmi

Avots: Frolova 1999, 2005.

Ieejas informācijas veidošanas process ir visdarbietilpīgākais posms. Šis posms saistīts ar skaitļošanas algoritma izvēli vai tā izstrādāšanu, datorprogrammu sastādīšanu un to realizēšanu. L. Frolova (Frolova 1999, 2005) izdala šādas matemātisko metožu galvenās grupas:

- operāciju pētīšanas metodes;
- heiristiskās metodes;
- matemātiskās statistikas metodes;
- spēļu teorijas metodes;
- matemātiskās loģikas metodes;
- nejaušo meklējumu metodes.

Pēdējais modelēšanas posms, kuru izdala L. Frolova (Frolova 1999, 2005), ir iegūto rezultātu analīze. Šajā posmā teorētiskie secinājumi un skaitliskie rezultāti, kas iegūti, izmantojot modeli, tiek salīdzināti ar esošo informāciju un faktiem. Kā jau minēts iepriekš, L. Frolova (Frolova 1999, 2005) matemātisko modelēšanas posmu shēmā attēlo arī vairākas atgriezeniskās saiknes, kurām ir koriģējošs raksturs (raustītās līnijas, sk. 1.10. attēlu).

1., 2., 4., 6. un 9. atgriezeniskā saikne var izveidoties gadījumā, ja sākotnēji formulētā uzdevuma ekonomiskā nostādne ir nepietiekami konkrēta vai pretrunīga, ja iegūtais modelis ir pārāk sarežģīts vai tiek atklāta interesanta analītisko rezultātu iegūšanas iespēja (tas var radīt arī 3. atgriezenisko saikni), vai izrādās, ka modelim nav nepieciešamās informācijas, vai tās iegūšanas izmaksas ir pārāk augstas (tas var radīt arī 5. atgriezenisko saikni), vai esošie

algoritmi vai programmas nedod iespēju atrisināt uzdevumu tā sākotnējā veidā (tas var radīt arī 7. un 8. atgriezenisko saikni), vai ir nepieciešams novērst trūkumus, kurus neizdevās novērst iepriekšējā ciklā (tas var radīt arī 10. un 11. atgriezenisko saikni).

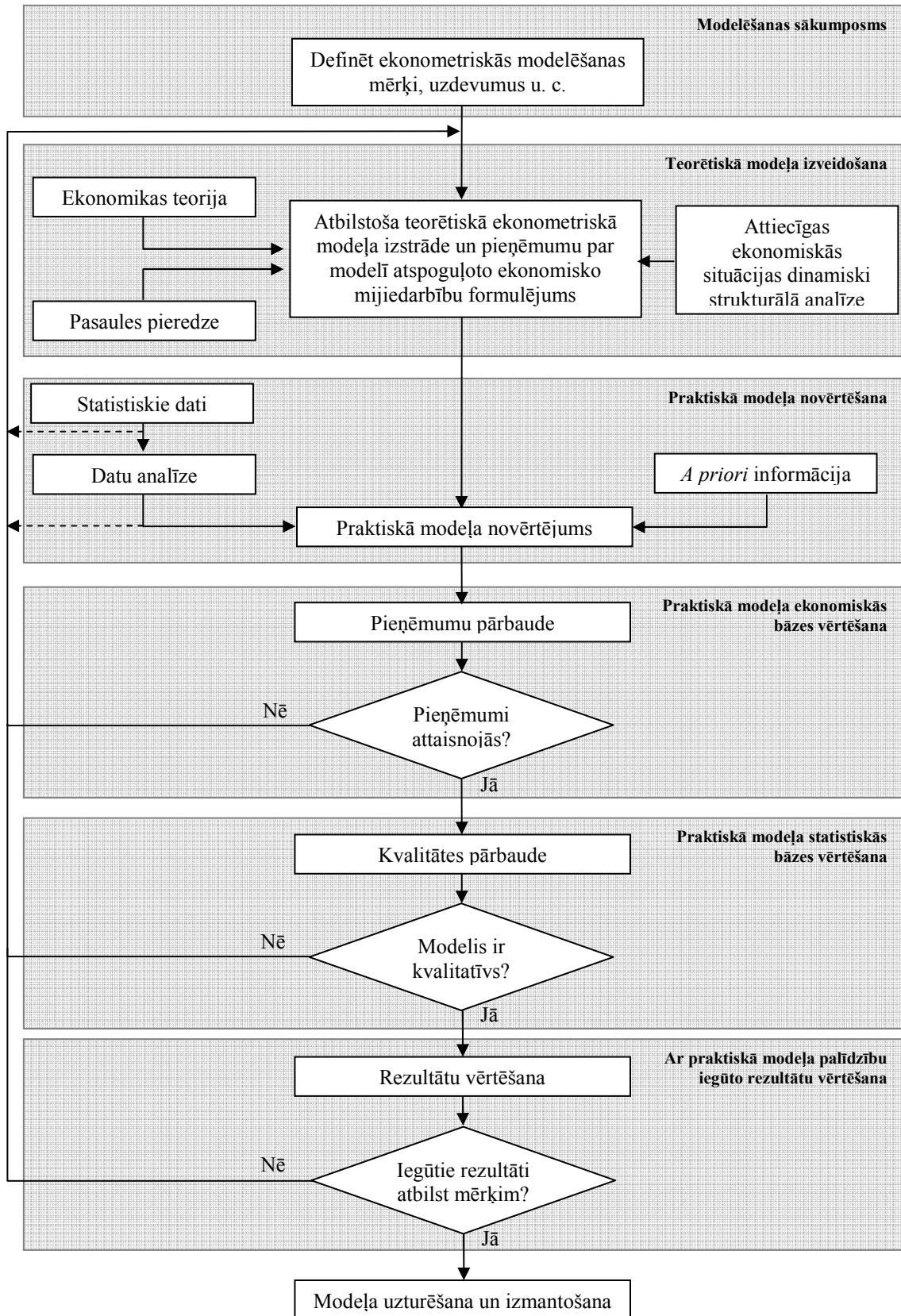
Balstoties uz ar dažiem zinātniekiem un pētniekiem piedāvāto modelēšanas procesa posmu analīzi, kā arī uz profesionālo pieredzi, promocijas darba autors piedāvā pašu izstrādāto ekonometriskās modelēšanas procesa sadalījumu, kas sastāv no sešiem posmiem (sk. 1.9. attēlu):

- modelēšanas sākumposms;
- teorētiskā modeļa izveidošanas posms;
- praktiskā modeļa novērtēšanas posms;
- praktiskā modeļa ekonomiskās bāzes vērtēšanas posms;
- praktiskā modeļa statistiskās bāzes vērtēšanas posms un
- ar praktiskā modeļa palīdzību iegūto rezultātu vērtēšanas posms.

Ekonometriskās modelēšanas posmi, kurus izdala promocijas darba autors, atbilst promocijas darbā izdalītajiem prognozēšanas posmiem (sk. 1.2. attēlu) un ir prognozēšanas procesa neatņemamā daļa. Ekonometriskās modelēšanas process sākas ar ekonometriskās modelēšanas mērķa, uzdevumu u. c. definēšanu, kas atbilst pirmajam promocijas darba autora izdalītajam posmam – prognozēšanas virziena definēšana (sk. 1.9. un 1.2. attēlu).

Pēc tam sākas apjomīgs ekonometriskās modelēšanas posms – teorētiskā modeļa izveidošana. Tas sevī iekļauj tautsaimniecības teorijas un pasaules pieredzes izpēti attiecībā uz izvirzīto ekonometriskās modelēšanas mērķi un uzdevumiem, ekonomiskās vides dinamiski strukturālo analīzi un kā rezultātā – atbilstoša teorētiskā ekonometriskā modeļa izstrādi un nepieciešamības gadījumā ekonometrisko hipotēžu formulēšanu. Šis ekonometriskās modelēšanas posms atbilst trešajam prognozēšanas posmam (sk. 1.2. attēlu).

Trešais ekonometriskās modelēšanas procesa posms, kuru izdala promocijas darba autors, ir praktiskā modeļa novērtēšana. Šajā posmā notiek pieejamo un nepieciešamo statistisko datu, kā arī *a priori* informācijas apkopošana un analīze. Šajā posmā pastāv iespēja, ka izveidotajam teorētiskajam modelim nav nepieciešamo statistisko datu vai pieejamie dati neatbilst izvirzītajām kvalitātes normām. Abos gadījumos jāatgriežas modeļa izveidošanas posmā un jāmēģina izstrādāt citu teorētisko modeli.



1.9. attēls. Ekonometriskās modelēšanas process

Avots: autora izstrāde

Nākamais ekonometriskās modelēšanas solis ir novērtētā modeļa ekonomiskās un statistiskās bāzes vērtēšana. Šajā stadijā tiek novērtēta iepriekš novērtēto ekonometriskā modeļa parametru atbilstība iepriekš izvirzītajām ekonometriskajām hipotēzēm. Tad tiek veikta modeļa ekonometriskā testēšana, lai noteiktu tā kvalitāti. Praktiskā ekonometriskā modeļa novērtēšana, tā ekonomiskās un ekonometriskās bāzes vērtēšana atbilst ceturtajam prognozēšanas procesa posmam – prognozēšanas modeļa izveide un analīze (sk. 1.2. attēlu).

Pēdējais ekonometriskās modelēšanas posms ir rezultātu (vai prognožu, ja ekonometriskās modelēšanas mērķis ir prognozēšana) vērtēšana jeb verifikācija. Šis posms atbilst pēdējam prognozēšanas posmam, kurš parādīts 1.2. attēlā. Ja visi modelēšanas procesa nosacījumi veiksmīgi izpildīti, tad notiek modeļa uzturēšana un izmantošana atbilstoši ekonometriskās modelēšanas mērķim, taču tas vairs neietilpst ekonometriskās modelēšanas procesā.

Ņemot vērā, ka pasaulē esošo modeļu klāsts ir ļoti apjomīgs, ir nepieciešams veidot to klasifikāciju, lai tādējādi būtu iespējams aptvert visus iespējamus modeļu veidus. L. Frolovas veidotā matemātisko modeļu klasifikācija (Frolova 1999, 2005) attēlota 1.1. tabulā. Tā veidota, par pamatu ņemot deviņas klasifikācijas pazīmes.

### 1.1. tabula. Matemātisko modeļu klasifikācija

Klasifikācijas pamats	Klasifikācijas pazīme	Matemātisko modeļu veidi	
Formalizējamā objekta raksturs	vadības līmenis	makroekonomiskais modelis mikroekonomiskais modelis	
	laika faktors	statistiskais modelis dinamiskais modelis	
	cēloņu-seku sakarību attēlošanas modelis	modelis noteiktības apstākļos modelis riska apstākļos modelis nenoteiktības apstākļos	
	struktūras vienkāršojums	agregatēts modelis detalizēts modelis	
	vispārīgā klasifikācija	strukturālais modelis funkcionālais modelis	
Matemātisko modeļu konstrukcijas raksturs	izmantošanas raksturs	deskriptīvais modelis slēgtais modelis	
	funkcionālu sakarību veids	lineārais modelis nelineārais modelis	
	izmantojamo mainīgo tips	modelis ar nepārtrauktiem mainīgajiem modelis ar diskrētiem mainīgajiem modelis ar jauktu mainīgo sastāvu	
	matemātiskā konstrukcija		vienots modelis modeļu komplekss modeļu sistēma

Avots: Frolova 1999, 2005.

Pēc L. Frolovas (Frolova 2005) statistiskie modeļi var būt trenda modeļi, vienfaktora un daudzfaktoru regresijas vienādojumi, ražošanas funkcijas u. tml. Katrs statistiskais modelis ļauj analizēt un prognozēt kāda atsevišķa makroekonomiskā rādītāja dinamiku (piem., IKP,

inflācijas vai bezdarba līmenis utt.). Savukārt ekonometriskais modelis ir rekurentu funkcionālo sakarību sistēma, kurā vienas funkcijas rezultāts nosaka citas funkcijas rezultātu. Pēc šādas definīcijas ekonometriskie modeļi ļauj vienlaikus analizēt un prognozēt vairāku nepieciešamo makroekonomisko rādītāju dinamiku.

Minētais modeļu gradācijas paņēmieni ir viena no pieejām, kā var klasificēt tautsaimniecības attīstības analīzes un prognozēšanas modeļus. Šī promocijas darba ietvaros autors dod priekšroku plašākai definīcijai:

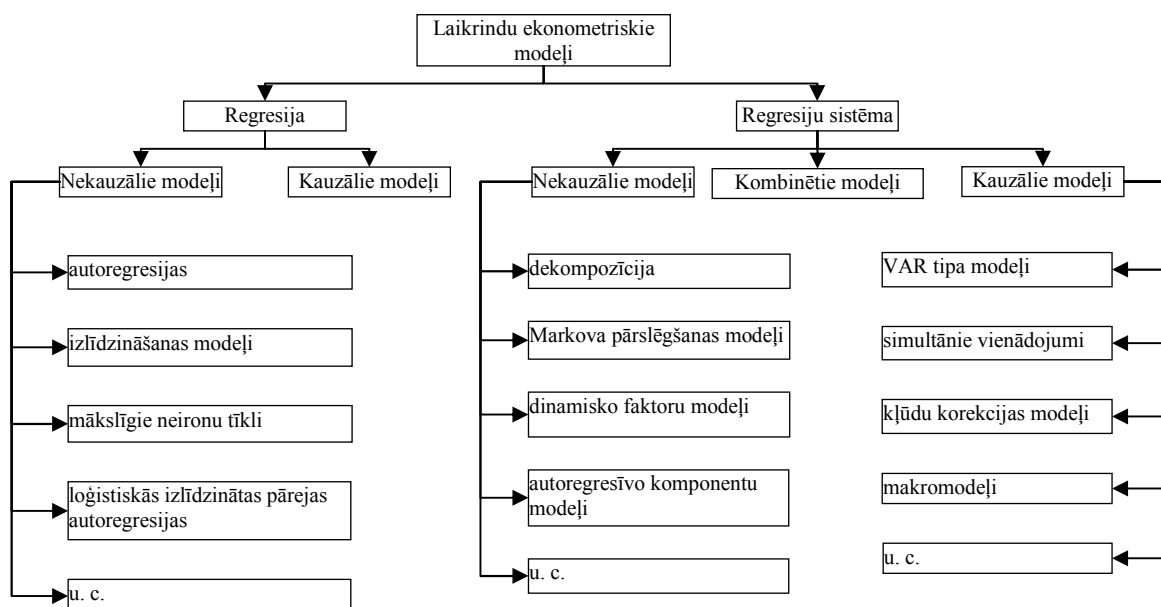
*Empīriskie ekonometriskie modeļi ir novērojamo datu sēriju starpā pastāvošu kvantitatīvu sakarību sistēmas (autora tulkojums, Hendry 1995, 4)*

Nemot vērā, ka promocijas darba pētāmajam un prognozējamajam objektam piemīt dinamisks raksturs, šajā nodaļā secīgi tiek analizēti modeļi, kuri balstās uz laikrindu datiem, bet netiek iekļauta tādu modeļu analīze, kuri balstās uz telpas rindu datiem. Visus esošos ekonometriskos modeļus var iedalīt divos veidos (sk., piemēram, Магнyc u. c. 2004):

- viena vienādojuma ekonometriskie modeļi jeb regresijas;
- vienādojumu sistēmas ekonometriskie modeļi jeb regresiju sistēmas.

Starp viena vienādojuma modeļiem var izdalīt nekauzālus modeļus un kauzālus modeļus. Izmantojot nekauzālos ekonometriskos prognozēšanas modeļus, iegūtās prognozes balstās uz informācijas, kura tiek iegūta tikai un vienīgi no prognozējamā objekta laikrindas, ekstrapolāciju. Pie šādiem modeļiem pieder tādi kā, piemēram, autoregresijas, eksponenciāla izlīdzināšana, mākslīgie neironu tīkli, loģistiskās izlīdzinātas pārejas autoregresijas u. c. (Stock, Watson 1998). Kauzālie modeļi balstās ne tikai uz prognozējamā objekta laikrindu, bet arī uz citiem ekonomiskajiem faktoriem, kuriem tiek konstatētas statistiski nozīmīgas, pastāvīgas un ekonomiski interpretējamās likumsakarības.

Vienādojumu jeb regresiju sistēmas ekonometrisko modeļu veidu ir daudz vairāk. Tos var iedalīt trīs grupās: nekauzālie modeļi, kauzālie modeļi un kombinētie modeļi, kuri sevī ietver gan kauzālas, gan nekauzālas regresijas (sk. 1.10. attēlu).



### 1.10. attēls. Laikrindu ekonometrisku modeļu klasifikācija

Avots: autora izstrāde

Atkarībā no modelēšanas mērķa, kā arī ņemot vērā teorētiskos un praktiskos apsvērumus, notiek izvēle starp modeļu veidiem. Viena vienādojuma modeļi pēc savas būtības parasti ir daudz vienkāršāki par ekonometriskajiem modeļiem, kurus veido simultāno vienādojumu sistēmas. Šāda veida modeļus viegli veidot, uzturēt un izmantot, un tas ir salīdzinoši mazāk laikietilpīgs un līdz ar to salīdzinoši lētāks process. Līdz ar to šāda veida modeļi var būt pievilcīgi izmantošanai institūcijās, kurās ir finansējuma vai speciālistu trūkums.

Ja ekonometriskie modeļi tiek veidoti analīzei vai kāda ekonomiskā procesa vai politiskā lēmuma vērtēšanai, pārāk vienkāršoti ekonometriskie modeļi var būt zināms trūkums, jo nespēj sniegt pilnvērtīgu un vispusīgu analizētā objekta vērtējumu. Pavisam cita situācija ir ar ekonometriskajiem modeļiem, kuri paredzēti izmantošanai prognozēšanā.

Kā jau minēts iepriekš, prognozēšanā liela nozīme ir prognozēšanas horizontam. Īpaši liela atšķirība pastāv starp ekonometriskajiem modeļiem, kuri orientēti uz vidēja termiņa vai ilgtermiņa prognozēšanu, un tiem, kuri izveidoti īstermiņa prognožu ražošanai. Šī atšķirība rodas no prognožu izmantošanas mērķa.

Vidēja termiņa un ilgtermiņa prognozēm piemīt stratēģisks raksturs. Tās var izmantot tautsaimniecības attīstības stratēģijas izstrādē, kā arī par pamatu tādu politisko lēmumu pieņemšanai, kuri parasti pilnībā atspoguļojas tautsaimniecības attīstībā vidējā vai ilgākā laika posmā, ietekmējot tautsaimniecības potenciālo attīstību.



No vidēja termiņa un ilgtermiņa prognožu izmantošanas specifikas izriet arī nepieciešamība pētāmo objektu modelēt pēc iespējas detalizētāk, kas nodrošinātu iespēju ar ekonometriskā modeļa palīdzību noteikt ne tikai iespējamo attīstību, bet arī detalizēti analizēt prognozējamās attīstības cēloņus.

Savukārt īstermiņa prognozes, tai skaitā arī operatīvās prognozes, parasti ir orientētas uz to, lai dotu iespēju notiekošas un sagaidāmas ekonomiskās tendences raksturot ne tikai kvalitatīvi (piem., “nākamajā ceturksnī turpināsies tautsaimniecības attīstības lejupslīde”), bet arī kvantitatīvi (piem., “nākamajā ceturksnī tautsaimniecības attīstības tempi samazināsies līdz 2 %”). Īstermiņa prognožu uzdevums ir laicīgi norādīt uz izmaiņām tautsaimniecības attīstības ciklā, kas var būt par pamatu izmaiņām politiskajos lēmumos un vidēja termiņa un ilgtermiņa prognožu pārskatīšanai. Šādā veidā īstermiņa prognozes nodrošina politikas veidotājus ar iespēju pastāvīgi “turēt roku uz tautsaimniecības attīstības pulsa” un laicīgi reaģēt uz negatīvām vai pozitīvām izmaiņām tautsaimniecības attīstībā, lai veidotu efektīvāku politiku, mazinot tās attīstības svārstīgumu, kura var negatīvi ietekmēt tautsaimniecības augsmes potenciālu, kā arī nodrošinot tās ilgtspējīgo attīstību.

Ņemot vērā īstermiņa prognožu specifiku, masīvi, laikietilpīgi un darbietilpīgi ekonometriskie modeļi, kuri savas īpašības no labākas puses demonstrē vidēja termiņa un ilgtermiņa prognožu izstrādāšanā, ir salīdzinoši neefektīvi un neprecīzi īstermiņa prognozēs. Tas nosaka nepieciešamību, izstrādājot vidēja termiņa un ilgtermiņa prognozes, paralēli ekonometriskajām sistēmām lietot arī īstermiņa prognozēšanai paredzētus ekonometriskos modeļus, lai tādējādi tuvākā laika posmā nodrošinātu labāku prognožu kvalitāti.

Īstermiņa prognozēm ir vēl viena īpašība salīdzinājumā ar ilgtermiņa prognozēm. Vidēja termiņa un ilgtermiņa prognozēšanā nevar iztikt bez vairākiem pieņēmumiem par svarīgākajiem ārējiem un iekšējiem faktoriem, kuri ietekmēs tautsaimniecības attīstības tendenci nākotnē. Tas būtiski paaugstina risku, ka vidējā un ilgtermiņa prognozēšana būt ietekmēta vai pat izkropļota ar politiskajām nostādnēm vai prognozētāja personiskām vēlmēm. Pēc šī kritērija īstermiņa prognozēšanas ekonometriskie modeļi nodrošina lietotāju ar daudz mazākā mērā subjektīvām prognozēm. Lielākā mērā tas attiecas uz operatīvajām prognozēm, kuras var būt pilnībā balstītas uz ekonometriskajām sakarībām, un tādējādi sniegt informāciju, kuru neietekmē ekspertu subjektīvie spriedumi.

Ņemot vērā to, ka īstermiņa prognozēšanā izmantotajiem ekonometriskajiem modeļiem svarīgākais mērķis ir pēc iespējas precīzāk noteikt prognozējamā objekta attīstības tendenci, nevis detalizēti to izanalizēt, šie modeļi var būt daudz vienkāršāki nekā simultāno vienādojumu sistēmas. Tas ir vēl viens pozitīvs faktors, ņemot vērā, ka īstermiņa

prognozēšana, tai skaitā arī operatīvā prognozēšana, ir bieži atkārtojams process, kuram ir jābūt pēc iespējas vienkāršākam. Līdz ar to darbietilpīgums un laikieltilpīgums ir gandrīz tik pat svarīgs faktors kā prognožu kvalitāte, un ir būtiski atrast piemērotu līdzsvaru starp abiem šiem faktoriem. Tas mudina ekonometristus pastāvīgi meklēt jaunus operatīvus datus un pieejas to izmantošanā, lai uzlabotu ekonometriskos modeļus un prognožu kvalitāti.

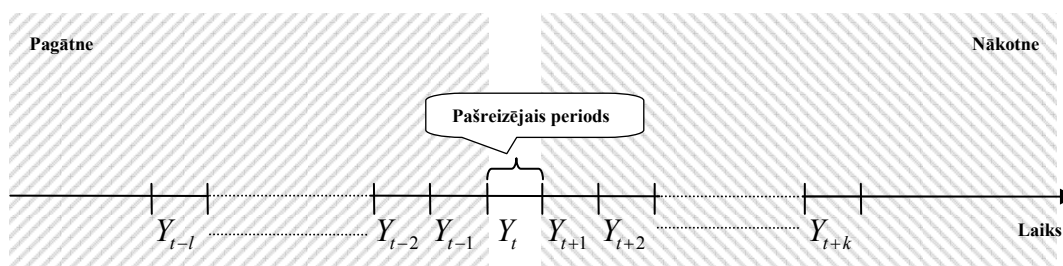
### 1.2.1. Laikrindu analīze

Laikrindu analīze ir būtiska un nozīmīga ekonometriskās modelēšanas procesa sastāvdaļa. Adevkātu laikrindu izmantošana modeļu izstrādāšanā ir pamats modeļu nenobīdītu rezultātu iegūšanai un modeļu tālākai efektīvai izmantošanai prognozēšanā. Šajā apakšnodaļā tiek analizēti laikrindu analīzes pamatjautājumi un priekšnosacījumi laikrindu izmantošanai modeļu izveidošanā.

Ar laikrindu saprot objekta  $y$  vērtības, kuras tiek sakārtotas secīgos laika posmos  $t_1, t_2, \dots, n$ . Tautsaimniecības statistiskajiem datiem parasti piemīt diskrēts raksturs. Datu izmantošanas vienkāršošanai ir vispār pieņemts veidot laikrindas ar vienādiem intervāliem starp laika posmiem, tā, lai:

$$t_{i+1} - t_i = \Delta t = \text{konstante} \quad (2)$$

Atzīts, ka  $t$  pieņem vērtības no naturālu skaitļu rindas:  $t = 1, 2, \dots, n$ . Lai vienkāršotu un unificētu formulu un modeļu aprakstīšanu, ekonometrijā ir vispār pieņemts ar periodu  $t$  apzīmēt pašreizējo periodu, nākamos periodos apzīmējot kā  $t+1, t+2, \dots$ , savukārt iepriekšējos periodus apzīmējot kā  $t-1, t-2, \dots$  (sk. 1.11. attēlu).



### 1.11. attēls. Laikrindu periodu apzīmējums

Avots: autora izstrāde

Laika intervāli var būt dažādi: stunda, diena, mēnesis, ceturksnis, gads u. tml. Analizējot makroekonomiskos rādītājus, tai skaitā arī promocijas darbā pētāmo un prognozējamo objektu – IKP, parasti izmanto ceturkšņu griezumumu.

Tipisko laikrindu ( $Y_t$ ) parasti veido četri komponenti: trenda ( $M_t$ ), cikliskais ( $C_t$ ), sezonālais ( $S_t$ ) un neregulārais ( $I_t$ ) komponents (sk., piemēram, Скляров 2007). Daži autori atsevišķi izdala vēl tādus laikrindas komponentus kā kalendāro efektu komponents, izlēcēji (*outliers*) un strukturālās nobīdes (sk., piemēram, Суслов u. c. 2005). Promocijas darbā autors izmanto laikrindas sadalījumu četros komponentos, kas ir plašāk izmantotā prakse kā teorētiskajā, tā arī praktiskajā pasaules ekonometrikas literatūrā. Uz laikrindas sadalīšanu komponentos jeb segmentāciju balstās vairākas modelēšanas metodes.

Analizējot ekonometrisko modeļu izveidošanai paredzētas laikrindas, īpašu uzmanību pievērš izvēlēto laikrindu īpašībām, tādām kā laikrindu stacionaritāte un laikrindu kointegrācija.

Lineārās regresijas, kura tiek novērtēta ar MKM, kļūdai ir jābūt stacionārai, kas atspoguļojas šādu trīs nosacījumu izpildīšanā:

$$E(\varepsilon_t) = 0, \quad (3)$$

$$Var(\varepsilon_t) = \sigma^2, \quad (4)$$

$$Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_s) = 0, \quad t \neq s, \quad (5)$$

kur  $\varepsilon$  ir regresijas kļūda,  $E(\varepsilon_t)$  ir gaidu regresijas kļūdas funkcija,  $Var(\varepsilon_t)$  ir regresijas kļūdas dispersijas funkcija,  $Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_s)$  ir regresijas kļūdas kovariācijas funkcija,  $\sigma^2$  ir regresijas kļūdas dispersija.

Stacionaritātes nosacījumi (3)-(5) nosaka, ka:

- 1) regresijas kļūdas vidējai vērtībai ir jābūt nulle;
- 2) regresijas kļūdas dispersijai ir jābūt vienāgai visiem novērojumiem;
- 3) regresijas kļūdai nepiemīt autokorelācijas pazīmes.

Viens no veidiem, kā var nodrošināt minētās regresijas kļūdas īpašību nosacījumus, ir ekonometriskajā modelī izmantot stacionāras laikrindas, kuras atbilst iepriekš minētajiem stacionaritātes nosacījumiem. Cita iespēja ir ekonometriskajā modelī izmantot savā starpā kointegrētas laikrindas.

Laikrindu kointegrācijas būtība ir tā, ka divas vai vairākas laikrindas nav stacionāras, bet to lineārā kombinācija ir stacionāra. Lai pārbaudītu, vai laikrindām piemīt kointegrācijas īpašība, un noteiktu kointegrācijas kārtu, izmanto uz VAR balstītu S. Johansena kointegrācijas

testu (Johansen 1991, 1992, 1995). Lai attēlotu testa būtību, apskatīsim VAR ir  $p$  periodu nobīdi:

$$Y_t = \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + BX_t + \varepsilon_t, \quad (6)$$

kur  $Y_t$  ir nestacionāru mainīgo (ar integrācijas kārtu viens)  $k$  dimensiju vektors,  $X_t$  ir determinisko mainīgo  $d$  dimensiju vektors,  $A$  un  $B$  ir koeficientu vektors un  $\varepsilon_t$  ir kļūda.

VAR regresiju var pārrakstīt šādā formā:

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + BX_t + \varepsilon_t, \quad \text{kur} \quad (7)$$

$$\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I, \quad (8)$$

$$\Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^p A_j. \quad (9)$$

Pirms ekonometriskā modeļa konstruēšanas ir svarīgi pārliecināties arī par izvēlēto mainīgo savstarpējām eksogenitātes un endogenitātes īpašībām. Par vienu no efektīvākajām statistiskajām metodēm var uzskatīt Greindžera kauzalitātes testu. Greindžera kauzalitāte pati par sevi nenorāda uz kauzalitātes pastāvēšanu starp mainīgajiem  $y$  un  $x$ .

Starp statistiskajām dinamiskajām rindām var pastāvēt stipra korelācija, kura nav patiesa un kurai nav ekonomiskās jēgas. Greindžera pieejā no sākuma tiek izskaidrots, cik lielā mērā mainīgā  $y$  iepriekšējās vērtības izskaidro tagadējo  $y$  vērtību, un tad noteikts, vai papildu mainīgā  $x$  iekļaušana regresijā ar laika nobīdēm spēj uzlabot regresijas izskaidrošanas spējas. Ja testa rezultāti liecina, ka mainīgā  $x$  iekļaušana regresijā ar laika nobīdēm tiešām spēj uzlabot  $y$  izskaidrošanas spējas, tad saka, ka  $x$  ietekmē  $y$ .

Greindžera kauzalitātes pārbaudes testā izmanto divas regresijas:

$$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i x_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (10)$$

$$x_t = \lambda_0 + \sum_{i=1}^n \lambda_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i y_{t-i} + u_t, \quad (11)$$

kur  $x$  un  $y$  ir pētāmās laikrindas,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\lambda$  un  $\delta$  ir koeficienti,  $n$  ir laika nobīžu skaits,  $\varepsilon$  un  $u$  ir kļūdas.

Statistiskā hipotēze Greindžera kauzalitātes testam ir šāda:

$$\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_i = \delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_i = 0 \quad (12)$$

Balstoties uz F statistiku, kura ir Valda statistika apvienotām hipotēzēm, secina par Greindžera kauzalitātes pastāvēšanu starp pētāmajām laikrindām. Lai izvairītos no bezjēdzīgas kauzalitātes, pirms laikrindas esamības pārbaudīšanas, ir jāpārlicinās, vai tā var pastāvēt no teorētiskā viedokļa, un tikai tad jātestē, vai datu mijiedarbība atspoguļo teorētiskus aspektus. Ņemot vērā, ka ekonomiskās laikrindas parasti ir nestacionāras, ir ieteicams izmantot mainīgo pirmās diferences, nevis līmeņus. Tas būtiski samazina iespēju noteikt aplamu kauzalitāti. Turklāt ir jāizmanto sezonāli izlīdzinātas laikrindas, jo arī tas samazina riskus iegūt neīstus testa rezultātus: savā starpā nekauzālām laikrindām var gadīties līdzīgs sezonālais faktors, kas neatspoguļo mainīgo attīstības būtību, bet var ietekmēt Greindžera kauzalitātes testa rezultātus.

### 1.2.2. Modeļu statistiskās bāzes novērtējums

Uz MKM balstītu ekonometrisku laikrindu modeļu statistiskās bāzes vērtējums ietver sevī vairākus aspektus. Pirmkārt, ir jāpārlicinās, vai modeļa rezultāti nav nobīdīti. Lai to noskaidrotu, izmanto vairākus ekonometriskā modeļa kļūdas novērtēšanas ekonometriskos testus. Visplašāk tiek izmantoti šādi testi:

- sērijveida korelācijas pastāvēšanas tests;
- heteroscedasticitātes pastāvēšanas testi.

Sērijveida korelācijas esamība ekonometriskajā modelī liecina, ka regresijas kļūda korelē ar tās iepriekšējām vērtībām. Šajā gadījumā p statistika tiek novērtēta nekorekti, un visbiežāk tā tiek novērtēta par zemu, mainīgo ar laika nobīdi koeficienti ir nobīdīti un nestabili.

Durbina-Vatsona statistika atspoguļo pirmās kārtas sērijveida korelācijas nepiemītību regresijas kļūdai, ja Durbina-Vatsona statistika ir tuva 2. Ja Durbina-Vatsona statistika ir zem 2, tad kļūdai ir pozitīvā sērijveida korelācija, un jo statistikas vērtība tuvāk nullei, jo tā ir izteiktāka. Savukārt, ja Durbina-Vatsona statistika ir no 2 līdz 4, tad kļūdai ir negatīva sērijveida korelācija, un jo statistikas vērtība tuvāk 4, jo tā ir izteiktāka. Durbina-Vatsona testa statistika tiek aprēķināta šādā veidā:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (\hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2}, \quad (13)$$

kur  $T$  ir izlases izmērs.

Augstāko laika nobīdes kārtu kļūdu korelācijai pēta sērijveida korelācijas LM (Langrandža multiplikatora) tests. Testa statistika balstās uz palīgregresijas analīzi. Ja, piemēram, novērtētais ekonometriskais modelis ir ar šādu specifiku:

$$y_t = X_t B + \varepsilon_t, \quad (14)$$

kur  $y$  ir izskaidrojamais mainīgais,  $X$  ir izskaidrojošo mainīgo vektors,  $B$  ir novērtēto koeficientu vektors,  $\varepsilon$  ir kļūda.

Tad sērijveida korelācijas LM testa statistika tiek novērtēta pēc palīgregresijas:

$$\varepsilon_t = X_t H + \left( \sum_{\delta=1}^p \beta_{\delta} \varepsilon_{t-\delta}^2 \right) + u_t, \quad (15)$$

kur  $H$  ir koeficienti,  $p$  nosaka laika nobīdes kārtu,  $u$  ir kļūda un:

$$\varepsilon_t = y_t - X_t \hat{B} \quad (16)$$

Heteroscedasticitātes esamība ekonometriskajā modelī liecina, ka regresijas kļūdai ir mainīga variācija. Heteroscedasticitātes esamība ekonometriskajā modelī noved pie novēroto koeficientu nobīdes, taču būtiski izkropļo  $p$  statistiku, kā dēļ var nonākt pie aplamiem secinājumiem, jo nenozīmīgie koeficienti heteroscedasticitātes pastāvēšanas gadījumā pēc  $p$  statistikas var izrādīties nozīmīgi.

Ir vairākas metodes, kā var testēt heteroscedasticitātes esamību (sk. Greene 2003; Jeffrey 2003; Gujarati 2004):

- Parka (Park) tests;
- Gleizera (Glejser) tests;
- Spirmana (Spearman) rangu korelācijas tests;
- Vaita (White) tests;
- Breča-Pagana (Breusch-Pagan) tests;
- Breča-Pagana-Godfreja (Breusch-Pagan-Godfrey) tests;
- Goldfelda-Kvandta (Goldfeld-Quandt) tests;
- Koenkera-Baseta (Koenker-Bassett) tests u. c.

Plaši izplatīts un lietots ir ekonometrista R. F. Engla (R. F. Engle) heteroscedasticitātes tests. R. F. Englam 2003. gadā tika piešķirta Nobela prēmija par ieguldījumu regresiju analīzē (sk. Diebold 2004; Engle 2003). R. F. Engla testa (ARCH LM) statistiskā hipotēze ir, ka

vērtējamā modeļa kļūdai nav heteroscedasticitātes, un testa statistika tiek aprēķināta ar šādas regresijas palīdzību:

$$\varepsilon_t = \beta_0 + \left( \sum_{\delta=1}^q \beta_\delta \varepsilon_{t-\delta}^2 \right) + u_t, \quad (17)$$

kur  $\varepsilon$  ir vērtējamā modeļa kļūda,  $\beta$  ir koeficienti,  $q$  nosaka laika nobīdes kārtu,  $u$  ir kļūda.

Ja minēto testu rezultāti liecina par sērijveida korelācijas un heteroscedasticitātes neesamību ekonometriskā modeļa kļūdas laicrindā, pastāv pamatota pārliecība, ka ar modeļa palīdzību novērtētie koeficienti nav nobīdīti.

Vispārējo ekonometriskā modeļa vērtējumu sniedz F statistika:

$$F = \frac{R^2/(k-1)}{(1-R^2)/(T-k)}, \quad (18)$$

kur  $k$  ir koeficientu skaits,  $R^2$  ir determinācijas koeficients,  $T$  ir novērojumu skaits.

Pēc F statistikas var spriest par modeļa pareizo specifiku.

Spriežot par ekonometriskā modeļa kvalitāti, ir jāpievērš uzmanība arī iegūto koeficientu statistiskajam nozīmīgumam un koeficientu atbilstībai tautsaimniecības teorijai, ja runa ir par kauzāliem modeļiem. Novērtēto koeficientu statistisko nozīmīgumu atspoguļo p statistika. Vispār pieņemts koeficientus uzskatīt par statistiski nozīmīgiem, ja p statistika tiem ir mazāka par 10 %. Papildus p statistikai var izmantot Valda testu, lai pārbaudītu modeļa novērtēto koeficientu dažādu lineāru kombināciju statistisko nozīmīgumu.

### 1.3. Prognožu būtība, klasifikācija un precizitātes vērtējums

Prognoze – tas ir spriedums par nākotni (Hendry, Ericsson 2003). Līdzīgi kā prognozēšanas definīcijas, promocijas darba autors paplašina minēto prognozes definīciju, lai tā aptvertu arī operatīvas prognozes: prognoze – tas ir spriedums par nākotni vai vēl nezināmo tagadni. Prognožu klasifikācija ietver sevī vairākus aspektus. E. Vasermanis u. c. (Vasermanis u. c. 2004) piedāvā savu prognožu klasifikāciju. Atkarībā no pētījuma mērķa autori prognozes iedala šādi:

- deskriptīvās – prognozējamā objekta iespējamo stāvokļu noteikšanai nākotnē, ievērojot tā attīstības inerci;
- normatīvās – prognozējamā objekta iepriekš noteiktu, zinātniski pamatotu attīstības līmeņu, sasniegšanas ceļu un termiņu izstrādei.

Pēc prognozēšanas uzdevumiem prognozes iedala šādi:

- kvalitatīvās, ja prognozes norāda pētāmā objekta attīstību bez skaitliskā raksturojuma,
- kvantitatīvās, ja prognozes ietver skaitliskus objekta attīstības rādītājus noteiktā mērvienību sistēmā. Šāda veida prognozes var būt punkta prognozes (tiek dotas prognozējamā objekta vērtības veidā) un intervāla prognozes (tiek dotas ticamības intervāla veidā, ņemot vērā prognožu īstenošanās iespējamību).

Pēc prognozēšanas horizonta E. Vasermanis u. c. (Vasermanis u. c. 2004) prognozes iedala:

- globālās prognozēs, ja tās pārsniedz vienu vai aptver vairākus objekta attīstības ciklus;
- ilgtermiņa prognozēs, ja tās aptver objekta attīstības jeb dzīves ciklu;
- vidēja termiņa prognozēs, ja tās apraksta daļu no šī attīstības cikla;
- īstermiņa prognozēs, ja tās apraksta objekta attīstību īsākā laika posmā;
- operatīvās prognozēs, ja tās parāda īsu fragmentu no objekta attīstības cikla.

Savukārt D. Šķiltere (Šķiltere 2001) piedāvājusi kompaktāku prognožu klasifikāciju pēc prognozēšanas horizonta:

- kārtējās prognozes (operatīvās un īstermiņa);
- perspektīvās prognozes (vidēja termiņa un ilgtermiņa).

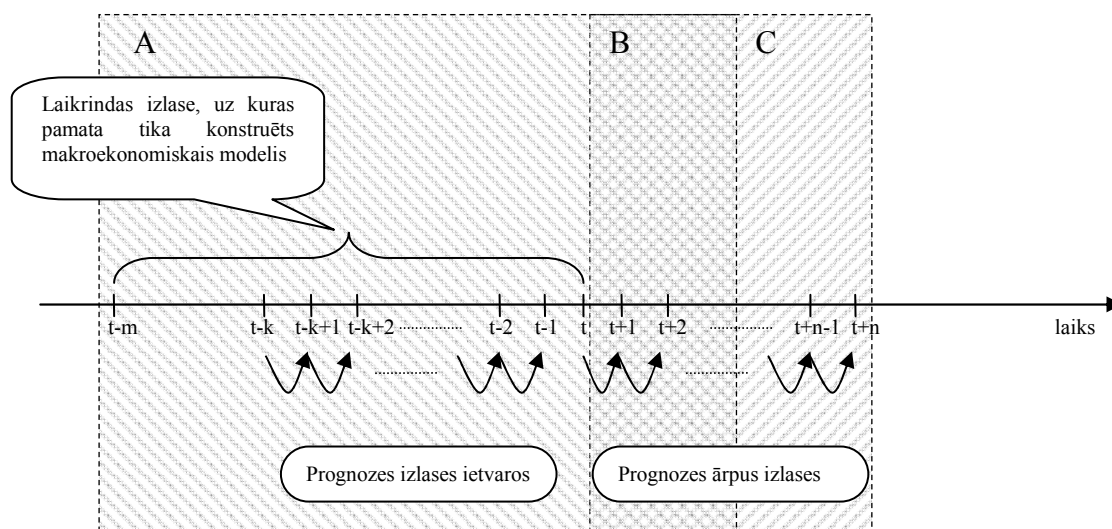
Promocijas darbā Latvijas IKP īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesā tiek veiktas operatīvās prognozes, ko nosaka darba ierobežojumi. Balstoties uz E. Vasermana u. c. (Vasermanis u. c. 2004) prognožu klasifikāciju, tās var raksturot arī kā kvantitatīvas.

Prognozes var klasificēt arī pēc prognozētās vērtības atrašanās vietas attiecībā pret izlasi, t. i., vai prognozētā objekta vērtība atrodas modeļa novērtēšanas izlases ietvaros vai ne (sk. 1.12. attēlu).

Prognozes izlases ietvaros raksturo ekonometriskā modeļa spēju izskaidrot pētāmā objekta vēsturiskos datus, balstoties uz kuriem tiek izveidots ekonometriskais modelis (A laukums 1.12. attēlā). Izlase var neaptvert visus vēsturiskos datus, kuri ir pieejami par pētāmo objektu. Viens no iemesliem var būt laikrindu datu nesalīdzināmība starp dažādiem posmiem, kas var būt, piemēram, pētāmā objekta novērtēšanas metodoloģijā pastāvošo atšķirību dēļ. Tas



nosaka nepieciešamību, analizējot pētāmo objektu, īpašu uzmanību pievērst visām metodoloģiskajām izmaiņām, kuras saistītas ar šī objekta stāvokļa novērtēšanu laika gaitā.



### 1.12. attēls. Prognozes izlases ietvaros un prognozes ārpus izlases

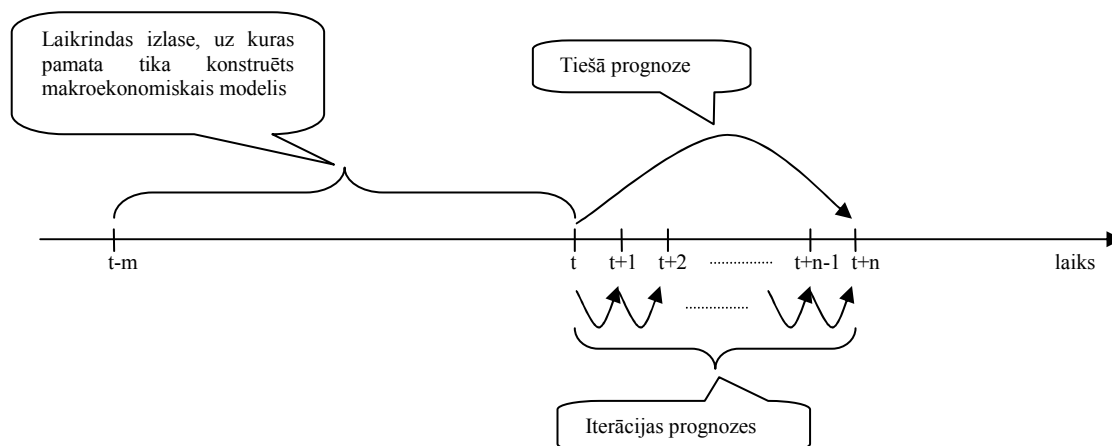
Avots: autora izstrāde

Ja laikrindai piemīt iepriekš minētā problēma, pastāv dažādi risinājumi. Pirmkārt, ja pastāv tāda iespēja, ir jāpielāgo laikrindas daļa, kura novērtēta pēc vecās metodoloģijas, no jauna aprēķinot pētāmā objekta datu laikrindu attiecīgajam periodam, un tikai tad laikrinda jāizmanto ekonometriskajā modelēšanā, kas nodrošinās nenobīdītu modeļa rezultātu iegūšanu. Otrkārt, ja metodoloģisko izmaiņu ietekmi uz laikrindas kvalitāti nav iespējams novērst, metodoloģiskās izmaiņas var uzskatīt par strukturālām pētāmā objekta izmaiņām un mēģināt tās modelēt, izmantojot mākslīgus (jeb fiktīvus) mainīgos. Treškārt, izmantojamo laikrindu var saīsināt, neizmantojot ekonometriskās modelēšanas procesā pēc vecās metodoloģijas aprēķināto laikrindas daļu.

Prognozes ārpus izlases jeb ārpus izlases prognozes (B un C laukums 1.12. attēlā) raksturo ekonometriskā modeļa spēju prognozēt un dod iespēju novērtēt prognožu kvalitāti konkrētai modeļa specifikācijai uzreiz pēc modeļa izveidošanas, salīdzinot prognozētās vērtības ar faktiskajiem datiem (B laukums). Prognožu precizitātes novērtēšanas pieejas tiek analizētas nedaudz vēlāk. Promocijas darbā Latvijas tautsaimniecības īstermiņa attīstības prognozēšanas procesā tiek izmantota ārpus izlases prognozēšanas pieeja, jo ar to palīdzību var uzreiz novērtēt izveidota un aprobēta ekonometriskā īstermiņa prognozēšanas modeļa prognožu precizitāti.

Nākamā prognožu pazīme ir prognozētās vērtības noteikšanas algoritms. Atkarībā no tā pastāv:

- tiešās prognozes;
- iterācijas prognozes.



### 1.13. attēls. Tiešās un iterācijas prognozes

Avots: autora izstrāde

Tiešās prognozes gadījumā (ja to atļauj ekonometriskā modeļa specifikācija) prognozējamā objekta vērtība  $t+n$  periodā tiek novērtēta vienā solī (sk. 1.13. attēlu). Savukārt iterācijas prognozes tiek iegūtas iterācijas formā: vispirms tiek prognozēts nākamais periods, pēc tam, balstoties uz nākamā perioda prognozēm, aiznākamais utt., kamēr tiek sasniegts  $t+n$  periods. Promocijas darbā Latvijas IKP īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesā tiek izmantota tiešā prognozēšana, ko nosaka izvēlēto ekonometriskās modelēšanas metožu izvēle.

Cita pazīme, pēc kuras klasificē prognozes, ir prognozē izmantotā izlase, uz kuru balstās novērtētais ekonometriskais modelis:

- atjaunošanas perioda prognozēšanas metodes un
- slīdošā perioda prognozēšanas metodes.

Atjaunošanas perioda prognozēšanas metodes izmantošana nosaka to, ka izlases sākumposms paliek nemainīgs un ar katru nākamo prognozēšanas soli izlases periodu skaits pieaug. Piemēram, pieņemsim, ka 2000. gadā bija izstrādāts ekonometriskais modelis IKP prognozēšanai. Attiecīgi, modeļa novērtēšanas periods ir no 1995. gada I ceturkšņa. Prognozējot 2001. gada I ceturksni, tiek izmantots modelis, kas novērtēts periodam no 1995. gada I ceturkšņa līdz 2000. gada IV ceturksnim; prognozējot 2001. gada II ceturksni, tiek izmantots modelis, kas novērtēts attiecīgi jau ilgākam periodam: no 1995. gada I ceturkšņa līdz 2001. gada I ceturksnim utt.

Slīdošā perioda prognozēšanas metodes izmantošana nosaka to, ka izlases periodu skaits nemainās, līdz ar to katrā prognozēšanas posmā mainās izlases sākums. Tātad, prognozējot 2001. gada I ceturksni, tiek izmantots modelis, kas novērtēts periodam no 1995. gada I ceturkšņa līdz 2000. gada IV ceturksnim; prognozējot 2001. gada II ceturksni, tiek izmantots modelis, kas attiecīgi novērtēts periodam no 1995. gada II ceturkšņa līdz 2001. gada I ceturksnim utt. Promocijas darbā Latvijas IKP īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesā tiek izmantota atjaunošanas perioda prognozēšanas metode.

Ar ekonometrisko modeļu palīdzību iegūto prognožu precizitātes vērtējuma problēma tiek plaši pētīta un analizēta (sk., piemēram, Diebold, Lopez 1995; Granger, Pesaran 2000; Chen, Yang 2004; Hyndman, Koehler 2005; Billah u. c. 2005; u. c.). Būtiskākais prognožu novērtējumā ir prognožu zaudējumu funkcija:

$$L(y_{t+k}, \hat{y}_{t+k,t}), \quad (19)$$

kur ar  $L$  apzīmē prognožu zaudējumu funkciju,  $y_{t+k}$  ir prognozējamā objekta faktiskā vērtība periodā  $t+k$ ,  $\hat{y}_{t+k,t}$  ir periodā  $t+k$  prognozējamā objekta vērtības prognoze, kura tiek veikta periodā  $t$ , un  $k$  ir prognozēšanas horizonts.

Parasti prognožu zaudējumu funkciju (19) atspoguļo kompaktākā veidā:

$$L(e_{t+k,t}), \quad (20)$$

kur  $e_{t+k,t}$  ir periodā  $t+k$  prognozējamā objekta vērtības periodā  $t$  veiktas prognozes kļūda un:

$$e_{t+k,t} = y_{t+k} - \hat{y}_{t+k,t}. \quad (21)$$

Svarīga ir ne tikai prognožu zaudējumu funkcijas forma, bet arī prognozēšanas horizonts, atkarībā no kura modeļu ranžēšana pēc sniegto prognožu precizitātes var būtiski mainīties. Vērtības, pēc kurām tiek novērtētas prognožu zaudējumu funkcijas, parasti nosaka prognožu lietotājs. Piemēram, ekonomistus var interesēt peļņas plūsmas (piem., Leitch, Tanner 1991, 1995) vai derīguma plūsmas (piem., McCulloch, Rossi 1990; West u. c. 1993), kuras veidojas dažādu prognožu gadījumā.

Tomēr ir arī daudzas plaši izmantojamas prognožu zaudējumu funkcijas. Prognožu precizitāti parasti novērtē, balstoties vai nu uz prognožu kļūdām (sk. (21) vienādojumu), vai uz prognožu relatīvajām kļūdām:

$$p_{t+k,t} = (y_{t+k} - \hat{y}_{t+k,t}) / y_{t+k}, \quad (22)$$

Visplašāk izplatītas ir tādas prognožu zaudējumu funkcijas kā:

- vidējā kļūda:

$$ME = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_{t+k,t}, \quad (23)$$

kur  $T$  ir prognozēto periodu skaits.

- vidējā relatīvā kļūda:

$$MPE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T p_{t+k,t} \quad (24)$$

- vidējā kvadrātiskā kļūda:

$$MSE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_{t+k,t}^2 \quad (25)$$

- vidējā kvadrātiskā relatīvā kļūda:

$$MSPE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T p_{t+k,t}^2 \quad (26)$$

- kvadrātsakne no vidējās kvadrātiskās kļūdas:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_{t+k,t}^2} \quad (27)$$

- kvadrātsakne no vidējās kvadrātiskās relatīvās kļūdas:

$$RMSPE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T p_{t+k,t}^2} \quad (28)$$

- vidējā absolūtā kļūda:

$$MAE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |e_{t+k,t}| \quad (29)$$

- vidējā absolūtā relatīvā kļūda:

$$MAPE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |p_{t+k,t}| \quad (30)$$

Modelis, kuram ir mazāka prognožu zaudējumu funkcijas vērtība, demonstrē labāku vidējo prognožu precizitāti. Visbiežāk zinātniskajos pētījumos izmanto  $RMSE$ ,  $RMSPE$ ,

*MAE* un *MAPE* prognožu zaudējumu funkcijas (Diebold, Lopez 1995). Savukārt zaudējuma funkcijas, kuras balstās uz vidējām kvadrātiskajām kļūdām, tiek atzītas par labākām nekā tās, kuras balstās uz vidējām absolūtajām kļūdām (sk., piemēram, Chen, Yang 2004). Balstoties uz prognožu zaudējumu funkciju analīzi, autors kā piemērotāku funkciju promocijas darba izstrādes laikā veikto prognožu precizitātes vērtēšanai un salīdzināšanai izvēlējies uz *RMSPE* balstītu prognožu zaudējumu funkciju.

#### **1.4. Nodaļas galvenie secinājumi**

Promocijas darba 1. nodaļā atbilstoši mērķa sasniegšanai izvirzītajiem uzdevumiem veikta prognozēšanas, kā arī modelēšanas un prognožu teorētisko aspektu izpēte. Nodaļas izstrādāšanas gaitā promocijas darba autors noteica šādas ar ekonometriskās prognozēšanas procesu saistītas problēmas un iespējas.

Zinātniskajā un mācību literatūrā grūti atrast universālu termina *prognozēšana* definīciju. Promocijas darba autors, balstoties uz P. Mihaila u. c. (Michael u.c. 2001) izstrādāto prognozēšanas procesa definīciju, piedāvā to paplašināt un formulēt šādi: prognozēšanas process ir procedūra, kuras laikā tiek veidots priekšstats par nākotnes vai tekošām, bet pagaidām nezināmām, tendencēm.

Prognozēšanas metožu klāsts ir ļoti apjomīgs (pastāv vairāk nekā 150 prognozēšanas metožu), kas var būtiski sarežģīt prognozēšanas procesam piemērotas metodes izvēli. Lai atvieglotu atbilstīgas prognozēšanas metodes izvēli autors piedāvā izmantot Dž. S. Armstronga (Armstrong 2001) izstrādāto prognozēšanas metožu izvēles algoritmu, kā unikālu un piemērotāku pieeju minētas problēmas veiksmīgai risināšanai.

Masīvi, laikietilpīgi un darbietilpīgi ekonometriskie modeļi, kuri savas īpašības no labākas puses demonstrē vidēja termiņa un ilgtermiņa prognožu izstrādāšanā, ir salīdzinoši neefektīvi un neprecīzi īstermiņa prognozēs. Tas nosaka nepieciešamību, izstrādājot vidēja termiņa un ilgtermiņa prognozes, paralēli ekonometriskajām sistēmām lietot arī īstermiņa prognozēšanai paredzētus ekonometriskos modeļus, lai tādējādi izstrādātajiem vidēja termiņa un ilgtermiņa prognožu scenārijiem tuvākā laika posmā nodrošinātu labāku prognožu kvalitāti.

Zinātniskajā literatūrā prognožu precizitātes novērtēšanai tiek bieži izmantotas dažādas zaudējuma funkcijas. Promocijas autors rekomendē izmantot zaudējuma funkcijas, kuras balstās uz vidējām kvadrātiskajām kļūdām un tiek atzītas par labākām nekā tās, kuras balstās uz vidējām absolūtajām kļūdām (sk., piemēram, Chen, Yang 2004).

## 2. IKP KĀ TAUTSAIMNIECĪBAS ATTĪSTĪBAS INDIKATORS

2. nodaļa atbilst promocijas darbā izvirzītā mērķa sasniegšanai formulētajam otrajam un trešajam uzdevumam – noteikt prognozēšanas objektu un pamatot tā izvēli un veikt prognozēšanas vides un iesaistīto objektu izpēti, izmantojot dinamiski strukturālo analīzi. 2. nodaļa atbilst arī promocijas 1. nodaļā formulētiem prognozēšanas posmiem: prognozēšanas virziena definēšana un prognozēšanas vides un iesaistīto objektu izpēte. Nodaļas saturs atbilst arī 1. nodaļā formulētiem ekonometriskās modelēšanas procesa posmiem un atbilst modelēšanas sākumposmam un teorētiskā ekonometriskā modeļa izveidošanas posma sastāvdaļai – attiecīgas ekonomiskās situācijas dinamiski strukturālā analīze.

Nodaļas pirmajā apakšnodaļā tiek definēts promocijas darba objekts – IKP kā tautsaimniecības attīstības indikators, kā arī analizēta tā struktūra un izveidošanās principi. Otrajā apakšnodaļā dinamiski un strukturāli tiek analizēta Latvijas tautsaimniecības attīstība pēc neatkarības atgūšanas. Nodaļas pēdējā apakšnodaļā promocijas darba autors formulē galvenās problēmas un iespējas, saistītas ar 2. nodaļā izpētīto un izanalizēto vielu.

### 2.1. IKP izvēles pamatojums, tā definīcija, izveidošanās principi un struktūra

IKP ļoti ātri pēc tā izveidošanas ir kļuvis par standarta kritēriju, ko politikas veidotāji izmanto visā pasaulē un kas plaši izskan publiskajā telpā. IKP uzskata par reprezentatīvāko tautas attīstības un progresa rādītāju kopumā (Eiropas Kopienu komisija 2009). Visi svarīgākie tautsaimniecības attīstības rādītāji ietekmē vai veido galveno tautsaimniecības attīstības indikatoru – IKP, kas padara šo rādītāju par vienu no svarīgākajiem Nacionālo kontu rādītājiem. IKP ietver sevī visus tautsaimniecības attīstības aspektus un apkopo visu ar naudu saistīto saimniecisko darbību pievienoto vērtību (sk., piemēram, Eiropas Kopienu komisija 2009; Baumol, Blinder 2008; Roger 2008; Ison, Wall 2007; Maheshwari 2005 u. c.).

Pasaules zinātnieku aprindās ilgstoši notiek diskusija par to, vai IKP ir labs tautsaimniecības attīstības rādītājs, ietverot arī jautājumu par IKP noderīgumu tautsaimniecības labklājības raksturošanai. No vienas puses, autors piekrīt, ka IKP rādītājam, kā visiem statistikas rādītājiem, ir savi trūkumi un nepilnības. Piemēram, IKP rādītājs neņem vērā (sk., piemēram, Vaury 2003; Mankiw 2004; van den Bergh 2007 u. c.):

- nevienlīdzību ienākumu sadalījumā starp bagātiem un nabagiem, kas ir svarīgs ilgtermiņa tautsaimniecības attīstības faktors;
- ārpusstirgus (*non-market*) transakcijas, tādas kā mājsaimniecību ražošana, brīvprātīgie vai neapmaksājami pakalpojumi;

- brīvā laika vērtību;
- pilnīgi vai daļēji neoficiālo tautsaimniecību;
- pilnīgi vai daļēji nemonetāro tautsaimniecību (piem., prečmaiņa);
- to faktu, ka, piemēram, pēc dabas katastrofas izpostīto celtnu atjaunošana statistiskajos datos atspoguļojas kā IKP pieaugums, tomēr pēc būtības tautsaimniecībā tiek atjaunoti tās aktīvi, nevis saražots kaut kas jauns;
- postījumus, kuri tiek izdarīti dabas resursiem, utt.

No otras puses, autors uzskata, ka IKP rādītājs tieši nevērtē vairākus faktoros, kuri ietekmē tautsaimniecības labklājības līmeni, toties tas vērtē tautsaimniecības mājsaimniecību iespēju iegūt līdzekļus savas labklājības uzlabošanai. Līdz ar to autors pilnīgi piekrīt šādam apgalvojumam:

*.. mēs varam secināt, ka reālais IKP ir labs tautsaimniecības labklājības mērs vairākiem, bet ne visiem uzdevumiem .. reālā IKP pieaugums ir labs tautsaimniecības progresa mērs .. Galvenais atcerēties, ko IKP sevī iekļauj un ko ne. (Mankiw 2004, 218, 242; autora tulkojums)*

Nacionālo kontu un IKP svarīgums tautsaimniecības aktivitātes mērīšanā nevar būt pār zemu vērtēts. S. Kuznecs (izcils ekonomists un pētnieks, kas nodarbojās ar nacionālo ienākumu kontu organizēšanu ASV 20. gadsimta pirmajā pusē, tai skaitā izveidojot IKP koncepciju, un par savu ieguldījumu empīriskajā tautsaimniecības izaugsmes interpretācijā, kura padziļināja ekonomiskās un sociālās struktūras un attīstības izpratnes spējas, 1971. gadā saņēma Nobela prēmiju tautsaimniecībā) savā ziņojumā ASV Kongresam 1934. gadā rakstīja:

*Līdzīgi kā satelīts kosmosā spēj sniegt pārskatu par laika apstākļiem veselā kontinentā, tā arī IKP sniedz vispārīgo ainu par tautsaimniecības stāvokli. Tas dod iespēju prezidentam, Kongresam, Federālajām Rezervēm spriest, vai tautsaimniecība pārdzīvo lejupslīdi vai augšupeju; vai tautsaimniecības attīstība ir jāveicina vai jābremzē; vai draud krasa lejupslīde vai augsts inflācijas līmenis. Bez tāda ekonomiska kopuma kā IKP vērtēšanas politikas veidotāji būtu neorganizēto datu jūras viļņu varā. IKP un radnieciskie dati ir kā bākas, kuras palīdz politikas veidotājiem stūrēt tautsaimniecību pretī galvenajiem*

*ekonomiskajiem mērķiem.* (Kuznets 1934, "Report to the US Congress"; citēts pēc: Canoy, Lerais 2007, 3; autora tulkojums)

Savukārt 1961. gada ziņojumā ASV Kongresam S. Kuznecs raksta:

*Ir jātur prātā atšķirība starp izaugsmes kvantitāti un kvalitāti, starp izmaksām un atdevi, kā arī starp īstermiņu un ilgtermiņu.*  
(Kuznets 1961, "Report to the US Congress"; citēts pēc: Canoy, Lerais 2007, 3; autora tulkojums)

Visas S. Kuzneca minētās tautsaimniecības attīstības iezīmes ir neapšaubāmi svarīgas. IKP rādītāja spēja atspoguļot tautsaimniecības attīstības kvalitāti var būt pamatoti kritizēta un var atrast labākus to atspoguļojošus rādītājus, bet izaugsmes kvantitātes atspoguļošanai visas tautsaimniecības mērogā IKP bija un paliek svarīgākais raksturojošais rādītājs. Tas atspoguļojas arī promocijas darbā iestrādātajos ierobežojumos, kur tautsaimniecības attīstības prognozēšana tiek ierobežota ar tautsaimniecības attīstības kvantitāti. Līdzīgi S. Kuzneca nostādnei promocijas darbā Latvijas tautsaimniecības attīstības prognozēšana tiek ierobežota ar īstermiņa laika posmu – ar operatīvo IKP attīstības dinamikas prognozēšanu.

IKP ir vispārpieņemts rādītājs, kurš tiek izmantots daudz plašāk nekā tikai ekonomiskās aktivitātes mērīšanai. Šim rādītājam piemita un piemīt priekšrocība būt izmantojamam tautsaimniecības modelēšanā un prognozēšanā, tas ļauj salīdzināt valstis un attīstību laika gaitā, un politiķiem to grūti ietekmēt. (Canoy, Lerais 2007; Eiropas Kopienų komisija, 2009) IKP ir makroekonomiskais rādītājs, kuram makroekonomisti pievērš vislielāko uzmanību, dodot priekšroku reālajam IKP. (Taylor, 2006)

IKP kā galvenais tautsaimniecības attīstību atspoguļojošais un raksturojošais rādītājs tiek izmantots kā Pasaules Bankā, Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijā, tā arī Eiropas Komisijā. Pasaules Banka starp galvenajiem tautsaimniecības attīstības indikatoriem pirmajā vietā liek tieši IKP (Pasaules Bankas datu bāze, Galvenie attīstības dati un statistika). Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijā no izdalītiem 34 tautsaimniecības svarīgākajiem indikatoriem IKP aizņem pirmo pozīciju (OECD svarīgāko ekonomisko indikatoru datu bāze). Savukārt, Eiropas Komisija uzskata IKP par galveno sociāli-ekonomiskās attīstības rādītāju (Eurostat, Ilgtspējīgas attīstības indikatori, Sociāli-ekonomiskā attīstība). IKP un tā attīstības dinamika ir ekonomiskās politikas veidošanas pamatā.

Eiropas Komisijā, kā arī Latvijā savus politiskos lēmumus un instrumentus galvenokārt pamato ar IKP. Ņemot vērā ar pasaules krīzi izraisītus ekonomisko lejupslīdi vairākās valstīs, galvenais uzdevums pēc EK viedokļa, ir atjaunot ekonomisko izaugsmi. IKP



pieaugums ir galvenais rādītājs, lai novērtētu to, cik efektīvi ir ES un dalībvalstu tautsaimniecības atveseļošanas plāni. IKP ir rādītājs, ko politikas veidotāji izmanto, lai uzraudzītu svārstības saimnieciskajā darbībā īstermiņā vai vidējā termiņā jo īpaši pašreizējā situācijā, kad pasaules valstis pārdzīvo finanšu krīzes negatīvas sekas. (Eiropas Kopienu komisija, 2009)

IKP aprēķins Latvijā tiek veikts, vadoties pēc NKS, kas tika pielāgota EKS. IKP definīcija pēc EKS ir šāda:

*Iekšzemes kopprodukts tirgus cenās ir rezidējošo ražotāju vienību ražošanas darbības gala rezultāts.*

Savukārt LR Centrālā statistikas pārvalde (CSP) IKP definē šādi:

*Iekšzemes kopprodukts ir valsts teritorijā saražoto gala produktu un pakalpojumu summārā vērtība gada laikā. To var aprēķināt, izmantojot datus par iekšzemes ražošanu, pieprasījumu (izlietojumu) un ieņēmumiem faktiskajās un salīdzināmās cenās.*

Salīdzinot abas iepriekšminētās IKP definīcijas, var atzīmēt dažus faktus. Pirmkārt, EKS IKP definīcijā nav minēts laika periods, par kuru aprēķina ražošanas darbības gala rezultātu, bet CSP IKP definīcijā ir neprecizitāte laika perioda noteikšanā, jo IKP dati tiek publicēti arī ceturkšņu griezumā. Otrkārt, CSP sniegtā IKP definīcija ir plašāka, taču otrais teikums pēc autora domām ir lieks, jo tas vairāk atspoguļo nevis IKP būtību, bet aprēķināšanas iespējas.

Savā definīcijā CSP gala vērtībā izdala produktus un pakalpojumus, no kā var nekorekti secināt, ka tā ir IKP definīcija no ražošanas aspekta, taču tas tā nav. CSP arī neprecizē, ka tā ir nominālā IKP definīcija. Turklāt promocijas darba autors uzskata, ka, ievērojot vienotu stilu, korektāk būtu rakstīt “.. par iekšzemes ražošanu (piedāvājumu), izlietojumu (pieprasījumu) ..”. Ņemot vērā, ka EKS IKP definīcijā nav neprecizitāšu, promocijas darbā ir pieņemta tieši tā.

Lai aprēķinātu IKP, dati tiek vākti no vairākiem avotiem:

- uzņēmumu, iestāžu pārskati;
- darbaspēka apsekojuma dati;
- valsts budžeta, Valsts kases, VID, LB un FKTK dati;
- mājsaimniecības budžeta apsekojuma dati.

Latvijā IKP tiek sistemātiski aprēķināts ik ceturksni. Tas dod iespēju sekot līdzi tautsaimniecības attīstības tendencēm. Taču, ņemot vērā to, ka tas ir ļoti complicēts rādītājs, kuru aprēķins saistīts ar milzīgas informācijas par tautsaimniecības attīstību apkopošanu, CSP spēj aprēķināt IKP tikai 70. dienā pēc pārskata perioda (ceturkšņa) beigām. IKP ceturkšņa dati tiek aprēķināti, balstoties uz EKS ceturkšņa ekonomiskajiem kontiem. To veidošanai izmantotas tiešās un netiešās statistiskās metodes.

Tiešās metodes balstās uz gada kontu aprēķiniem līdzīgu datu pieejamību (pa ceturkšņiem, ar attiecīgajiem vienkāršojumiem). Savukārt netiešās metodes balstās uz gada kontu datu dezagregēšanu laikā saskaņā ar matemātiskajām un statistiskajām metodēm, izmantojot esošos rādītājus, kas ļauj ekstrapolēt datus kārtējam gadam.

IKP var aprēķināt trejādi – izmantojot datus par iekšzemes ražošanu (piedāvājumu), izlietojumu (pieprasījumu) vai izmantojot datus par ieņēmumiem. Visiem IKP aprēķināšanas veidiem būtu jāsniedz viens un tas pats agregētais rezultāts.

Pēc iekšzemes ražošanas jeb pēc piedāvājuma IKP tiek aprēķināts kā visu ekonomiskās darbības veidu vai institucionālo sektoru kopējās pievienotās vērtības (bāzes cenās) un produktu nodokļu (atskaitot subsīdijas) summa (CSP). EKS pēc piedāvājuma nosakāmo IKP definē šādi: dažādu institucionālo sektoru vai dažādu nozaru bruto pievienotās vērtības summa plus produktu nodokļi mīnus subsīdijas (ko iedala pa sektoriem un nozarēm).

Tātad pēc piedāvājuma aprēķinātu IKP veido kopējā pievienotā vērtība, kas iegūta, no preču un pakalpojumu izlaides vērtības atskaitot starppatēriņu. Starppatēriņu veido ražošanā izlietoto pirkto preču un pakalpojumu vērtība. Produktu nodokļi, ko pieskaita kopējai pievienotajai vērtībai, ir nodokļi, ko maksā produkcijas realizācijas brīdī – pievienotās vērtības (apgrozījuma), muitas un akcīzes nodoklis.

IKP svarīgākās sastāvdaļas ir preču un pakalpojumu izlaide, t. i., produkcijas vērtība, starppatēriņš – ražošanas materiālās izmaksas un pievienotā vērtība, kas veido aptuveni 45 % no izlaides. Starppatēriņu veido ražošanā izlietoto pirkto preču un pakalpojumu vērtība.

Tautsaimniecības nozaru klasifikācijai tiek izmantota Eiropas Savienības Ekonomiskās darbības statistiskā klasifikācija (turpmāk tekstā NACE 1.1. red.), kuru izstrādājis Eurostat. 2008. gada 1. janvārī NACE 1.1. red. tika nomainīta ar jauno versiju NACE 2. red., kas apstiprināta ar Eiropas Parlamenta un Padomes 2006. gada 20. decembra Regulu (EK) Nr. 1893/2006. Latvijā CSP 2008. gadā sāka pārorientēties uz NACE 2. red., tomēr tas ir ilgstošs process, līdz ar to zinātniskais darbs balstās uz NACE 1.1. red.

Pēc NACE 1.1. red. 2.1. tabulā minēto sekciju CSP raksturojums sniegts 4. pielikumā.

**2.1. tabula. NACE 1.1. un 2. red. klasifikācijas 1. līmenis**

NACE 1.1. red.		NACE 2. red.	
Sadaļa	Apraksts	Sadaļa	Apraksts
<b>A</b>	Lauksaimniecība, medniecība un mežsaimniecība	<b>A</b>	Lauksaimniecība, mežsaimniecība un zivsaimniecība
<b>B</b>	Zvejniecība	<b>B</b>	Ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde
<b>C</b>	Ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde	<b>C</b>	Apstrādes rūpniecība
<b>D</b>	Apstrādes rūpniecība	<b>D</b>	Elektroenerģija, gāzes apgāde, siltumapgāde un gaisa kondicionēšana
<b>E</b>	Elektroenerģija, gāzes un ūdens apgāde	<b>E</b>	Ūdens apgāde; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija
<b>F</b>	Būvniecība	<b>F</b>	Būvniecība
<b>G</b>	Vairumtirdzniecība un mazumtirdzniecība; automobiļu, motociklu, individuālās lietošanas priekšmetu, sadzīves aparātūras un iekārtu remonts	<b>G</b>	Vairumtirdzniecība un mazumtirdzniecība; automobiļu un motociklu remonts
<b>H</b>	Viesnīcas un restorāni	<b>I</b>	Izmitināšana un ēdināšanas pakalpojumi
<b>I</b>	Transports, glabāšana un sakari	<b>H</b>	Transports un uzglabāšana
<b>J</b>	Finanšu starpniecība	<b>J</b>	Informācijas un komunikācijas pakalpojumi
<b>K</b>	Operācijas ar nekustamo īpašumu, noma, datorpakalpojumi, zinātne un citi komercpakalpojumi	<b>K</b>	Finanšu un apdrošināšanas darbības
<b>L</b>	Valsts pārvalde un aizsardzība; obligātā sociālā apdrošināšana	<b>L</b>	Operācijas ar nekustamo īpašumu
<b>M</b>	Izglītība	<b>M</b>	Profesionālie, zinātniskie un tehniskie pakalpojumi
<b>N</b>	Veselība un sociālā aprūpe	<b>N</b>	Administratīvo un apkalpojošo dienestu darbība
<b>O</b>	Sabiedriskie, sociālie un individuālie pakalpojumi	<b>O</b>	Valsts pārvalde un aizsardzība; obligātā sociālā apdrošināšana
<b>P</b>	Mājsaimniecību darbība	<b>P</b>	Izglītība
<b>Q</b>	Ārpusteritoriālās organizācijas un institūcijas	<b>Q</b>	Veselība un sociālā aprūpe
		<b>R</b>	Māksla, izklaide un atpūta
		<b>S</b>	Citi pakalpojumi
		<b>T</b>	Mājsaimniecību kā darba devēju darbība; pašpatēriņa preču ražošana un pakalpojumu sniegšana individuālajās mājsaimniecībās
		<b>U</b>	Ārpusteritoriālo organizāciju un institūciju darbība

Avots: CSP, Saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā (2002), NACE 1.1 red., Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 1893/2006

Klasifikācijas ieviešanas mērķis ir izveidot kopēju ekonomisko darbību statistisko klasifikāciju Eiropas Kopienā, lai nodrošinātu salīdzināmību starp nacionālo un Kopienas klasifikāciju un starp valstu un Kopienas statistiskajiem datiem. NACE 1.1. red. veido 5 līmeņi, pirmo līmeni veido 17 sekcijas (sk. 2.1. tabulu). 2.1. tabulā attēlota arī NACE 2. red., kā arī salīdzinātas attiecīgas pozīcijas, lai būtu skaidrāk redzama atšķirība starp divām klasifikācijas redakcijām.

Pēc EKS IKP, ko aprēķina pēc izlietojuma, ir rezidentu institucionālo vienību preču un pakalpojumu izlietojuma summa (faktiskais galapatēriņš un bruto kapitāla veidošana) plus preču un pakalpojumu eksports un mīnus imports. Ar citiem vārdiem, pēc izlietojuma aprēķinātu IKP veido valsts iekšējais izlietojums (valdības faktiskais kolektīvais jeb valsts galapatēriņš un mājsaimniecību faktiskais individuālais galapatēriņš, kā arī kopējā kapitāla uzkrāšana) un starpība starp preču un pakalpojumu eksportu un importu (CSP; sk. 2.2. tabulu).

## 2.2. tabula. Pēc izlietojuma aprēķināta IKP galvenie komponenti (pēc EKS 1995)

Kodējums	Nosaukums
<b>B.1g</b>	<b>IKP pircēju cenās</b>
<b>P.3</b>	<b>Galapatēriņa izdevumi</b>
P.3 (S.14, S.15)	-Mājsaimniecību un bezpeļņas organizāciju, kas apkalpo mājsaimniecības, galapatēriņa izdevumi
P.3 (S.13)	-Valsts pārvaldes iestāžu galapatēriņa izdevumi
<b>P.5</b>	<b>Kopējā kapitāla veidošana</b>
P.51	-Kopējā pamatkapitāla veidošana
P.52, P.53	-Krājumu izmaiņas un vērtslietu iegāde (atskaitot realizāciju)
<b>P.6</b>	<b>Preču un pakalpojumu eksports</b>
<b>P.7</b>	<b>Mīnus: Preču un pakalpojumu imports</b>

Avots: ECSC-EC-EAEC, 1996

Ar IKP, kas aprēķināts pēc izlietojuma, pozīciju NKS raksturojumu var iepazīties 5. pielikumā.

Pēc ražošanas un izlietojuma nosakāms IKP tiek aprēķināts gan faktiskajās cenās (cenās, kas faktiski pastāv konkrētajā gadā), gan salīdzināmajās cenās (kāda gada cenas tiek pieņemtas par bāzi). Savukārt pēc ieņēmumiem nosakāms IKP – tikai faktiskajās cenās, kas saistīts ar to, ka līdz šim brīdim nav vienotas un vispārpieņemtas metodes, kā aprēķināt deflatorus attiecīgām pēc ieņēmumiem noteikta IKP sastāvdaļām. Ņemot vērā esošo situāciju un promocijas darbā noteiktos ierobežojumus (promocijas darbā tiek analizēts, ekonometriski modelēts un prognozēts reālais IKP), turpmāk darbā netiek analizēts un izmantots pēc ieņēmumiem noteikts IKP.

### 2.2. Latvijas tautsaimniecības attīstības dinamiski strukturālā analīze

Lai izanalizētu prognozēšanas vidi, Latvijas tautsaimniecības attīstību un rālā IKP dinamiku ietekmējošus ārējos un iekšējos faktorus, promocijas darbā tiek izmantota dinamiski strukturālā Latvijas tautsaimniecības attīstības analīze. Uzreiz pēc Latvijas neatkarības atjaunošanas 1991. gadā Latvijas tautsaimniecība nonāca lielo pārmaiņu posmā. Tautsaimniecība, pārejot no plānveida uz tirgus tautsaimniecības apstākļiem, pārdzīvoja būtiskas pārmaiņas, pielāgojoties jauniem funkcionēšanas nosacījumiem.

Šajā nodaļā tiek strukturāli un dinamiski analizēta Latvijas tautsaimniecības attīstība no neatkarības atgūšanas brīža līdz mūsdienām, vērtējot strukturālās izmaiņas un vispārīgās attīstības tendences, kā arī analizējot tās globālās ekonomiskās vides kvalitāti, kurā attīstījās Latvijas tautsaimniecība, kļūstot par atvērto tautsaimniecību. Pirms sākam analizēt Latvijas tautsaimniecības attīstību pēc 1991. gada, ir nepieciešams novērtēt, kāda ekonomiskā situācija pastāvēja Latvijā pirms neatkarības atgūšanas, jo tas palīdzētu pilnvērtīgāk analizēt turpmākos tautsaimniecības transformācijas procesus.

PSRS varas pastāvēšanas laikā Latvija, līdzīgi kā citas Baltijas valstis, pateicoties tās izdevīgajam ģeopolitiskajam novietojumam, vienmēr bija uzskatāma par prioritāru teritoriju tranzīta un rūpniecības nozaru attīstībai. Rūpniecības jomā Latvijai piemita īpaša specializācija. Tikai Latvijā (salīdzinot ar pārējām Baltijas valstīm – Lietuvu un Igauniju) izveidojās tāda unikāla situācija, kad rūpniecības jaudas nodrošināja līdz pat 100 % no dažām PSRS nepieciešamajām precēm (sk. 2.3. tabulu).

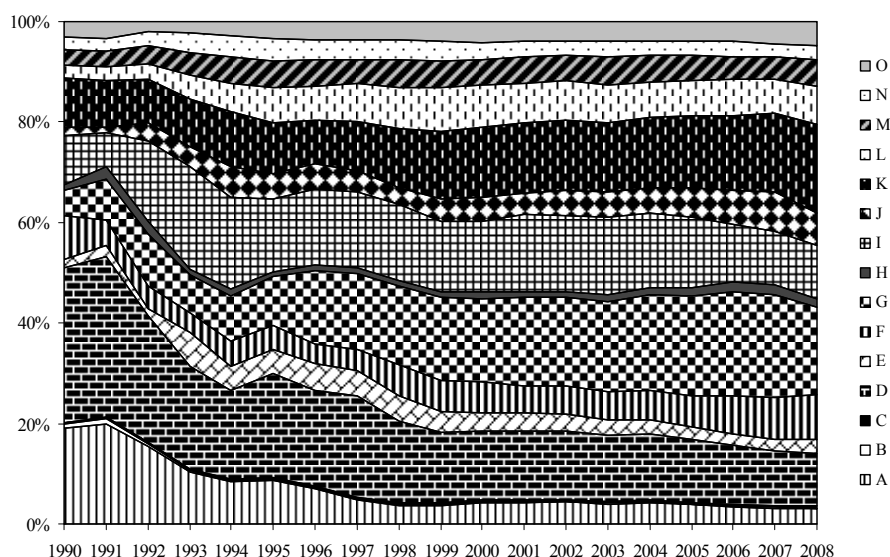
### 2.3. tabula. Svarīgāko rūpniecības produkcijas veidu ražošana, % pret PSRS ražošanas apjomu

Rūpniecības produkcija	% pret PSRS ražošanas apjomu
telefona aparāti	53
automātiskās telefona stacijas	21
saldēšanas iekārtas	22
pasažieru maģistrālie vagoni, tai skaitā:	31
elektrovilcieniem	100
dīzeļvilcieniem	100
autobusi	20
slaukšanas ierīces	42
radiouztvērējierīces	17
mopēdi	57

Avots: Latvijas tautas saimniecība; Statistikas gadagrāmata '90; 1991., 27.–28. lpp.

Neatkarības atjaunošanas brīdī Latvija bija viena no bagātākajām PSRS republikām. Ražotais nacionālais ienākums uz vienu iedzīvotāju 1990. gadā Latvijā bija 3,3 tūkst. rubļu, kas bija daudz augstāks nekā kaimiņvalstīs (Lietuvā – 2,4, Igaunijā – 2,9) vai vidēji PSRS (2,4). Produktivitātes ziņā Latvijai arī piemita vadošā pozīcija: fondu atdeves līmenis (produkcija uz ražošanas pamatfonda vienu rubli) rūpniecībā bija ļoti augsts – 150, Lietuvā un Igaunijā šis rādītājs bija attiecīgi tikai 115 un 116, savukārt PSRS – vidēji tikai 98. Tas ir mantojums, ar kuru Latvijas tautsaimniecība nonāca savas attīstības jaunajā posmā.

Neskatoties uz ievērojamo lejupslīdi, kuru izraisīja tautsaimniecības pāreja no komandas tautsaimniecības uz tirgus tautsaimniecību, nelabvēlīgo situāciju ārējā ekonomiskajā vidē 90. gadu sākumā, Latvijas tautsaimniecībā jau 1994. gadā parādījās pārejas perioda krīzes pārvarēšanas pazīmes. 1995. gadā notikusī banku krīze nedaudz aizkavēja tautsaimniecības izveseļošanās procesu, tomēr jau 1997. gadā visas Latvijas tautsaimniecības nozares atsāka savu izaugsmi, kuru piebremzēja, bet neapturēja, problēmas pasaules finanšu tirgos, ko izraisīja Āzijas finanšu krīze, un Krievijas finanšu krīze 1998. gadā.



## 2.1. attēls. Latvijas tautsaimniecības nozares, pievienotā vērtība, faktiskajās cenās, struktūra, %, 1990.-2008.

Avots: CSB

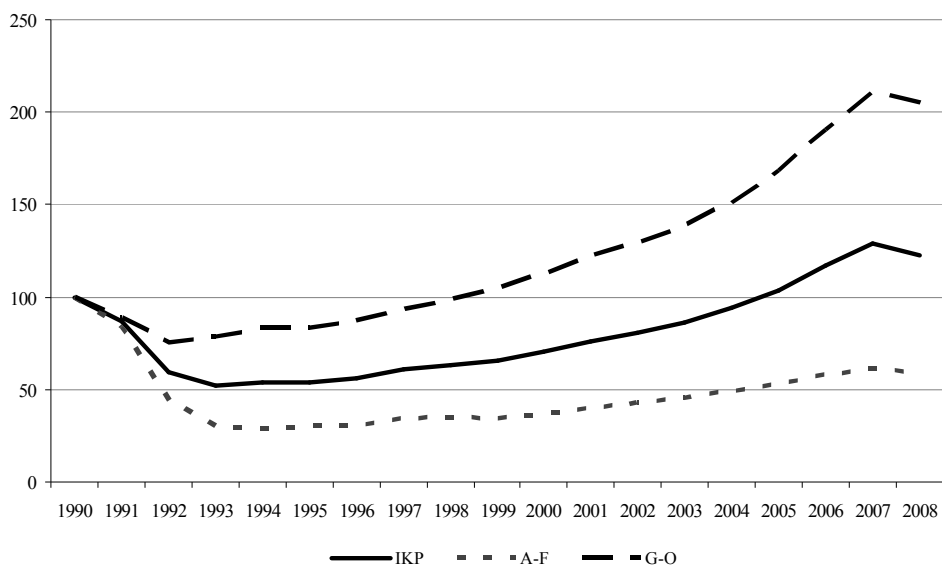
Aktīvi norisinoties tautsaimniecības reformācijai, līdz 1999. gadam lielākoties bija pabeigta kā tautsaimniecības masīva pārstrukturizācija (sk. 2.1. attēlu, nozaru atšifrējumu sk. 2.1. tabulā), tā arī privatizācija.

*Valsts uzņēmumu privatizācija kopumā ir pabeigta, izņemot dažus lielos valsts infrastruktūras uzņēmumus. Lauksaimniecībā, apstrādājošajā rūpniecībā, būvniecībā un tirdzniecībā privātā sektora īpatsvars attiecīgās nozares pievienotajā vērtībā pārsniedz 90 procentus (EM 1999, 7).*

Tautsaimniecības struktūras izmaiņas turpinājās arī pēc 1999. gada, ko ietekmēja fakts, ka pakalpojumu nozares attīstījās straujāk nekā ražotāju nozares. No 1997. gada līdz 2007. gadam Latvijā bija novērojama pastāvīga tautsaimniecības izaugsme (sk. 2.2. attēlu). Lielu pozitīvu stimulu Latvijas tautsaimniecības attīstība guva no iestāšanās Eiropas Savienībā 2004. gadā, ar ko sākās jauns tautsaimniecības attīstības posms.

Tas bija saistīts ar ievērojamu investīciju apjomu Latvijas tautsaimniecībā, privātā patēriņa uzplaukumu, pārmērīgu iedzīvotāju optimismu un ļoti strauju tautsaimniecības attīstību, kas noveda pie tautsaimniecības pārkaršanas un dziļas lejupslīdes, kura sākās 2007. gada otrajā pusē. Tautsaimniecības lejupslīdi ietekmējusi arī ekonomiskā krīze, kura sākās ASV, izplatījās pa visu pasauli, būtiski pasliktinot Latvijas ārējo ekonomisko situāciju, un papildus tautsaimniecības atdzēsēšanai negatīvi ietekmēja tās attīstības dinamiku.

2005. gadā Latvijas tautsaimniecība reālajā izteiksmē sasniedza 1990. gada apjomu (sk. 2.2. attēlu).

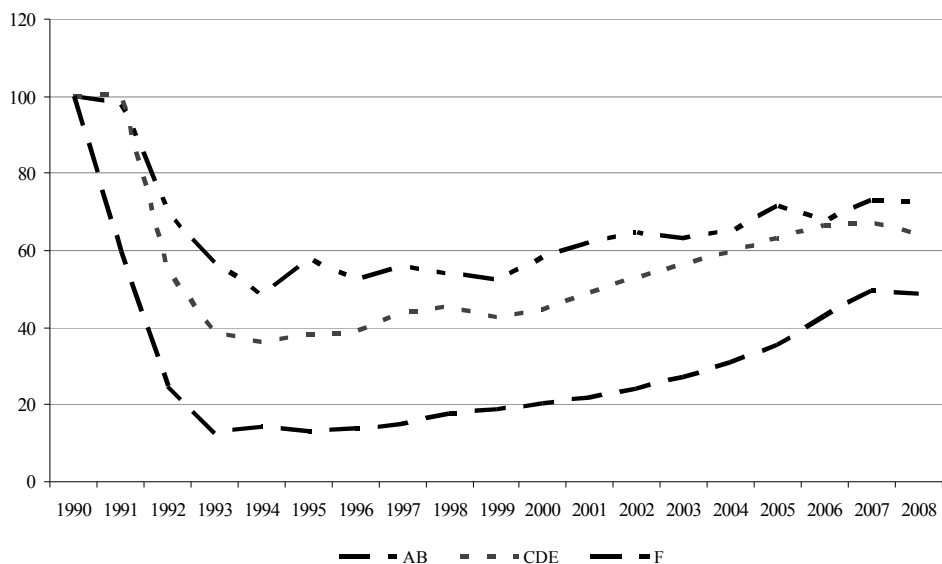


**2.2. attēls. IKP, preču un pakalpojumu sektora pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, indekss, 1990. = 100, 1990.-2008.**

Avots: CSP

Tas notika, galvenokārt pateicoties pakalpojumu sektoram, kurš 2007. gadā bija vairāk nekā divas reizes lielāks, salīdzinot ar pakalpojumu sektoru, kāds bija 1990. gadā. Tautsaimniecības uzplaukums, kas bija novērojams Latvijas tautsaimniecībā pēc iestāšanās Eiropas Savienībā, noveda pie tautsaimniecības pārkaršanas un biznesa cikla pavērsiena 2007. gada beigās, kas savukārt noveda pie ātras tautsaimniecības lejupslīdes 2008. gadā. Latvijas tautsaimniecības attīstības straujas korekcijas notiek uz pasaules finanšu krīzes fona, kas arvien vairāk mazina Latvijas ekonomiskās lejupslīdes pārvarēšanas spējas tuvākajā laikā.

Kā minēts, pakalpojumu sektors 2007. gadā bija vairāk nekā divas reizes lielāks, salīdzinot ar pakalpojumu sektoru, kāds bija 1990. gadā, bet preču sektors Latvijā sasniedza tikai 60,7 % (sk. 2.2. attēlu), tai skaitā rūpniecības nozare (CDE) 2007. gadā veidoja tikai 67,1 % no 1990. gada līmeņa (sk. 2.3. attēlu). Taču tik zems līmenis nevar būt par iemeslu rūpniecības vai preču sektora attīstības kritikai, jo tam ir savi objektīvi iemesli. PSRS laikā un Latvijas neatkarības laikā rūpniecībai bija pavisam citāda "misija". PSRS laikā Latvijā attīstījās impērijai nepieciešamie uzņēmumi ar impērijai nepieciešamajiem ražošanas apjomiem, bet Latvijas neatkarības laikā tie orientējās un darbojās mazajā, atvērtajā tirgus tautsaimniecībā, kura diktē savus nosacījumus.



### 2.3. attēls. Preču sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, indekss, 1990. = 100, 1990.-2008.

Avots: CSP

Tas pats attiecas arī uz būvniecības sektoru, kurš nodrošināja rūpniecības attīstību ar nepieciešamajām celtnēm un infrastruktūru. Tomēr tas nav vienīgais faktors, kas ietekmē būvniecības nozares attīstības tendences un nosaka to, ka šī nozare ir visjutīgākā pret tautsaimniecības attīstības cikliem. Šis fakts labi izskaidro būvniecības nozares būtisku samazinājumu 90. gadu sākumā, kad trīs gadu laikā nozare sašaurinājās vairāk nekā par 75 % no 1990. gadā sasniegtā reālā apjoma (sk. 2.3. attēlu). Būvniecības nozare atkarīga ne tikai no rūpniecības attīstības, bet arī no iekšējā pieprasījuma, kas bija dominējošs nozares attīstības faktors kā 90. gados, tā arī pēdējos gados.

Pakalpojumu sektorā “neveiksmīgāka” ir viesnīcu un restorānu nozare (K). Tā manāmi sākusī attīstīties tikai 2003. gadā, ko veicināja Pasaules čempionāta hokejā norise Latvijā, kā arī iestāšanās Eiropas Savienībā. 2008. gadā viesnīcu un restorānu nozare bija vienīgā no pakalpojumu sektora nozarēm, kura joprojām bija zem 1990. gada līmeņa, sasniedzot tikai 79,4 % no tā (sk. 2.4. attēlu).

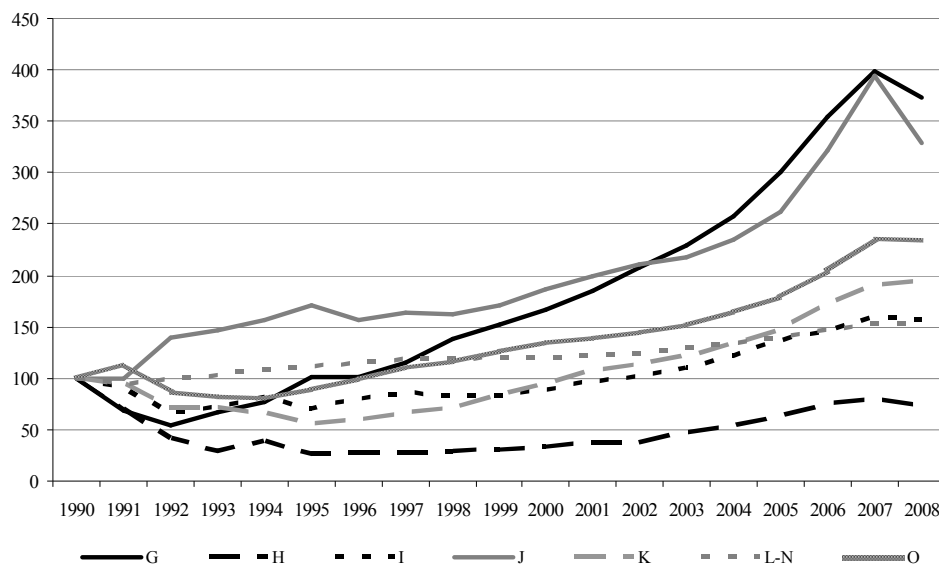
No vienas puses, liela nozīme ir faktam, ka šī nozare (tāpat kā rūpniecības nozare) PSRS laikā bija orientēta lielākoties uz PSRS iedzīvotājiem. Nopietni samazinoties pirktspējai un parādoties administratīvajiem šķēršļiem, viesnīcu un restorānu nozare pazaudēja lielāko daļu no saviem klientiem.

No otras puses, zināma loma bija arī saspringtajām ārpolitiskajām attiecībām starp Latviju un Krieviju pēc Latvijas neatkarības atgūšanas. Savukārt tirdzniecības nozare (G) un finanšu pakalpojumu nozare (J) laika gaitā demonstrēja ļoti augstus attīstības tempus, gandrīz



četrkāršojot savu reālo apjomu Latvijas tautsaimniecībā (2007. gadu salīdzinot ar 1990. gadu).

Noteicošā loma šajos procesos bija iekšējam pieprasījumam.



#### 2.4. attēls. Pakalpojumu sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmās cenās, indekss, 1990. = 100, 1990.-2008.

Avots: CSP

Tādējādi Latvijas tautsaimniecībā kopš 1990. gada iezīmējas četri periodi, katram no tiem ir savas specifiskās īpatnības, kuras to raksturo. Autors piedāvā šādu sadalījumu:

- 1990.-1995. g.:
  - neatkarības atjaunošana 1991. gadā;
  - tautsaimniecības virzība uz brīvā tirgus tautsaimniecību;
  - banku krīze 1995. gadā;
- 1996.-1999. g.:
  - Latvijas tautsaimniecības atkopšanās no lejupslīdes 90. gadu pirmajā pusē;
  - Krievijas finanšu krīze 1998. gadā un tās negatīvā ietekme uz Latvijas tautsaimniecību;
- 2000.-2003. g.:
  - Latvijas tautsaimniecības atkopšanās no Krievijas finanšu krīzes;
  - nozīmīgu negatīvu ārējo un iekšējo šoku neesamība;
  - stabilā tautsaimniecības attīstība virzībā uz iestāšanos Eiropas Savienībā;
- 2004.-2008. g.:

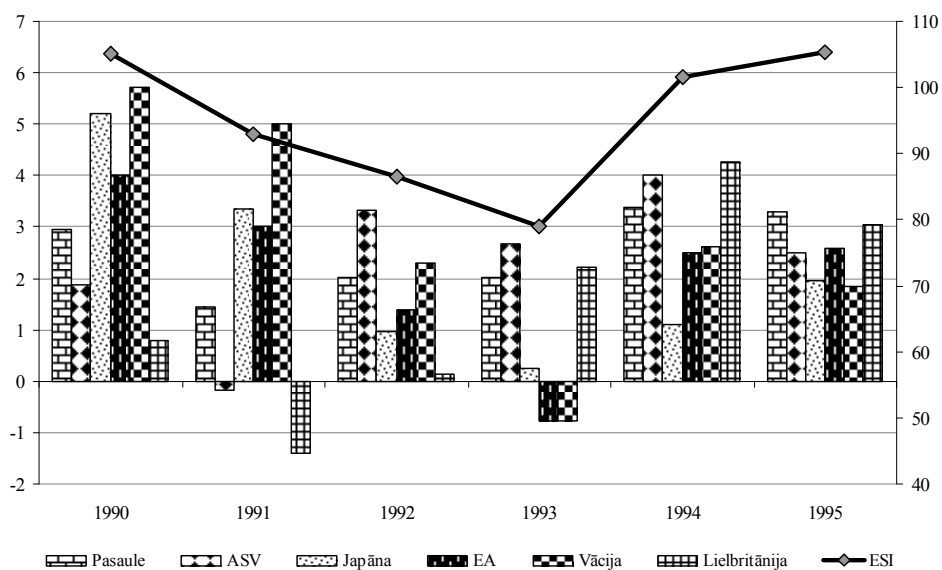
- Latvijas iekļūšana Eiropas Savienības vienotajā tirgū 2004. gadā;
- Latvijas tautsaimniecības pārkaršana;
- Krīze ASV tautsaimniecības attīstībā, kura pārauga pasaules krīzē;
- Latvijas tautsaimniecības attīstības strauja korekcija.

Tālāk promocijas darba autors detalizēti strukturālā un dinamiskā aspektā analizē Latvijas tautsaimniecības attīstību pa minētajiem posmiem un to ietekmējošus iekšējos un ārējos faktoros.

### 2.2.1. Latvijas tautsaimniecības attīstība posmā no 1990. līdz 1995. gadam

Globalizācijas un reģionalizācijas procesu iespaidā pasaulē ir izveidojušies vairāki ekonomiski integrēti un savstarpēji saistīti reģioni, kuru ekonomiskās aktivitātes lielā mērā nosaka pasaules tautsaimniecības attīstības gaitu. Tādēļ, runājot par pasaules tautsaimniecības attīstību, būtiski ir ņemt vērā ekonomiskās norises ASV, Eiropas Savienībā, kā arī Austrumāzijas reģionā (EM, 2001. g. dec.).

Analizējot ārējo ekonomisko vidi 90. gadu sākumā, autors secina, ka pasaules tautsaimniecība pārdzīvoja grūtus laikus. Problēmas ASV tautsaimniecībā (liels fiskālā budžeta deficīts un augsts bezdarba līmenis) negatīvi ietekmēja pasaules attīstības tendences, kas daļēji bija saistīts ar Irākas iebrukumu Kuveitā un ar pasaules naftas cenu kāpumu, ko tas izraisīja. 1990. gadā ASV, Kanādā un Lielbritānijā sākās lejupslīde. Strauji auga Japāna un Vācija, kura pārdzīvoja apvienošanās ar VDR zonu stadiju (PB 1991; Latvijas Banka 1993).

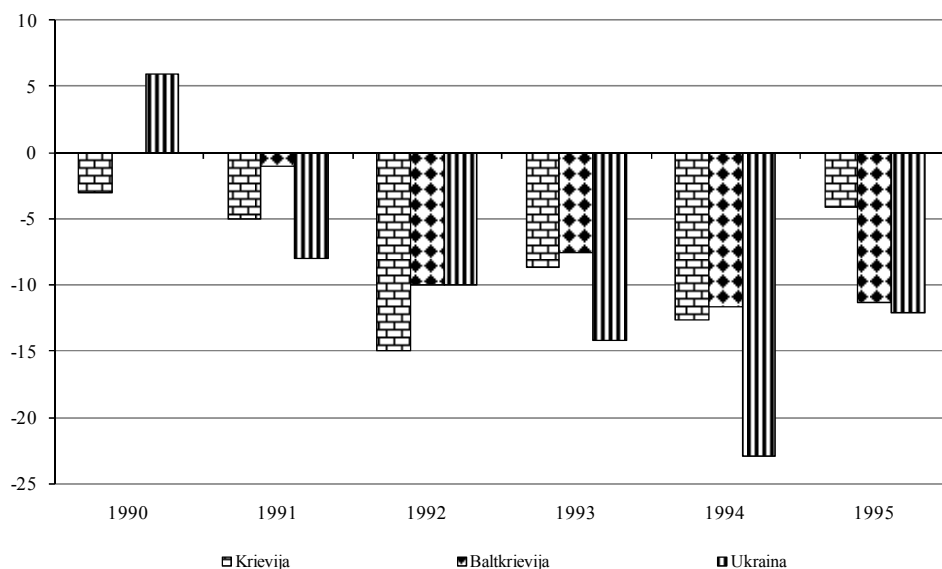


### 2.5. attēls. Pasaules un galveno valstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1990.-1995., ES ESI (labā ass)

Avots: PB un SVF Pasaules tautsaimniecības pārskata datubāze, EK datubāze

Centrālajā Eiropā, Rietumeiropā un Japānā tautsaimniecības attīstības tempi strauji samazinājās, savukārt ASV, Kanāda un Lielbritānija turpināja pārdzīvot lejupslīdi, kura 1992. gadā ģeogrāfiski paplašinājās. Savukārt valstīs, kuras pirmās sastapās ar ekonomiskajām grūtībām, tautsaimniecības attīstība sāka atdzīvināties. (PB 1991, 1992, 1993) 1994.-1995. gadā ārējā ekonomiskā situācija stabilizējās un bija labvēlīga, pasaules tautsaimniecības attīstības tempi paātrinājās, ekonomiskā aktivitāte Eiropas Savienības valstīs būtiski uzlabojās (sk. 2.5. attēlu).

No citas puses, bijušās PSRS un tās ietekmes sfēras valstu tautsaimniecības pārdzīvoja apsīkumu, kas īpaši skāra to ārējo tirdzniecību un rūpniecību (PB 1992). Tas būtiski atspoguļojās arī iekšējā pieprasījuma samazināšanās tendencē un kā rezultātā – strauja IKP kritumā (sk. 2.6. attēlu). Krievijas tautsaimniecības reālie apjomi 5 gadu laikā samazinājās par 40 %.



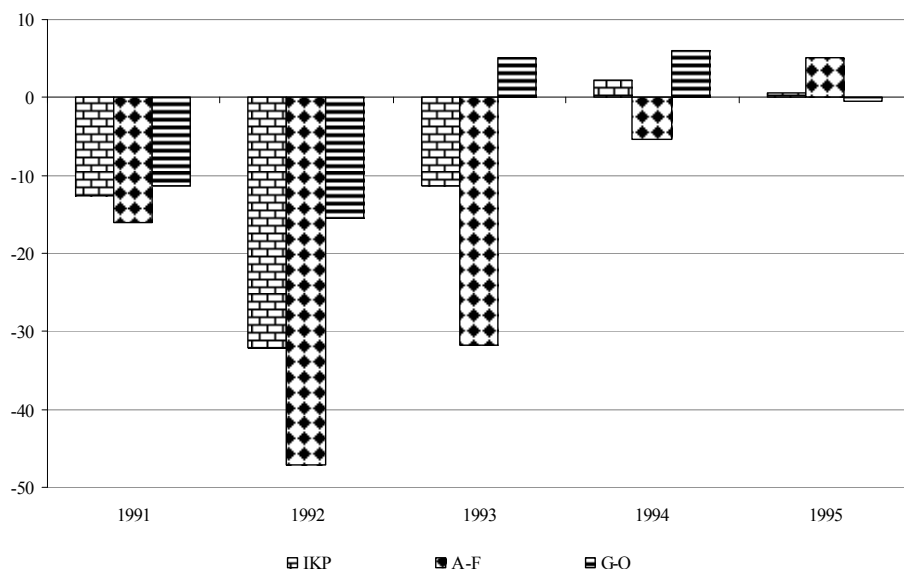
## 2.6. attēls. NVS galveno dalībvalstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmās cenās, gada izmaiņas, %, 1990.-1995.

Avots: PB un SVF Pasaules tautsaimniecības pārskata datubāze

Vairāki uzņēmumi, kas PSRS laikā bija izolēti un pasargāti no brīvā tirgus prasībām un pasaules cenām, jaunajos apstākļos izrādījās konkurētspējīgi. Lielā mērā tas attiecās arī uz Latviju, jo PSRS laikā līdzīgi cara laikiem Latvijas tautsaimniecībā tika stimulēta lielrūpniecības attīstība, kas bija orientēta uz milzīgu PSRS noieta tirgu (sk. 2.3. tabulu). Zaudējot pasargātību no kvalitatīvākas un lētākas ārzemju produkcijas, tie pazaudēja noieta tirgus. Nespējot pielāgoties jauniem apstākļiem, rūpniecības giganti pakāpeniski bankrotēja.

1991. gadā Latvijas reālais IKP samazinājās par 12,6 %, tai skaitā preču sektors – par 16,0 % un pakalpojumu sektors – par 11,4 % (sk. 2.7. attēlu). Vērts atzīmēt, ka pakalpojumu

sektors kopumā visai ātri pārdzīvoja PSRS sabrukuma izraisīto krīzi. Pēc 1992. gada, kad saražotās pievienotās vērtības apjoms reālajā izteiksmē samazinājās vēl par 15,5 %, pakalpojuma sektora attīstībā sāka iezīmēties pozitīvas tendences, kas atspoguļojās arī reālajā izaugsmē. Tomēr 1995. gadā Latvijā notika banku krīze, kura negatīvi ietekmēja iekšējo pieprasījumu un līdz ar to arī tautsaimniecības atveseļošanās procesu.



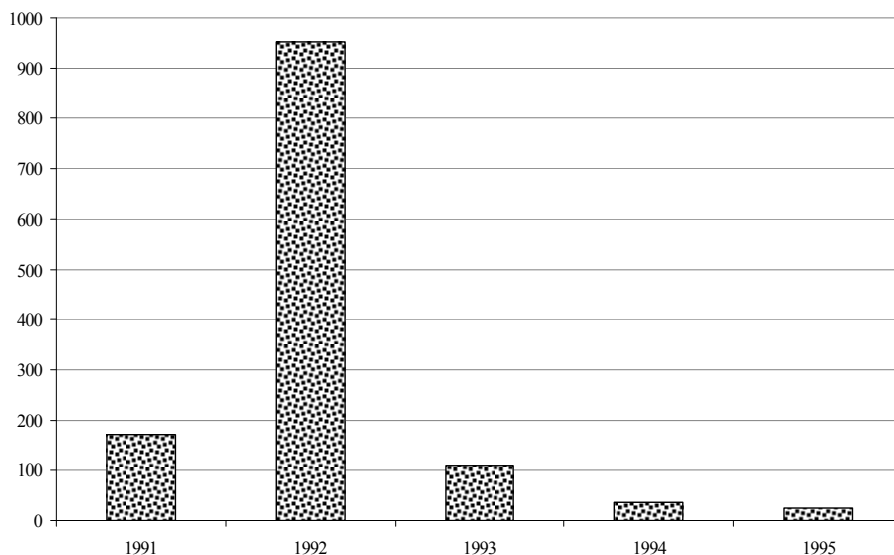
## 2.7. attēls. Latvijas IKP, preču sektora (A-F) un pakalpojuma sektora (G-O) pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1991.-1995.

Avots: CSP

Preču sektoram aplūkotajā periodā klājās daudz smagāk nekā pakalpojumu sektoram (vidēji). Uz hiperinflācijas fona (1992. gadā tā sasniedza 951,2%) preču sektora nozares – rūpniecība, lauksaimniecība un būvniecība – nevarēja ne konkurēt ar ārvalstu uzņēmumiem, ne veiksmīgi attīstīties. 1992. gadā preču sektors reālajā izteiksmē samazinājās gandrīz par pusi un nākamajā gadā – vēl par trešo daļu. Kopumā četru gadu laikā – no 1991. līdz 1994. gadam – preču sektors Latvijā reālajā izteiksmē samazinājās par vairāk nekā 70 %. Uzņēmumi bankrotēja, bezdarba skaits palielinājies, arvien stiprāk padziļinot tautsaimniecības krīzi. 1992. gadā savu darbu atsāka LB. 1993. gadā patēriņa cenu inflācija samazinājās deviņas reizes (sk. 2.8. attēlu).

*.. ievērojama inflācijas samazināšanās un naudas reformas sekmīga pabeigšana, ko pamatoti var uzskatīt par Latvijas Bankas monetārās politikas galvenajiem sasniegumiem pārskata gadā. (Latvijas Banka 1994)*

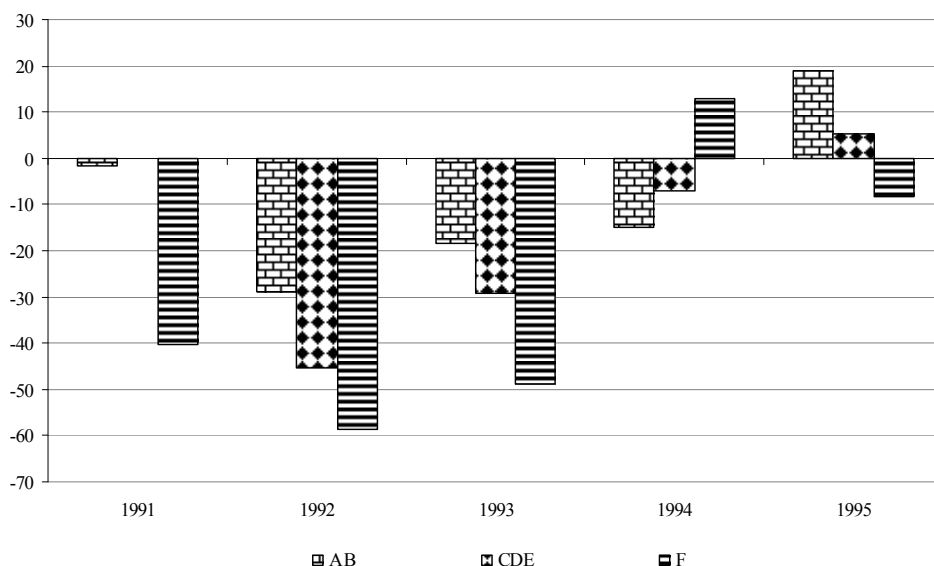
No 1994. gada 12. februāra LB nodrošina fiksēto lata kursu. No sākuma nacionālā valūta bija piesaistīta SDR (1 SDR = 0,7997 LVL) valūtu grozam (Latvijas Banka 2005).



**2.8. attēls. Patēriņa cenu indekss, gada izmaiņas, %, 1991.-1995.**

Avots: CSP

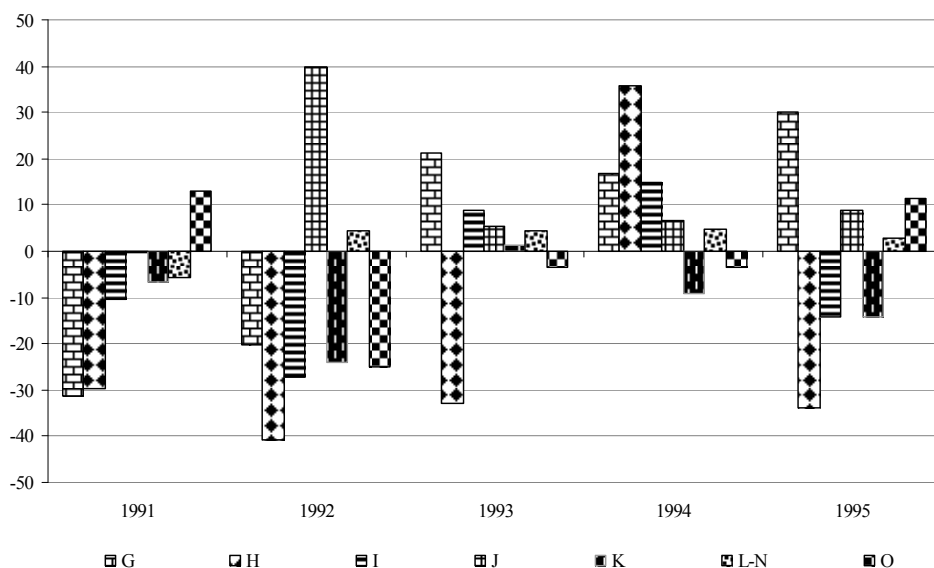
Latvijas tautsaimniecības preču sektors lejupslīdi pārvarēja tikai 1995. gadā (sk. 2.9. attēlu), kad inflācija samazinājās līdz 25,0 %. Analizējot preču sektora attīstību apskatāmajā periodā, var secināt, ka vissmagāk 90. gadu pirmajā pusē no tautsaimniecības pārveidošanas cieta būvniecības nozare (F), kura trīs gadu laikā (no 1991. līdz 1993. gadam) burtiski bija sagrauta, pēc saražotās pievienotās vērtības apjoma reālajā izteiksmē samazinoties vidēji par 49,4 % gadā (sk. 2.9. attēlu).



**2.9. attēls. Preču sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1991.-1995.**

Avots: CSP

1993. gadā no būvniecības nozares reālajā izteiksmē bija palikuši tikai 12,6 %, salīdzinot ar 1990. gada līmeni. Latvijas tautsaimniecības agrārais sektors (AB) salīdzinājumā ar citām preču sektora nozarēm krīzi pārdzīvoja relatīvi labāk.



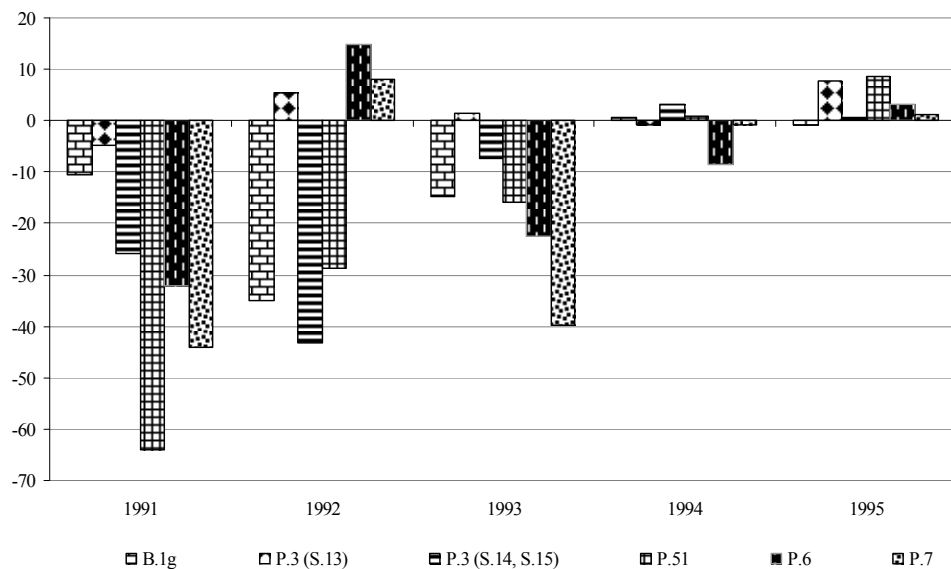
## 2.10. attēls. Pakalpojumu sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1991.-1995.

Avots: CSP

Nedaudz citāda situācija bija pakalpojumu sektorā. Tirdzniecības nozare (G) no krīzes atpūcās jau 1993. gadā (sk. 2.10. attēlu). Smagi cieta viesnīcu un restorānu nozare (H), kas pazaudēja savus klientus, kam par iemeslu bija nelabvēlīga ekonomiskā situācija gan iekšzemē, gan ārzemēs. Nekustamo īpašumu operāciju, nomas, datorpakalpojumu, zinātnes un citu komercpakalpojumu nozare (K), kura cieši saistīta ar iekšzemes ekonomisko aktivitāti, tai skaitā arī ar nekustamo īpašumu un nomu, pārdzīvoja smagus laikus. Pārējās nozares pēc 1992. gada vai nu neuzrādīja pārāk pozitīvas tendences savā attīstībā, vai nu atradās uz stagnācijas robežas.

Analizējot Latvijas IKP attīstības strukturālo dinamiku pēc izlietojuma, periodā no 1991. līdz 1993. gadam bija novērojams ievērojams kritums visās galvenajās pozīcijās. Investīciju apjoms (P.51) reālajā izteiksmē 1991. gadā salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu samazinājās par 63,9 % (sk. 2.11. attēlu). Tas būtiski ietekmēja Latvijas tautsaimniecības lejupslīdi. Tautsaimniecības attīstībai nepieciešamā finansējuma trūkums negatīvi atspoguļojās arī citos ekonomiskās aktivitātes rādītājos. Vairāk nekā par vienu ceturto daļu samazinājās arī privātais patēriņš (P.3 (S.14, S.15)). Abi minētie faktori atspoguļoja un veicināja iekšējā pieprasījuma krasu samazināšanos, kura turpinājās 3 gadu garumā.

Eksporta apjoms (P.6), atspoguļojot konkurētspējas strauju kritumu augstās inflācijas dēļ, kā arī ārējā pieprasījuma sabrukumu, 1991. gadā saruka par 43,9 %. Savukārt iekšējā un ārējā pieprasījuma krass kritums atspoguļojās arī importa (P.7) samazinājumā, tā apjoms reālajā izteiksmē gada laikā saruka vairāk nekā par trešo daļu.



## 2.11. attēls. Pēc izlietojuma aprēķināta IKP galvenie komponenti, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1991.-1995.

Avots: CSP

1995. gadā Latvijā notika banku krīze, kuras rezultātā bankrotēja viena no lielākajām bankām Latvijā – Banka Baltija – un daudzi Latvijas iedzīvotāji pazaudēja savus ieguldījumus. Tas noteica privātā patēriņa samazināšanos, kas negatīvi atspoguļojās privātā patēriņa (P.3 (S.14, S.15)) attīstības tendencē (sk. 2.13. attēlu). Tomēr var uzskatīt, ka Latvijas tautsaimniecība 1994.-1995. gadā spēja pārvarēt lejupslīdi un tās attīstībā iezīmējās pozitīvas tendences.

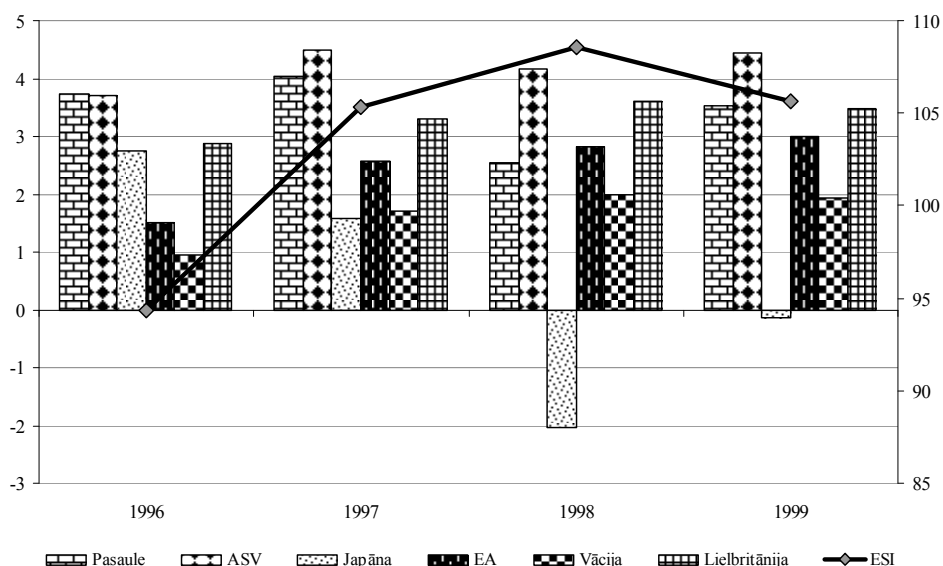
Analizētajā periodā notika daudz nepieciešamu un svarīgu pārmaiņu: tika radīti un attīstījās brīvās tautsaimniecības mehānismi un principi, mazinājās valsts tiešā līdzdalība saimnieciskajos procesos, kas veicināja privātā kapitāla lomas pieaugumu saimniecībā, turpināja mainīties ārējās tirdzniecības struktūra un virzieni.

### 2.2.2. Latvijas tautsaimniecības attīstība posmā no 1996. līdz 1999. gadam

1996. gads bija labvēlīgs Eiropas un pasaules tautsaimniecības attīstības kontekstā. Globālā finanšu krīze 1997. gadā atstāja savu negatīvo ietekmi uz Eiropas attīstības tempiem, lai gan tie lielākoties saglabāja pieauguma tendenci (sk. 2.12. attēlu). Visnegatīvāk globālā finanšu krīze skāra Āzijas reģionu. Tā rezultātā Japānas tautsaimniecība 1998. gadā

pārdzīvoja lejupslīdi, un 1999. gadā nebija novērojama reāla izaugsme. Rietumeiropas ekonomisko attīstību bremzēja kā finanšu, tā arī Kosovas krīzes negatīvās sekas. (PB 1999)

Pēc straujās lejupslīdes vairākās ES dalībvalstīs 1995. gada laikā un 1996. gada sākumā 1996. gada otrajā pusē bija novērojams būtisks uzlabojums tautsaimniecības attīstībā, taču ES ESI, kurš atspoguļo ES dalībvalstu ekonomisko aktivitātes dinamiku, 1996. gadā vidēji saglabājās zemā līmenī. Galvenais iemesls, kurš traucēja attīstību šajā periodā, bija investīciju trūkums, kas neveicināja iekšējā pieprasījuma kāpumu. Āzijas krīze 1997. gadā neatspoguļojās Eiropas attīstībā, kuru var raksturot kā veiksmīgu. Āzijas reģions no finanšu krīzes sāka atveseļoties tikai 1999. gadā. Savukārt EA un ASV analizētajā periodā demonstrēja pozitīvas tendences tautsaimniecības attīstībā (European Monetary Institute, 1997-1998; ECB 1999, 2000).



## 2.12. attēls. Pasaules un galveno valstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999., ES ESI (labā ass)

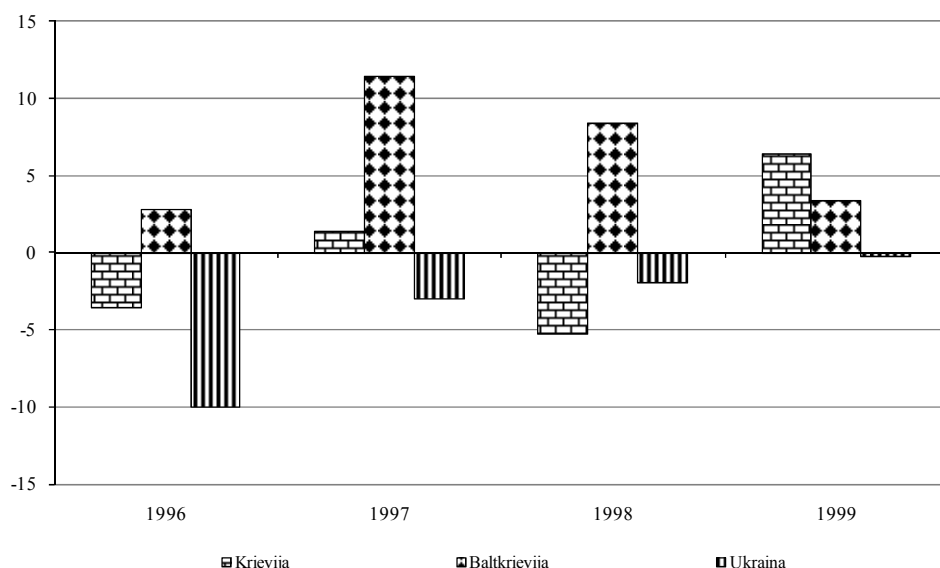
Avots: SVF Pasaules tautsaimniecības pārskata datubāze un EK datubāze

Latvijas tautsaimniecības attīstība lejupslīdes pārvarēšanas tendences uzrādīja jau 1994. gadā, taču citās bijušās PSRS republikās krīze joprojām turpinājās vai tās tikai sāka atveseļoties. Krievijas tautsaimniecības attīstības dinamika, analizējot to no 1990. gada, pirmo reizi pozitīva bija tikai 1997. gadā. Baltkrievijas tautsaimniecības pozitīva attīstība atsākās par vienu gadu agrāk, bet Ukrainā arvien turpinājās tautsaimniecības sabrukums (sk. 2.13. attēlu; PB 1997).

Globālās finanšu krīzes rezultātā 1998. gadā Krievijā notika nacionālās valūtas devalvācija, kura negatīvi ietekmēja ne tikai Krievijas tautsaimniecības attīstību, bet arī visu



reģionu, skarot arī Latviju. Krievijas krīze arvien vairāk pasliktināja pasaules ekonomiskos un finansiālos nosacījumus (ECB 1999). Krievijas tautsaimniecība pēc neliela pieauguma 1997. gadā atkal atgriezās uz negatīva pieauguma sliekšņa (sk. 2.13. attēlu). Tomēr, neskatoties uz banku sektora sabrukumu 1998. gadā, jau nākamajā gadā Krievijas tautsaimniecības attīstības tendencēs bija novērojama ātra tautsaimniecības atlabšana, kura veicināja Krievijas tautsaimniecības izaugsmi.



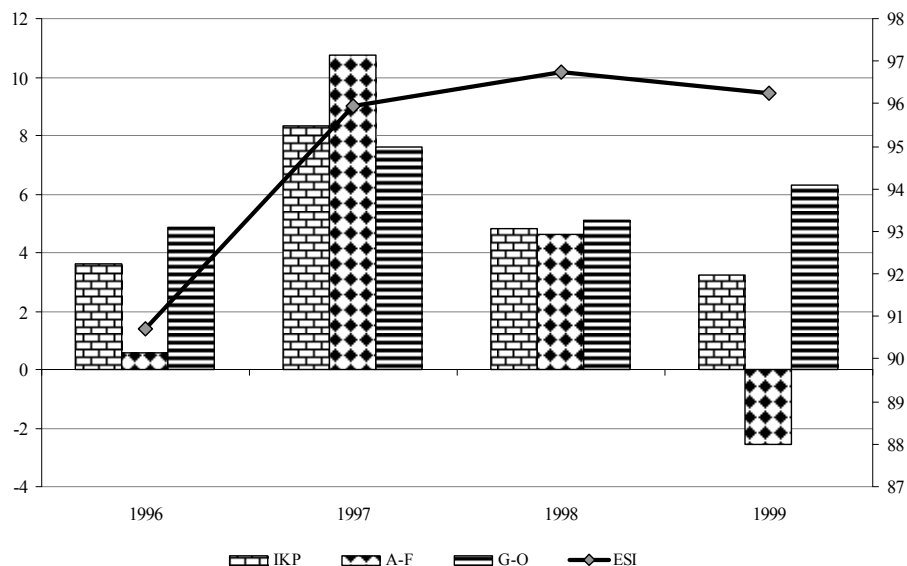
### 2.13. attēls. NVS galveno dalībvalstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999.

Avots: SVF Pasaules tautsaimniecības pārskata datubāze

1996. gads Latvijā raksturojams kā gads, kad notika atveseļošanās no 1995. gada banku krīzes, kā arī no vispārīgās lejupslīdes, kuru izraisīja tautsaimniecības pāreja no komandas tautsaimniecības uz brīvā tirgus tautsaimniecību. Latvijas banku sektoram 1996. gadā bija raksturīga stabilizācija un izaugsme (Latvijas Banka, 1997). Gada inflācijas līmeņa straujais kritums (1996. gada inflācija bija 17,6 %, bet 1995. gada inflācija – 25,0%) un strādājošo bruto darba samaksas pieaugums gada nogalē ļāva atsākties pirktspējas kāpumam un veicināja turpmāku iekšējā patēriņa pieaugumu. IKP apjoms 1996. gadā pieauga par 3,6 % (sk. 2.14. attēlu). Atkal bija aktivizējies privatizācijas process.

*1996. gadu var uzskatīt par zināmu pagriezienu punktu Latvijas tautsaimniecības attīstībā. Pēc milzīgā ražošanas apjoma krituma 1991. un 1992. gadā (IKP apjoms 1993. gadā bija tikai 42 procenti no 1990. gada apjoma) makroekonomiskā vide skaidri uzlabojusies. (ANO Attīstības programma (UNDP), 1998, 18)*

Neskatoties uz labvēlīgām tendencēm tautsaimniecībā, kā arī ārējā ekonomiskajā vidē, 1996. gadā Latvijas tautsaimniecības attīstība notika galvenokārt uz pakalpojumu sektora rēķina. 1996. gadā kopējās tautsaimniecības aktivitātes līmenis Latvijā vēl bija zemā līmenī, uz ko norāda Latvijas ESI (sk. 2.14. attēlu).



**2.14. attēls. IKP, preču un pakalpojumu sektora pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999., Latvijas ESI (labā ass)**

Avots: CSP, EK datubāze

Preču sektora attīstība nozīmīgi veicināja Latvijas tautsaimniecības izaugsmi 1997.-1998. gadā, pārdzīvojot lejupslīdi 1999. gadā, kuru izraisīja Krievijas finanšu krīzes negatīvā ietekme uz Latvijas tautsaimniecības attīstību, taču kopumā Krievijas finanšu krīze būtiski neietekmēja Latvijas ekonomisko aktivitāti un laika posmā no 1997. gada līdz 1999. gadam tā saglabājās vidēji vienādā līmenī.

1996. gadā, pēc pieciem gadiem kopš neatkarības atjaunošanas, Latvijas tautsaimniecībā gan preču, gan pakalpojumu sektors uzrādīja pozitīvu izaugsmi. 1997. gadā tautsaimniecības izaugsme pastiprinājās, LB pārskatā tika ziņots:

*1997. gads daudzējādā ziņā bija veiksmīgs Latvijas tautsaimniecībai un ieies vēsturē kā saimnieciskās augšupejas sākums. Stabila nacionālā valūta, zema inflācija, sabalansēts valsts budžets, iekšzemes kopprodukta ievērojams pieaugums – tie ir galvenie sasniegumi, kas raksturo Latvijas tautsaimniecību pārskata gadā. (Latvijas Banka 1998)*

Savukārt ANO Attīstības programmas darbinieki, balstoties uz Latvijas tautsaimniecības attīstības rādītājiem, secina, ka "Latvija sasniegusi pārejas posma beigu fāzi" (ANO Attīstības programma (UNDP), 1999, 20). Par spīti globālajai finanšu krīzei, kura negatīvi ietekmēja daudzu tautsaimniecību attīstību pasaulē 1997.-1998. gadā, Latvijas tautsaimniecībā bija novērojama stabili pozitīva attīstība.

1997. gads Latvijai nozīmīgs arī tādēļ, ka šajā gadā Eiropas Savienībā tika pieņemts lēmums aicināt 10 Centrālās Eiropas un Austrumeiropas valstis<sup>1</sup>, tostarp arī Latviju, uzsākt iestāšanos Eiropas Savienībā.

1998. gadā Latvijas tautsaimniecību skāra Krievijas finanšu krīze, kas notika uz pasaules finanšu sistēmas nestabilitātes fona. Neskatoties uz to, ka Latvijas monetārā sistēma veiksmīgi izturēja šo pārbaudījumu, tautsaimniecības attīstības tempi manāmi piebremzējās, dažas nozares pat pārdzīvoja lejupslīdi (sk. 2.15., 2.16. attēlu).

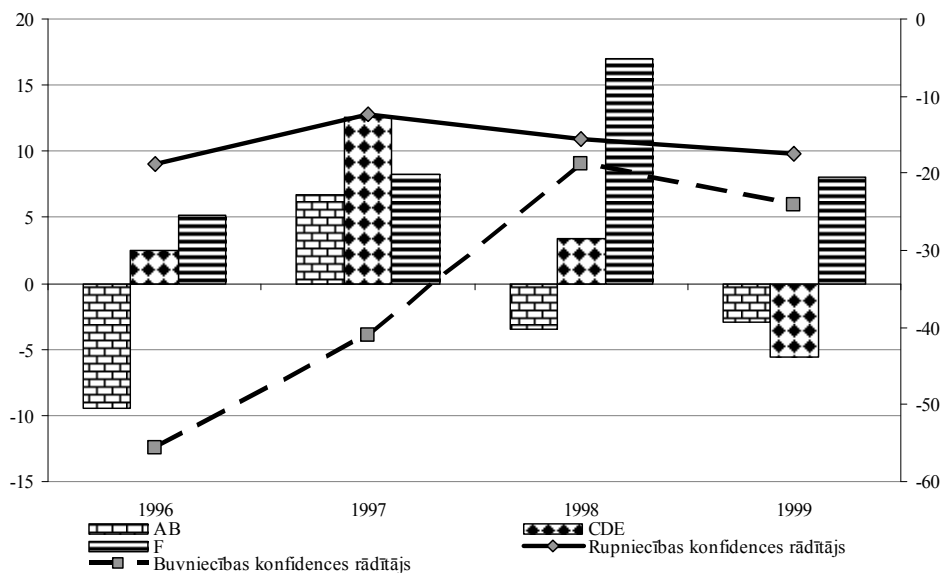
Krievijas finanšu krīze visnegatīvāk ietekmēja preču sektoru, izraisot lejupslīdi rūpniecības un lauksaimniecības nozarē. Tas bija saistīts ar faktu, ka 1998.-1999. gadā austrumu virziens joprojām bija nozīmīgs ārējā tirdzniecībā un, stipri mazinoties pirkjspējai un līdz ar to iekšējam pieprasījumam Krievijā, mazinājās arī iespēja izmantot tās noieta tirgus eksportam saražotām precēm.

Apstrādes rūpniecības un zvejniecības attīstībā bija redzama tūlītēja reakcija uz Krievijas finanšu krīzi: 1998. gada III ceturksnī salīdzinājumā ar iepriekšējā gada attiecīgo periodu nozares samazinājās attiecīgi par 4,3 % un par 15,8 %. Vislielākais ražošanas apjoma kritums bija nozarēs, kurām noieta tirgi nebija pietiekamā mērā diversificēti un bija cieši saistīti ar Krieviju: ķīmiskā, tekstila un metālizstrādājumu rūpniecība.

1999. gadā turpinājās lejupslīde minētajās nozarēs, kā arī pārtikas rūpniecībā un mašīnbūvē. Daudziem uzņēmumiem objektīvu apstākļu dēļ neizdevās savu eksportu ātri pārorientēt uz Rietumiem. Traucēja arī tas, ka Eiropas valūtas tajā laikā palētinājās attiecībā pret latu, un tas negatīvi atsaucās uz Latvijā saražoto preču konkurētspēju (FM 1999. g. marts; 2000. g. maijs). Ekonomiskās aktivitātes izmaiņas rūpniecības nozarēs uzskatāmi atspoguļoja rūpniecības konfidences rādītāja dinamika (sk. 2.15. attēlu).

---

<sup>1</sup> Bulgārija, Čehija, Igaunija, Ungārija, Latvija, Lietuva, Polija, Rumānija, Slovākija un Slovēnija.



### 2.15. attēls. Preču sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999., konfidences rādītāji

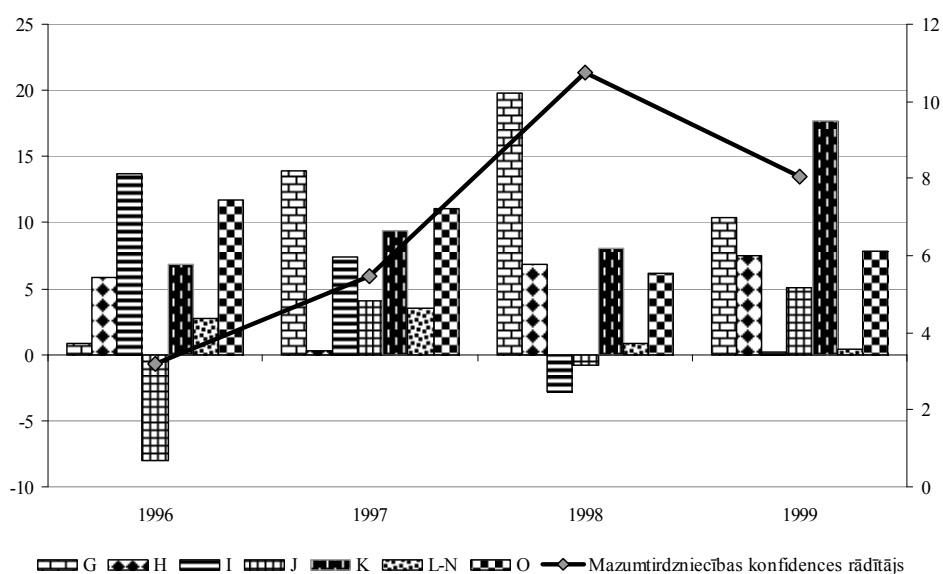
Avots: CSP, EK datubāze

Krievijas finanšu krīze aktualizēja eksporta diversifikācijas nepieciešamību un veicināja Latvijas ražotāju straujāku pārorientāciju uz Eiropas noieta tirgiem.

*Neatkarības gados Latvija ir spējusi pārorientēt tautsaimniecību, un šobrīd gandrīz 60% no valsts kopējās ārējās tirdzniecības notiek ar ES valstīm. 1999. gada 10. februārī Latvija kā pirmā no Baltijas valstīm ir kļuvusi par Pasaules tirdzniecības organizācijas pilntiesīgu dalībnieci. Tas paver iespējas Latvijai paplašināt uz vislielākās labvēlības režīma nosacījumiem ārējo ekonomisko sadarbību ar 135 PTO dalībvalstīm. (EM 1999. g. dec.)*

Analizētajā laika posmā kopējās investīcijas Latvijas tautsaimniecībā veicināja būvniecības nozares attīstību. Par aktivitātes uzlabošanas būvniecības nozarē liecināja arī uzņēmumu un patērētāju apsekojumu dati (sk. 2.15. attēlu). Savukārt lauksaimniecības nozare pārdzīvoja strukturālas problēmas, kuras traucēja nozares attīstību un mazināja tās konkurētspēju kā iekšējā, tā arī ārējā tirgū: grūtības ar konkurētspēju, zems produktivitātes līmenis, zems ražošanas specializācijas un tehnoloģijas līmenis, kas kavē ražošanas efektivitātes kāpumu un līdz ar to izdevumu samazināšanos uz produkcijas vienību, produkcijas neatbilstība starptautiskajiem standartiem un noteiktajiem kvalitātes līmeņiem (FM 1997. g. okt.; 1999. g. marts; EM 2000. g. dec.).

Pakalpojumu sektorā analizējamajā periodā tirdzniecības nozare (G) ienāca straujas attīstības fāzē, par ko liecina ne tikai nozares ietvaros saražotā pievienotā vērtība, bet arī tās ekonomiskā aktivitāte, kuru atspoguļo mazumtirdzniecības konfidences rādītājs (sk. 2.16. attēlu). 1996. gadā finanšu pakalpojumu sektors pārdzīvoja 1995. gada banku krīzes sekas, atveseļošanās pazīmes uzrādot 1997. gadā (sk. 2.16. attēlu). Krievijas finanšu krīze Latvijas pakalpojumu sektorā īpaši negatīvi atspoguļojās finanšu nozares (J), kā arī transporta un sakaru nozares (I) attīstībā. Minētās nozares 1998. gadā pārdzīvoja lejupslīdi. Transporta un sakaru nozares attīstība 1999. gadā neuzlabojās, kam par iemeslu bija gan Krievijas ekonomiskais stāvoklis, gan tās noteiktie diskriminējošie dzelzceļa tarifi pārvadājumiem caur Latviju (EM 1999. g. dec.).

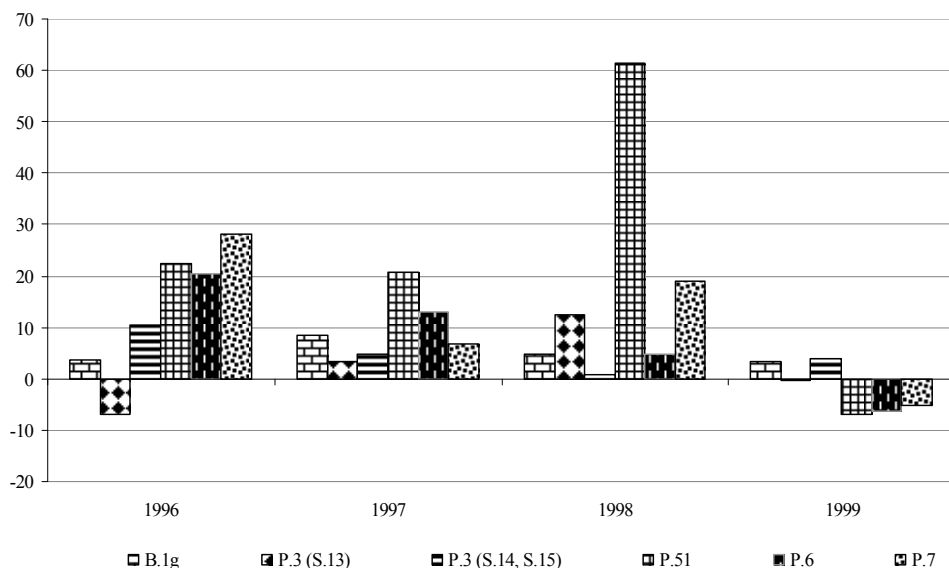


## 2.16. attēls. Pakalpojumu sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999.

Avots: CSP

Latvijas tautsaimniecībā, atsākoties izaugsmei, bija jūtams būtisks investīciju trūkums, kurš traucēja attīstīties straujāk un dinamiskāk. Slikta infrastruktūras kvalitāte bremsēja viesnīcu sektora attīstību. Valstij bija nepieciešams subsidēt lauksaimniecību, cenšoties uzlabot tās attīstības tendenci (FM 1997. g. okt.).

Analizējot pēc izlietojuma noteiktā IKP attīstību, var secināt, ka privātā patēriņa (P.3 (S.14, S.15)) attīstība pēc banku krīzes 1995. gadā bija augsta (10,5% 1996. gadā), pieaugums piebremzējās 1997. gadā (sk. 2.17. attēlu). Pasaules ekonomiskās situācijas pasliktināšanās un Krievijas finanšu krīzes ietekmes dēļ 1998. gadā samazinājās gan eksports (P.6), gan privātais patēriņš (P.3 (S.14, S.15)). Rūpniecība eksporta samazināšanās dēļ zaudēja 5 % no saviem noieta tirgiem (EM 1999. g. dec.).



**2.17. attēls. Pēc izlietojuma aprēķināta IKP galvenie komponenti, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 1996.-1999.**

Avots: CSP

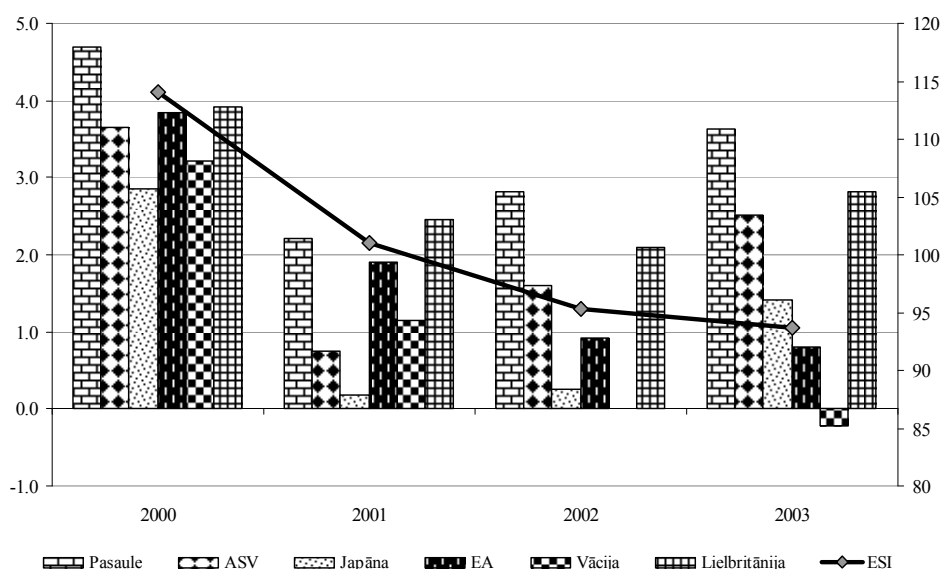
Neskatoties uz to, ka investīciju apjoma (P.51) pieaugums Latvijas tautsaimniecībā bija ievērojams, tas joprojām nebija pietiekošs tautsaimniecības dinamiskai attīstībai (FM 1997. g. marts). Strauju investīciju kāpumu sekmēja vairāki faktori: ārvalstu investīciju ieplūdums, galvenokārt sakarā ar privatizācijas procesa norisi, neatkarīgo starptautisko organizāciju atzītais augstais Latvijas kredītreitings, kredītu procentu likmju pazemināšanās un banku sektora stabilizēšanās, kopējo ekonomisko aktivitāšu pieaugums visās nozarēs un pozitīvo nākotnes paredzējumu veidošanās u. c. (EM 2000. g. dec.).

Neskatoties uz globālo finanšu krīzi, 1998. gadā Latvijas tautsaimniecībā strauji pieauga investīcijas (P.51), kas bija saistīts ar aktīvo privatizācijas procesu gada pirmajā pusē. Investīciju ieplūde veicināja importa (P.7) pieaugumu, kurš bija nepieciešams, lai atjaunotu un paplašinātu ražošanas jaudas.

Laikā periodā no 1996. līdz 1999. gadam Latvijas tautsaimniecība beidzot ienāca pozitīvas attīstības fāzē. Pēc nozīmīgas lejupslīdes 90. gadu sākumā 1997. gads bija pirmais, kad visas tautsaimniecības nozares rādīja pozitīvu pieaugumu. Šis gads nozīmīgs arī ar to, ka 1997. gadā Latvija kopā ar pārējām 9 valstīm uzsāka pievienošanos Eiropas Savienībai. Bet 1998.-1999. gadā Krievijas krīze negatīvi ietekmēja tautsaimniecības attīstību, būtiski mazinot tās pieauguma tempus.

## Latvijas tautsaimniecības attīstība posmā no 2000. līdz 2003. gadam

2000. gadā pasaules tautsaimniecības attīstības dinamika bija labvēlīga, tomēr pēc 2000. gada tā ievērojami pasliktinājās (sk. 2.18. attēlu). Eiropas un ASV tautsaimniecības attīstība 2001. gadā samazinājās 2 reizes. ASV tautsaimniecībā izveidotais ekonomiskais “burbulis” augsto tehnoloģiju nozarēs “uzsprāga” 2000. gada beigās, kas atspoguļojās indeksa NASDAQ būtiskajā kritumā, negatīvi ietekmējot turpmāko ASV tautsaimniecības attīstību.



### 2.18. attēls. Pasaules un galveno valstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003., ES ESI (labā ass)

Avots: SVF Pasaules tautsaimniecības pārskata datubāze, EK datubāze

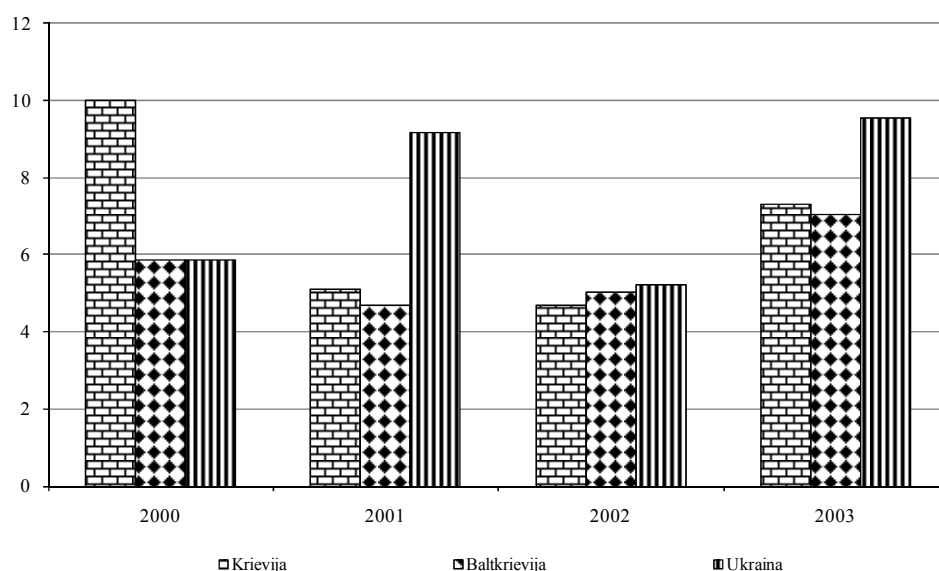
Pasaules ekonomiskās aktivitātes samazinājumu lielā mērā noteica Amerikas Savienoto Valstu tautsaimniecības ieslīgšana lejupslīdē. Tam par pamatu bija izaugsmes gadu laikā izveidojusies disproporcija ASV tautsaimniecībā:

- pārlietu lielais mājsaimniecību pārāds ekonomiskās aktivitātes samazinājuma un vērtspapīru tirgus lejupslīdes apstākļos kavēja privātā patēriņa turpmāku pieaugumu un mazināja fiskālās politikas efektivitāti;
- zemā ražošanas jaudu noslodze un pārlietu lielās investīcijas informācijas tehnoloģijās iepriekšējos periodos mazināja uzņēmēju robežtieksmi investēt un līdz ar to mazināja monetārās politikas efektivitāti;
- augstais valsts pārāda līmenis un negatīvais maksājumu bilances tekošā konta saldo ierobežoja valdības spēju ekonomiskās politikas realizēšanā.

Esošo situāciju pasliktināja teroristu uzbrukumi ASV 2001. gada 11. septembrī, kuri negatīvi iespaidoja ASV tautsaimniecību un kuru radītie ekonomiskie efekti izplatījās visā pasaulē (EM 2001. g. dec.). Savukārt Japānā bija novērojamas strukturālas problēmas, kuras pastiprināja eksporta un privāto investīciju kritums, kas kopumā bremsēja tautsaimniecības attīstību, un Japānas tautsaimniecības vājums jūtami ietekmēja pārējo pasauli. Krīze informācijas tehnoloģiju sektorā un vājš pieprasījums pēc elektronikas precēm būtiski iespaidoja Austrumāzijas reģiona valstu tautsaimniecību.

Globālās tautsaimniecības tendences spilgti izpaudās arī Eiropas Savienībā. Līdz ar eksporta iespēju vājināšanos nelabvēlīgas ārējās vides dēļ un privātā patēriņa mēreno pieaugumu EA samazinājās IKP pieauguma tempi, kā arī ekonomiskās aktivitātes indikators (sk. 2.18. attēlu). IKP pieauguma tempi strauji samazinājās Vācijā (sk. 2.18. attēlu). Līdz ar minētajām negatīvajām tendencēm globālajā tautsaimniecībā Vācijas tautsaimniecības pieaugumu kavēja krīze būvniecības nozarē, kurā pēc Vācijas atkalapvienošanās izraisītā celtniecības uzplaukuma perioda beigām ir būtiski samazinājusies jaudu noslodze (EM 2001. g. dec.).

Atvēršanās tendences ASV un pasaules tautsaimniecības attīstības dinamika bija novērojama tika 2003. gadā, pēc Irākas kara beigām. Tomēr EA valstīs turpinājās vidēji lēnas izaugsmes periods, ko lielā mērā ietekmēja vāja attīstības dinamika Vācijā (EM 2003. g. dec.).



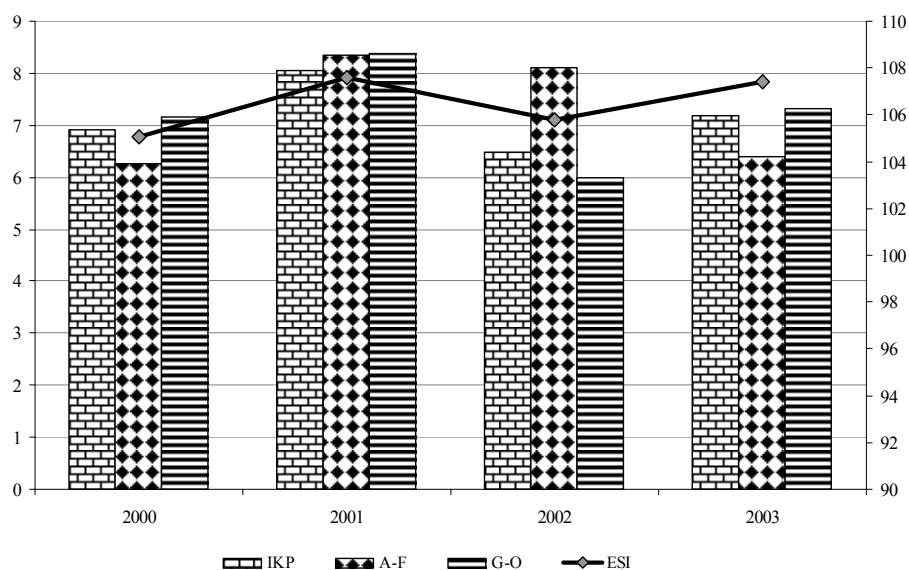
**2.19. attēls. NVS galveno dalībvalstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003.**

Avots: PB datubāze



Savukārt Austrumu pusē bija novērojama labvēlīgāka ekonomiskā situācija. Ukrainas tautsaimniecība 2000. gadā beidzot pārvarēja desmit gadu ilgu lejupslīdi un sāka aktīvi attīstīties. Baltkrievija turpināja demonstrēt veiksmīgu tautsaimniecības attīstību. Krievijas tautsaimniecība, atveseļojusies no finanšu krīzes 1998. gadā, piedzīvoja strauju attīstību, kura pozitīvi ietekmēja arī valsts tautsaimniecības izaugsmi Austrumu reģionā (sk. 2.19. attēlu). Labvēlīgā naftas cenu konjunktūra pasaules tirgū veicināja Krievijas eksporta un iekšējā pieprasījuma palielināšanos (EM 2001. g. dec.; 2002. g. dec.).

Latvijas tautsaimniecība ātri pārvarēja Krievijas krīzes negatīvo ietekmi. 1999. gadā Latvijas tautsaimniecībā bija novērojama atveseļošanās no Krievijas krīzes negatīvā šoka, bet 2000. gadā preču sektors, pilnīgi pārvarot lejupslīdi, līdzīgi pakalpojumu sektoram demonstrēja augstus attīstības tempus (sk. 2.20. attēlu). Latvijas tautsaimniecībā nostiprinājās pozitīvas tendences (FM 2001. g. apr.). Zems inflācijas līmenis, kurš Latvijā bija novērojams kopš 1999. gada un analizējamajā laika periodā turējās zem 3 %, veicināja uzņēmumu konkurētspējas nostiprināšanos, kas pozitīvi ietekmēja kā eksporta attīstību, tā arī investīciju ieplūdi Latvijā.



**2.20. attēls. IKP, preču un pakalpojumu sektora pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003., Latvijas ESI (labā ass)**

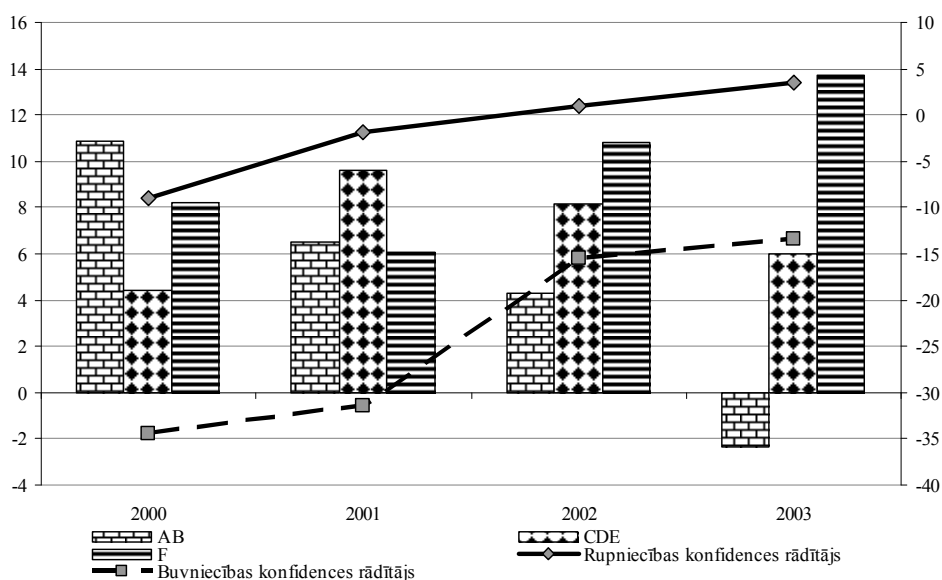
Avots: CSP, EK datubāze

Kopumā analizētajā periodā Latvijas tautsaimniecības attīstība bija dinamiska un noturīga, ekonomiskās aktivitātes līmenis bija salīdzinoši augsts: preču un pakalpojumu sektori reālajā izteiksmē vidēji auga attiecīgi par 7,3% un 7,2% gadā (sk. 2.20. attēlu). Latvijas ekonomiskā vide un veiksmīga attīstība veicināja ārvalstu ieguldītāju interesi un ārvalstu tiešo investīciju palielināšanos. Aktivizējās kreditēšanas process, auga pirkatspēja.

Neskatoties uz strauju izaugsmi, inflācija turpināja palikt zemā līmenī (laika periodā no 2000. līdz 2003. gadam patēriņa cenu kāpums gadā bija vidēji 2,5 %).

1998. gadā pazaudējot lielāko daļu no Krievijas noieta tirgus, tās iedzīvotāju pirktspējas krituma dēļ, kuru izraisīja Krievijas nacionālās valūtas devalvācija, Latvijas eksportējošie uzņēmumi meklēja jaunus tirdzniecības partnerus un jaunus savas produkcijas realizācijas tirgus. Tie uzņēmumi, kuriem ražošanas eksports nebija pietiekami diversificēts un kuriem bija pārāk ciešas saistības ar Krievijas tirgiem, bankrotēja vai bija spiesti strauji samazināt ražošanas apjomus, atlaižot no darba strādniekus. 2000. gadā grūtības, kuras izraisīja Krievijas krīze, tika pārvarētas, palielinājās praktiski visu Latvijas apstrādes rūpniecības nozaru ražošanas apjomi (FM 2001. g. apr.).

Tomēr, neskatoties uz pozitīvajām tendencēm iekšzemes tautsaimniecības aktivitātē un pasaules tirgos, negatīvais faktors, kas ļoti negatīvi ietekmēja vairāku Latvijas rūpniecības nozaru konkurētspēju un līdz ar to kavēja to attīstību, bija valūtas kursu svārstības 2000. gadā. Koksnes nozare eiro kursa straujo lejupslīdi izjuta ļoti stipri, jo 90 % no koksnes un tās izstrādājumiem tika eksportēti tieši uz ES valstīm. Euro kursa svārstību dēļ ievērojamus zaudējumus bija cietuši arī vieglās nozares uzņēmumi: tekstilmateriāli un tekstilizstrādājumi 2000. gadā bija otra nozīmīgākā eksporta preču grupa (īpatsvars eksportā bija apmēram 14 %, un uz Rietumeiropas valstīm, galvenokārt uz Vāciju un Zviedriju, tika eksportēti vairāk nekā 90 % no nozarē saražotās produkcijas (EM 2000. g. dec.)).

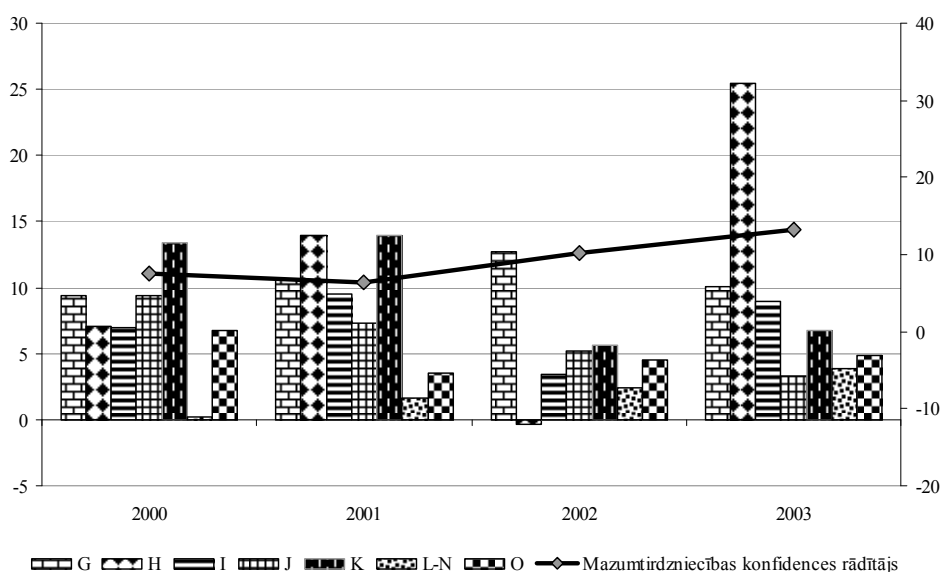


## 2.21. attēls. Preču sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003.

Avots: CSP

Pēc 2000. gada rūpniecības nozares (CDE) attīstība paātrinājās un analizējamajā periodā nozarē bija novērojama dinamiska attīstība (sk. 2.21. attēlu). Aktīvi attīstījās arī būvniecības nozare (F, sk. 2.21. attēlu), atspoguļojot ekonomiskās aktivitātes atdzīvināšanos un pastiprināšanos iekšējā tirgū, kuru stimulēja kreditēšanas attīstība, zemas kredītu likmes un arvien augoša konkurence banku vidū. Rūpniecības nozare turpināja attīstīties ar vidēju tempu.

Pakalpojumu sektorā analizētajā periodā veiksmīgi attīstījās visas nozares, izņemot nozares ar augstu valsts iestāžu īpatsvaru (L-N) un transporta un sakaru nozari (I), kuras 2000.-2003. gadā demonstrēja mērenus attīstības tempus (sk. 2.22. attēlu).



## 2.22. attēls. Pakalpojumu sektora nozaru pievienotā vērtība 2000. gada vidējās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003.

Avots: CSP

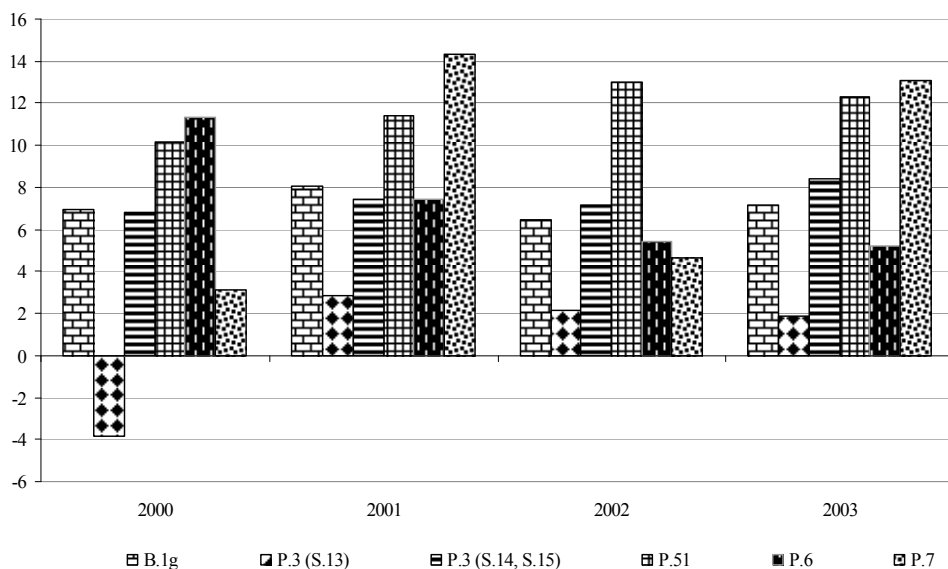
Novērojamā transporta un sakaru nozares (I) attīstības dinamika bija saistīta kā ar salīdzinoši ilgstošāku atveseļošanos no Krievijas finanšu krīzes negatīvā šoka ietekmes, tā ar jēlnaftas transportēšanas (pa naftas vadu) būtisku samazināšanu 2002. gadā un pilnīgu pārtraukšanu 2003. gadā, kas negatīvi atspoguļojās Latvijas tranzīta biznesā, būtiski samazinoties transporta un sakaru nozares (I) attīstības tempiem. Tomēr citu produktu tranzīta pieaugums 2003. gadā spēja daļēji kompensēt negatīvo ietekmi, kuru uz analizējamās nozares attīstības dinamiku atstāja Krievijas lēmums apturēt jēlnaftas tranzītu pa Latvijas naftas vadu.

*Situācija 2002. gadā ir krasi mainījusies. Pārkraušanas apjomi Latvijas ostās ir samazinājušies (2002. gadā – par 8,4%), galvenokārt tāpēc, ka Krievija ir samazinājusi naftas eksportu*

*caur Ventspils ostu. Aprēķini rāda, – ja tranzītā nebūtu krituma un tas saglabātos vismaz iepriekšējā gada līmenī, IKP pieaugums 2002. gadā būtu par 0,5% lielāks. (EM 2002, 7)*

Sākot ar 2000. gadu, IKP izlietojuma komponentos lielākoties novērojama stabila un pozitīva augšme. Stabila ekonomiskā situācija, veiksmīgas ekonomiskās reformas, zems inflācijas līmenis un augošā iedzīvotāju pirktspēja veicināja investīciju ieplūdumu Latvijā. Rezultātā analizētajā laika posmā novērojams stabili augsts investīciju pieauguma temps (sk. 2.23. attēlu), kurš bija galvenais faktors, kas veicināja turpmāku tautsaimniecības izaugsmi.

Līdzīgi investīciju izaugsmei stabili auga arī privātais patēriņš, atspoguļojot tautsaimniecības labklājības pakāpenisko konvergenci ar Eiropas Savienības dalībvalstīm. Kopā ar augstu investīciju pieauguma tempu privātais patēriņš veicināja iekšējā pieprasījuma pieaugumu un līdz ar to importa kāpumu. Eksporta attīstības dinamiku lielā mērā noteica EA attīstības tendences un īpaši Vācijas tautsaimniecības kā galvenās Latvijas ārējās tirdzniecības partnera attīstības dinamika. Vācijas tautsaimniecības attīstības uzlabošanās 2002. un 2003. gadā pozitīvi ietekmēja Latvijas eksporta dinamiku. Labvēlīgi eksporta attīstību ietekmēja arī ekonomiskās situācijas uzlabošanās Lielbritānijā, uz kuru tika eksportēta koksne – galvenā Latvijas eksporta prece. Izdevīgais eiro kurss arī veicināja eksporta dinamiku (FM 2003. g. marts, 2004. g. marts).



**2.23. attēls. Pēc izlietojuma aprēķināta IKP galvenie komponenti 2000. gada vidējās cenās, gada izmaiņas, %, 2000.-2003.**

Avots: CSP

Ātri atveseļojoties pēc 1998. gada Krievijas finanšu krīzes, Latvijas tautsaimniecībā iestājās četru gadu ilgs laika posms, kad tautsaimniecība attīstījās strauji, bez jebkādiem nopietniem tautsaimniecības šokiem (ne no iekšienes, ne no ārpusē). Analizētajā laika posmā strauji auga iekšējais pieprasījums, kuru galvenokārt veicināja liels investīciju apjoms. Eksporta attīstības dinamika lielā mērā bija atkarīga no EA tautsaimniecības attīstības, kas bija Krievijas finanšu krīzes un Latvijas uz iestāšanos Eiropas Savienībā vērsta politikas rezultāts.

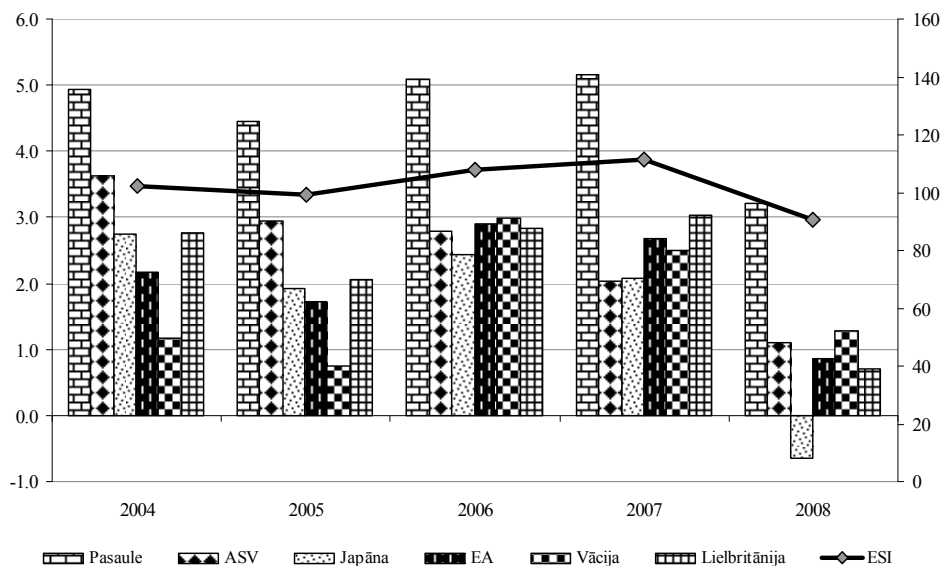
### **Latvijas tautsaimniecības attīstība posmā no 2004. līdz 2008. gadam**

2004.-2006. gadā pasaules tautsaimniecības attīstība bija strauja, veidojot pozitīvu vidi Latvijas ārējai tirdzniecībai. Visi galvenie pasaules tautsaimniecības reģioni demonstrēja augstus vai vidējus pieauguma tempus (sk. 2.24. attēlu). Ilgstoši ekspansīva fiskālā politika stimulēja pieprasījumu, veicinot tautsaimniecības attīstību, un tai pat laikā paaugstināja tās riskus (PB 2005, 2006). Ekonomisko izaugsmi veicināja arī labvēlīgie finanšu apstākļi, ilgtermiņa procentu likmēm paliekot zemā līmenī visos lielākajos pasaules tirgos (FM 2007. g. marts).

2004. gadā Eiropas Savienībā iestājās 10 jaunās dalībvalstis, kas deva jaunu stimulu Eiropas tautsaimniecības attīstībai, pat neskatoties uz to, ka EA 2004. un 2005. gadā vēl turpinājās strukturālās problēmas, kuras galvenokārt bija saistītas ar Vācijas tautsaimniecības vāju attīstību, kas notika investīciju un valdības izdevumu krituma dēļ, kā arī privātā patēriņa attīstības bremsēšanās. Lielbritānijas tautsaimniecība augstus attīstības tempus saglabāja, pateicoties stipram iekšējam pieprasījumam. (EM 2004. g. dec.)

Ilgstoši strauja attīstība būtiski pastiprināja pasaules tautsaimniecību ietekmējamību no ekonomiskās nelīdzsvarotības. Ar laiku pieauga un saasinājās ekonomiskie riski (tādi kā kredītu ekspansija, naftas cenas, nelīdzsvarotības pieaugums valsts ārējā bilancēs u. c.), kuri nevarēja neietekmēt turpmāko valsts attīstību. 2007. gadā, kad sāka bremsēties ASV tautsaimniecības attīstības tempi un auga inflācijas līmenis un procentu likmes, ASV tautsaimniecībā iestājās lejupslīde nekustamā īpašuma tirgū, kura negatīvi ietekmēja banku sektoru un tirdzniecību. Augstās naftas cenas arī bremsēja ASV tautsaimniecības attīstību (FM 2008. g. marts).

Ekonomiskās situācijas attīstība noveda pie finansiālām problēmām ASV tautsaimniecībā, kuras izplatījās pa visu pasauli, pāraugot kārtējā globālajā finanšu krīzē. ASV nacionālās valūtas vērtības kritums attiecībā pret eiro atstāja savu negatīvo ietekmi uz EA eksporta dinamiku, mazinot kā EA, tā arī ES ekonomisko aktivitāti (sk. 2.24. attēlu).



## 2.24. attēls. Pasaules un galveno valstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008., ES ESI (labā ass)

Avots: SVF Pasaules tautsaimniecības pārskata datubāze

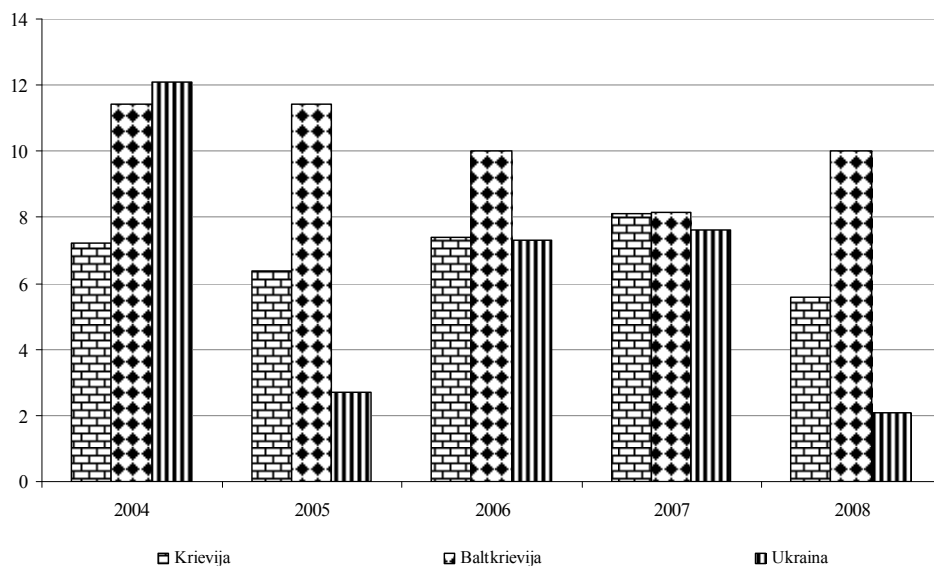
Latvijas tautsaimniecība šajos apstākļos sastapās ar strauju ārējās ekonomiskās vides pasliktināšanos, kas atspoguļojās ārējā pieprasījuma kritumā.

*Pasaules tautsaimniecība ieiet nozīmīgajā lejupslīdē, kuru izraisīja visbīstamākais šoks finanšu tirgos kopš 1930. gadiem.*

(IMF 2008, 1)

Periodā no 2004. līdz 2008. gadam Austrumu kaimiņvalstīs veidojās pozitīva ekonomiskā situācija. Ukrainas, Baltkrievijas un Krievijas attīstības tempi 2004.-2008. gadā vidēji bija ļoti augsti. Pozitīvi izaugsmi ietekmēja augstās patēriņa preču cenas, kas nodrošināja stabilus eksporta ienākumus. Investīciju un pieprasījuma pieaugums veicināja un nodrošināja augstus attīstības pieauguma tempus. (EM 2005. g. dec.)

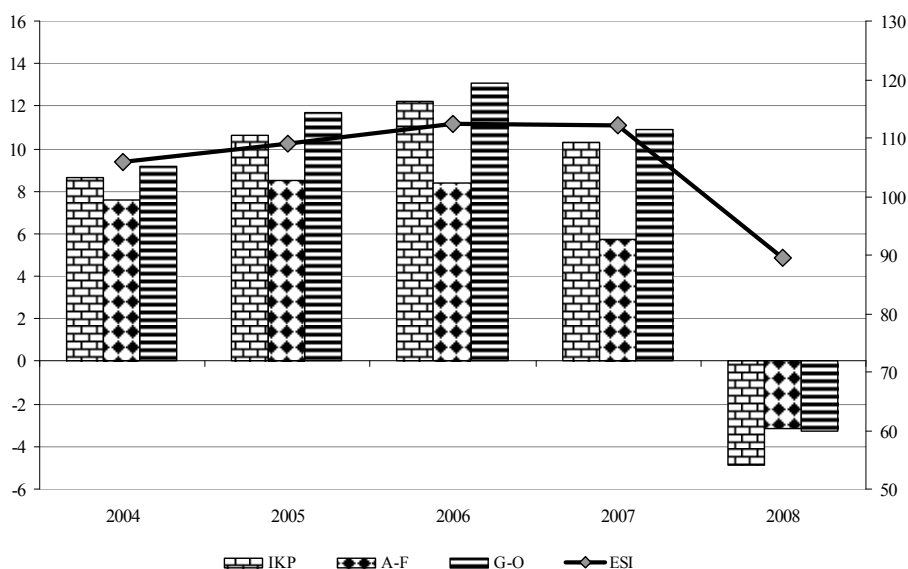
Savukārt 2008. gadā, kad pieprasījuma straujā krituma dēļ naftas cenu līmenis samazinājās gandrīz četras reizes, Krievija sāka arvien vairāk izjust pasaules finanšu krīzes negatīvās sekas un sāka pakāpeniski devalvēt nacionālo valūtu, lai tādējādi saglabātu savu banku sektoru. Tomēr, neskatoties ne uz ko, Krievijas un Baltkrievijas attīstība 2008. gadā saglabājusies ievērojami augsta (sk. 2.25. attēlu).



**2.25. attēls. NVS galveno dalībvalstu tautsaimniecības attīstība, IKP indekss, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008.**

Avots: SVF Pasaules tautsaimniecības pārskata datubāze

Kā minēts iepriekš, 2004. gadā Eiropas Savienībā iestājās 10 jaunās dalībvalstis, tostarp arī Latvija. Līdzīgi kā citām valstīm, arī Latvijas tautsaimniecībai tas deva nozīmīgu papildu stimulu ekonomiskās aktivitātes attīstībā, un rezultātā Latvijas tautsaimniecības izaugsmes temps, kurš jau vairākus gadus bija pietiekami augsts, arvien paātrinājās (sk. 2.26. attēlu).



**2.26. attēls. IKP, preču un pakalpojumu sektora pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008., Latvijas ESI (labā ass)**

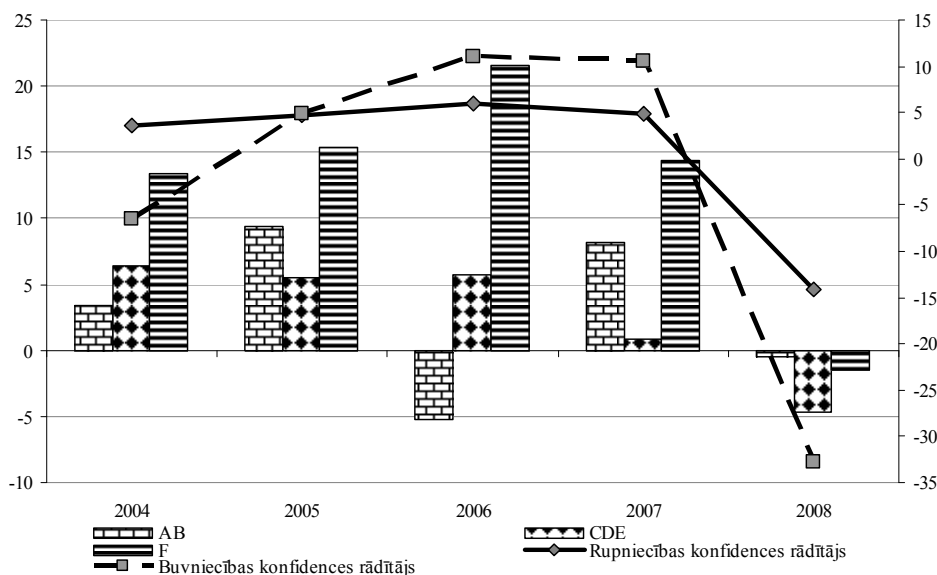
Avots: CSP, EK datubāze

Optimisms, kas valdīja starp tautsaimniecības aģentiem, noveda pie pārāk straujas tautsaimniecības attīstības, parādījās pirmās pazīmes, kuras vēlāk pārauga pārlicībā – tautsaimniecībā sākusies pārkaršana. 2008. gadā Latvijas tautsaimniecība sāka strauji atdzist, ekonomiskā aktivitāte sāka kristies, līdz ar to tautsaimniecībā iestājās dziļa lejupslīde, kuru pasliktināja izteikti negatīva situācija ārējā tirgū.

Ar 2005. gada 1. janvāri LB nomainīja lata piesaisti no SDR uz eiro (1 EUR = 0,702804 LVL) un no 2005. gada 2. maija pievienojās VKM II ar jau pastāvošo lata kursu pret eiro.

*Latvija šī gada sākumā ir ļoti veiksmīgi piesaistījusi latu eiro – to pēc četrus mēnešus ilgās vērtēšanas iespējas ir apstiprinājuši arī Eiropas Komisija un Eiropas Centrālā banka. (Latvijas Bankas prezidents Ilmārs Rimšēvičs, Latvijas Banka 2005b)*

Vērts atzīmēt, ka pirms iestāšanās Eiropas Savienībā Latvijas tautsaimniecības preču un pakalpojumu sektoru attīstība bija vairāk vai mazāk līdzvērtīga, bet kopš 2004. gada stipri pieauga nesabalansētība starp to attīstības dinamiku (sk. 2.26. attēlu). Tik strauju IKP attīstības dinamiku, kāda bija vērojama 2005.-2007. gadā, nodrošināja vienīgi pakalpojumu sektora uzplaukums.



## 2.27. attēls. Preču sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008.

Avots: CSP

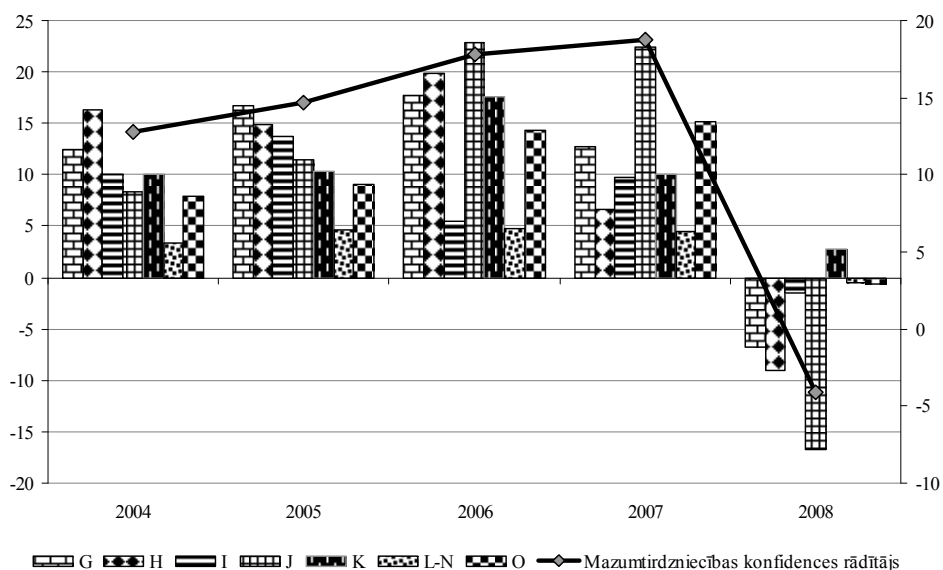
Rūpniecības nozare 2004.-2007. gadā attīstījās salīdzinoši mēreni. Izjutot pasaules finanšu krīzes ietekmi, kā arī iekšējā pieprasījuma samazināšanos, kas bija sākusies



2007. gada otrajā pusē, 2007. gadā rūpniecības attīstības tempi strauji samazinājās un 2008. gadā Latvijas rūpniecībā sākās lejupslīde (sk. 2.27. attēlu). Būvniecības nozares ekonomiskās aktivitātes attīstība skaidri atspoguļoja Latvijas tautsaimniecības pārkaršanu un nodrošināja straujus preču sektora pieauguma tempus.

Pakalpojumu sektorā no brīža, ka Latvija iestājās Eiropas Savienībā, līdz 2008. gadam strauji paātrinājās nekustamo īpašumu operāciju, nomas un citas komercdarbības nozares (K) attīstība, kā arī finanšu nozares (J) attīstība (sk. 2.28. attēlu). Straujā tempā kārtējo gadu turpināja attīstīties tirdzniecības nozare (G), kā arī sākās uzplaukums viesnīcu un restorānu nozarē (H), kuru izraisīja tūristu ieplūdes straujš pieaugums pēc Latvijas pievienošanās Eiropas Savienībai.

Iestāšanās Eiropas Savienībā, kā arī izveidojusies situācija Latvijas tautsaimniecībā 2004. gadā (stabila makroekonomiskā un finansiālā vide, augsts tautsaimniecības attīstības potenciāls, kā arī starptautisko organizāciju pozitīvās atsauksmes par Latvijas investīciju vidi) veicināja investīciju ieplūdumu Latvijas tautsaimniecībā, kas atspoguļojās straujā kopējā kapitāla veidošanās pieaugumā 2004.-2007. gadā (sk. 2.28. attēlu).



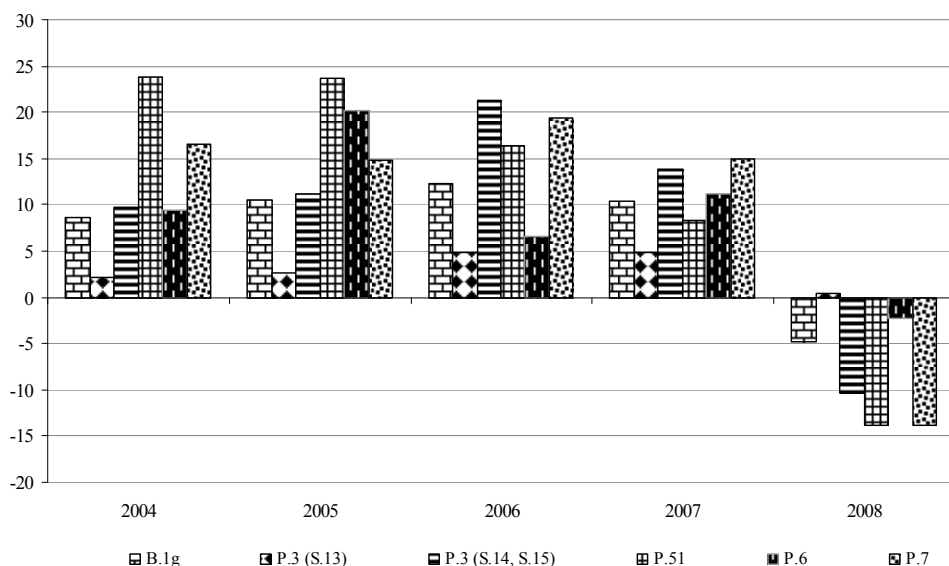
## 2.28. attēls. Pakalpojumu sektora nozaru pievienotā vērtība, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008., konfidences rādītājs

Avots: CSP, EK datubāze

Vērtējot investīciju tehnoloģisko struktūru, jāatzīmē, ka analizējamajā periodā īpaši strauji palielinājās ēku, būvju un celtnu daļa kopējās investīcijās, ko lielā mērā ietekmēja hipotekārās kredīšanas attīstība Latvijā. Savukārt ilgtermiņa nemateriālo ieguldījumu īpatsvars joprojām bija zems. Kredītu pieejamība un kredītiespēju paplašināšanās, zemas

procentu likmes, straujš algu kāpums un tautsaimniecības aģentu optimisms, kurš balstījās uz pozitīvo nākotnes redzējumu veidošanos, – tas viss izraisīja privātā patēriņa pārļieki strauju pieaugumu, kurš reālajā izteiksmē 2006. gadā pārsniedza 20 % līmeni. (EM 2005. g. dec., 2006. g. dec.)

Iestāšanās Eiropas Savienībā ietekmēja arī eksporta attīstības rekordlielos rādītājus. Labvēlīga situācija pasaules tautsaimniecībā ļāva sasniegt rekordlielu eksporta pieaugumu 2005. gadā (20,3 %), pēc kura Latvijas eksportā bija novērojams labs, bet salīdzinājumā ar citiem IKP komponentiem mērens pieaugums (sk. 2.29. attēlu). Plaukstošs iekšējais pieprasījums 2004.-2007. gadā veicināja strauju importa apjoma pieaugumu, kurš nozīmīgi pasliktināja Latvijas ārējo bilanci, kā arī veicināja inflācijas kāpumu, kopumā būtiski paaugstinot ar to saistītus ekonomiskos riskus un paaugstinot tautsaimniecības turpmākas attīstības stipru korekciju un ātras atdzišanas riskus.



## 2.29. attēls. Pēc izlietojuma aprēķināta IKP galvenie komponenti, salīdzināmajās cenās, gada izmaiņas, %, 2004.-2008.

Avots: CSB

Valsts fiskālā politika 2004.-2006. gadā arī veicināja pārkaršanas procesu Latvijā. Valdība tautsaimniecības uzplaukuma periodā nevarēja izveidot sabalansētu valsts budžetu, nemaz nerunājot par pārpalikuma un uzkrājumu veidošanu. Tikai 2007. gada 6. martā Ministru Kabinetā pieņēma “Inflācijas ierobežošanas pasākumu plānu”, kura mērķis citu starpā bija piebremzēt pārāk strauju kreditēšanas attīstību Latvijā, tādējādi mazinot privātā patēriņa uzplaukumu, un izvairīties no pārkaršanas negatīvajiem aspektiem un ar to saistītajiem riskiem.

*Pasākumu plāns inflācijas mazināšanai ir vērsts uz vidēja termiņa mērķu sasniegšanu (inflācijas līmenis zem 3%), vienlaikus paredz arī ātri īstenojamas politikas izmaiņas, kuru atdeve ir sagaidāma jau tuvākajā laikā. Tādējādi pasākumus var iedalīt divās grupās: fiskālie, nodokļu, kreditēšanas pieauguma ierobežošanas priekšlikumi paredz īstermiņa un vidēja termiņa politiku īstenošanu, kamēr darba tirgus, produktivitātes, enerģētikas un konkurences pasākumu atdeve pamatā ir plānota vidējā un ilgtermiņā. (MK 2007)*

2007. gada otrajā pusē Latvijas tautsaimniecības attīstība sāka bremsēties. Pieaugošie iekšzemes un ārējās vides riski veicināja ātru tautsaimniecības attīstības dinamikas korekciju 2008. gadā. Strauji pasliktinājusies situācija ārējā tirgū nozīmīgi samazināja Latvijas eksportu, savukārt strauja iekšzemes pieprasījuma samazināšanās, kuru visvairāk noteica investīciju kritums, izraisīja importa sarukumu. Pakalpojumu sektorā visvairāk cieta finanšu pakalpojuma sektors (J), kā arī tirdzniecības (G) un viesnīcu nozares (H) (sk. 2.28. attēlu). Savukārt preču sektorā 2008. gadā visnopietnākās problēmas izjuta rūpniecības sektors (CDE, sk. 2.27. attēlu).

### **2.3. Nodaļas galvenie secinājumi**

Promocijas darba 2. nodaļā atbilstoši mērķa sasniegšanai izvirzītajiem uzdevumiem tika noteikts prognozēšanas objekts – reālais IKP, kā arī tiek pamatots tās svarīgums un atbilstīgums promocijas darba tematikai. Tiek noteikti IKP izveidošanās principi un struktūra, kā arī veikta prognozēšanas vides un iesaistīto objektu izpēte, izmantojot dinamiski strukturālo analīzi. Nodaļas izstrādāšanas gaitā promocijas darba autors noteica šādas ar ekonometriskās prognozēšanas procesu saistītas problēmas un iespējas.

No vienas puses, IKP rādītājs neņem vērā vairākus faktorus, kuri raksturo tautsaimniecības labklājību (sk., piemēram, Mankiw 2004). No citas puses, neskatoties uz saviem trūkumiem, IKP ir kļuvis par standarta kritēriju, ko politikas veidotāji izmanto visā pasaulē, un tas ir viens no svarīgākajiem un visbiežāk izmantojamiem Nacionālo kontu rādītājiem (Lequiller 2006), kā arī reālais IKP ir makroekonomiskais rādītājs, kuram makroekonomisti pievērš vislielāko uzmanību. IKP ir vispārpieņemts rādītājs, kuram piemīt priekšrocība būt izmantojamam tautsaimniecības modelēšanā un prognozēšanā (Canoy, Lerais 2007).

Balstoties uz veikto Latvijas tautsaimniecības dinamiski strukturālo analīzi, var noteikt galvenās ar Latvijas tautsaimniecības īstermiņa attīstības prognozēšanu saistītas problēmas.

Viena no problēmām, kura potenciāli var mazināt Latvijas IKP īstermiņa attīstības ekonometriskās prognozēšanas procesa efektivitāti ir tas, ka Latvijas tautsaimniecībai piemīt liels attīstības dinamikas svārstīgums, kas īpaši pastiprinās krīzes laikos. Turklāt, uz svārstīgās attīstības fona turpinās Latvijas tautsaimniecības pārstrukturizācija. Papildus faktors, kas var pasliktināt prognozēšanas procesa rezultātu kvalitāti ir tas, ka 2008. gadā, pirmo reizi kopš 1995. gada, Latvijas tautsaimniecībā, tautsaimniecībai iegrimstot dziļajā lejupslīdē, notika biznesa cikla fāzes izmaiņas. Tas viss varētu padarīt Latvijas tautsaimniecības prognozēšanas procesu par sarežģītāku.

Saistībā ar minētām problēmām pastāv iespējas, kuras var ja ne pilnīgi atrisināt noteiktas problēmas, tad vismaz mazināt to negatīvo ietekmi uz īstermiņa Latvijas IKP ekonometriskās prognozēšanas rezultātiem. Pirmā iespēja ir situācijai atbilstošās modelēšanas metodes izvēle. Tam var līdzēt promocijas darba 1. nodaļā izmantotais modelēšanas metožu izvēles algoritms. Nākamā iespēja ir Latvijas IKP īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesā izmantot situācijai atbilstošus tautsaimniecības attīstību raksturojošus indikatorus. Šajā sakarā balstoties uz dinamiski strukturālo analīzi īpašu uzmanību ir jāakcentē uz tādu rādītāju kopu, kā ESI un nozaru konfidences rādītāji. Turklāt, ka viens no svarīgākajiem faktoriem, kas veicināja un nodrošināja Latvijas tautsaimniecības attīstību, bija un paliek investīcijas, par ko liecina arī promocijas darba autora pētījums, kurš veikts promocijas darba izstrādāšanas laikā (sk. Meļihovs, Titarenko 2006).

### 3. SVARĪGĀKO EKONOMISKO TEORIJU IZPĒTE

3. nodaļa atbilst promocijas darbā izvirzītā mērķa sasniegšanai formulētajam trešajam uzdevumam – izveidot teorētisko pamatu ekonometrisko īstermiņa prognozēšanas modeļu izveidošanai, apkopojot un analizējot promocijas darba tematikai atbilstošas ekonomisko teoriju pamatnostādnes. Nodaļas beigās promocijas darba autors formulē galvenās problēmas un iespējas, saistītas ar 3. nodaļā izpētīto un izanalizēto vielu.

Ekonometriskās modelēšanas principi nosaka pasaulē izveidojušās teorētiskās bāzes izpēti (sk. 1.2. nodaļu). Līdz ar to šajā promocijas darba nodaļā tiek veikta ekonomisko skolu augsmes teoriju pamatnostādņu, kā arī biznesa ciklu teorijas analīze. Teorētisko pamatnostādņu detalizēta izpēte un to izmantošanas iespēju Latvijas gadījumā analīze dod pamatu konkrētu ekonometriskās modelēšanas metožu izvēlei atbilstoši promocijas darbā izvirzītajam mērķim.

#### 3.1. Augsmes teoriju pamatnostādņu analīze

Pasaulē šobrīd izveidojušās vairākas ekonomiskās skolas, katrai no tām ir sava teorētiskā bāze. Pētnieki ekonomiskās skolas grupē pēc saviem ieskatiem, īpašu uzmanību pievēršot dažām no tām. Piemēram, F. E. Foldverijs (Foldvary 2008) izdala 12 ekonomiskās skolas:

- merkantilisms;
- fiziokrāti;
- klasiskā skola;
- sociālā tautsaimniecība un marksisms;
- ģeoklasiskā tautsaimniecība;
- Austrijas skola;
- neoklasiskā skola;
- institucionālā skola;
- intervencionālistu skola un keinsisms;
- jaunā klasiskā makroekonomiskā skola;
- pēckeinsisma skola;
- fundamentālā tautsaimniecība.

Savukārt H. Bernal (Bernal 2007), aprakstot makroekonomiskās skolas, izdala tikai deviņas:

- neoklasiskā sintēze;
- monetārisms;
- jaunā klasiskā skola;
- reālā uzņēmējdarbība;
- jaunā Keinsa skola;
- pēckeinsa skola;
- Austrijas tautsaimniecība;
- jaunā politiskā makrotautsaimniecība;
- tautsaimniecības augsmes renesanse.

E.S. Felps (Phelps 1990) savā grāmatā uzmanību pievērš tikai septiņām ekonomiskajām skolām:

- Keinsa makrotautsaimniecība;
- monetārisms;
- jaunā klasiskā skola;
- jaunā Keinsa skola;
- piedāvājuma makrotautsaimniecība;
- neoklasiskā skola un neoklasiskā reālo biznesa ciklu teorija;
- strukturālistu skola.

Vairākām valstīm laika gaitā ir izveidojušās savas ekonomiskās teorijas tradīcijas (sk., piemēram, Morris-Suzuki 1989; Groenewegen, McFarlane 1990; Jonung 1993; Grice-Hutchinson u. c. 1993 u. c.).

Ņemot vērā iepriekš minētos piemērus, promocijas darba autors pilnībā piekrīt šādam apgalvojumam:

*.. nav tāda vispārpieņemta doktrīnas vai zināšanu karkasa, kuru varētu nosaukt par ekonomisko teoriju. (Caravale u. c. 2002, 19; autora tulkojums)*

Promocijas darba autors piekrīt arī D. A. Volkera (D. A. Walker) apgalvojumam, ka no ekonomiskajām teorijām nevar novērsties tikai tādēļ, ka savulaik izstrādātie ekonometriskie modeļi, kuri uz tām balstījās, nesniedza apmierinošus rezultātus. Empīriskie modeļi ir tikai daļa no pagātnes teorijām. Ekonomiskās koncepcijas un teorijas vai teorētiskie modeļi lielākā vai mazākā mērā ir atkarīgi no laika, un līdz ar to tie var būt noderīgi arī šodien. (Caravale u. c. 2002)

Promocijas darba autors savu uzmanību pievērsis svarīgāko ekonomisko skolu (kuru atziņas veidoja augsmes teoriju) pamatnostādņu analīzei. Augsmes teoriju veidojošās ekonomiskās skolas, kuru pamatnostādnes tiek analizētas promocijas darbā, ir šādas:

- klasiskā ekonomiskā skola;
- monetārā ekonomiskā skola;
- Keinsa ekonomiskā skola;
- neoklasiskā ekonomiskā skola;
- monetārisms;
- biznesa cikli.

### **3.1.1. Klasiskā augsmes teorija**

Klasiskā augsmes teorija sāka attīstīties laikā, kad pasaulē valdīja merkantilistu uzskati par tautsaimniecības attīstību. Par klasiskās augsmes skolas pamatlicēju uzskata V. Petiju (W. Petty), lai gan viņa ekonomiskie uzskati bija vairāk minējumi, nevis konstruēta teorija. Tomēr fragmentāras ekonomiskās idejas, kuras izteica V. Petijs, deva nepieciešamo stimulu jaunas ekonomiskās domas radīšanai, un to vēlāk attīstīja Ā. Smits (A. Smith) un D. Rikardo (D. Ricardo).

V. Petija uzskati par tautsaimniecības augsmi uz merkantilistu fona bija jauni un progresīvi. Savā traktātā “A Treatise on Taxes and Contributions” (Petty 1662) viņš pirmo reizi izteica pamatidejas, kuras vēlāk kļuva par klasiskās augsmes skolas pamatu. Savā traktātā V. Petijs uzmanību pievērs nevis apgrozījuma pētīšanai, bet ražošanas procesam kā tādām. Balstoties uz izteiktajiem viedokļiem, viņš secina, ka nacionālā bagātība balstās uz darbu. Tas ir pavisam jauns skatījums uz tautsaimniecības augsmi, jo pēc merkantilistu teorijas bagātība balstās uz dārgmetāliem.

V. Petijam bija maldīgs priekšstats, ka ražošanas process aprobežojas tikai ar preču ražošanas procesu. Pakalpojumu nodrošināšana tolaik vēl nebija uzskatāma par nozīmīgu tautsaimniecības augsmes faktoru. Savos darbos V. Petijs iezīmēja tādas ekonomiskās teorijas

pamatnostādnes kā naudas multiplikators, darba izmaksu un pievienotās vērtības teorija. Daudz uzmanības tika veltīts arī nodokļu iekasēšanai un finansēm. Neskatoties uz to, ka V. Petijs atbalstīja protekcionismu, viņš izteica arī viedokli par to, ka valstij ekonomiskajos procesos jāiejaucas minimāli.

Viņš valsts uzdevumus saredzēja pilnas nodarbinātības nodrošināšanā, propagandējot valsts nodarbinātības programmas un sabiedriskos darbus, un darbaspēka produktivitātes celšanā, cilvēkkapitālu uzskatot par noteicošo nacionālās labklājības augsmes faktoru. Vēlāk pilnā nodarbinātība bija aktuāls jautājums arī Dž. M. Keinsa (J. M. Keynes) darbos, kaut gan viņš šo problemātiku apskatīja no nedaudz citām pozīcijām. Cits nozīmīgs un novatorisks V. Petija skatījums uz ekonomiskajiem procesiem atspoguļojās faktā, ka viņš faktisko labklājības līmeni nošķīra no potenciālā līmeņa.

Lai gan V. Petijam ir lieli nopelni jaunas augsmes skolas pamatideju radīšanā, vairāk slavens viņš kļuvis tādēļ, ka licis pamatus statistikai kā zinātnei. Savā darbā “Eseja par cilvēci un politisko aritmētiku” (Petty 2004) viņš, balstoties uz faktiskajiem datiem, pētījis faktisko ekonomisko situāciju. Tajā viņš aprakstījis arī netiešu rādītāju vērtības novērtēšanas metodi. Balstoties uz izstrādātajām metodēm, V. Petijs pirmo reizi pasaules praksē veica Anglijas nacionālā ienākuma un bagātības aprēķinu. Ņemot vērā savas nostādnes, viņš nacionālās labklājības aprēķinos izmantoja ne tikai materiālo bagātību, bet arī iedzīvotāju vērtējumu naudas izteiksmē.

V. Petijs vairāk uzskatāms par filozofu ar novatorisku skatījumu uz ekonomiskajiem procesiem, savukārt Ā. Smitu un D. Rikardo var uzskatīt par cilvēkiem, kuri noformēja un attīstīja fragmentārās V. Petija ekonomiskās tēzes, tādējādi dibinot klasiskās politiskās tautsaimniecības zinātnei.

Termins *politiskā tautsaimniecība* lietots vēl pirms tam, kad ar to tika apzīmēta zinātne: 1613. gadā M. Votvilss (M. Vottevils) publicējis darbu “Politiskā tautsaimniecība” (Perry 2008). M. Votvilss savā traktātā analizējis jautājumus, kas saistīti ar tautsaimniecības augsmi. Ņemot vērā, ka zinātne nosaka dziļas, pastāvīgas un sistemātiskas likumsakarības, par politiskās tautsaimniecības kā zinātnes pamatlicēju var uzskatīt Ā. Smitu.

Ā. Smits uzrakstījis divus nozīmīgus darbus, kuri kļuva par fundamentāliem klasiskās augsmes skolas rakstiem: 1759. gadā tika publicēts viņa darbs “Morālo jūtu teorija” (Smith 1999) un 1776. gadā – “Tautu bagātība” (Smith, Skinner 1999). Pirmajā darbā Ā. Smits raksturojis savas teorijas filozofiskos un ētiskos aspektus, savukārt rakstā “Tautu bagātība” viņš pētījis faktorus, kuri nosaka nācīgas bagātības vairošanos, – tādus kā darbs un darba



produktivitāte, kapitāls un tā uzkrāšanas veidi, kā arī daudzus citus aspektus. Rakstā “Tautu bagātība” skaidri redzams, ka Ā. Smits ir V. Petija ideju pārņēmējs un atbalstītājs.

Ā. Smits lielu uzmanību pievērš darba produktivitātei kā nācijas bagātības vairošanās galvenajam faktoram. Pēc viņa uzskatiem, tas ir viens no svarīgākajiem faktoriem. Cits noteicošs faktors, pēc Ā. Smita, ir nodarbinātības līmenis. Par galveno produktivitāti veicinošo faktoru Ā. Smits uzskatīja darba dalīšanu un specializāciju. Savukārt darba samaksas izmaiņas Ā. Smits saistīja ar ekonomisko situāciju valstī.

Kapitāla uzkrāšana, pēc Ā. Smita domām, ir vēl viens svarīgs nacionālās bagātības vairošanas faktors. Kapitāla uzkrāšana, kas paredzēta produktīvu darbinieku iesaistīšanai darba procesā, palielina valsts gada produkta vērtību, tādējādi palielinot nacionālo bagātību. Līdzīgi kā V. Petijs, arī Ā. Smits uzskatīja, ka valsts lomai ekonomiskajos procesos ir jābūt minimālai. Pēc viņa teorijas, ekonomiskajiem procesiem piemīt pašregulācijas mehānismi, kurus valstij nevajadzētu traucēt. Līdz ar to Ā. Smits atbalstīja darbaspēka mobilitāti, rūpniecības un tirdzniecības reglamentācijas atcelšanu un brīvo zemes tirdzniecību. Ā. Smits lielu ieguldījumu deva arī valsts finanšu un ārējās tirdzniecības teorijas attīstībā.

D. Rikardo turpināja bagātināt klasiskās augsmes skolas teorētisko bāzi. Vispilnīgāk savus uzskatus viņš izklāstījis 1817. gadā, savā darbā “Politiskā tautsaimniecība un aplikšana ar nodokļiem. Pamati” (Ricardo 2004). Raksta priekšvārdā D. Rikardo, ieviešot terminu *ekonomiskais likums*, atzīmē, ka politiskās tautsaimniecības galvenais uzdevums ir noteikt likumus, kuri nosaka saražotās produkcijas sadali.

Piekrītot Ā. Smitam, D. Rikardo uzskata, ka nacionālo bagātību veido materiālās ražošanas produkti un līdz ar to noteicošais faktors ir darbs. D. Rikardo precizē Ā. Smita darba izmaksu teoriju, precizējot likumsakarības starp izmaksām, algu, peļņu un renti. Pēc D. Rikardo teorijas, darba algas palielināšanai nevajadzētu atspoguļoties cenu izmaiņās, kuras atkarīgas no produktivitātes attīstības dinamikas. Balstoties uz darba izmaksu teoriju, D. Rikardo izstrādā arī rentes teoriju.

D. Rikardo bija pret minimālās algas vai kādu citu algas regulējumu pastāvēšanu tautsaimniecībā. Pēc viņa uzskatiem, algas apjomam ir jābūt regulējamam ar brīva tirgus konkurenci un tas nevar būt regulējams ar valsts likumdošanu. D. Rikardo nošķīra darba dabisko un tirgus cenu. Ar dabisko darba cenu D. Rikardo saprata savā ziņā līdzsvaru cenu jeb tādu cenu, kuras gadījumā strādnieki tiek nodrošināti ar nepieciešamajiem līdzekļiem, lai turpinātu dzimtu, ar nosacījumu, ka strādnieku skaits paliek nemainīgs. Pēc klasiskās augsmes teorijas bezdarbs nevar pastāvēt, jo ražošanas procesā neiesaistītais darbaspēks vienkārši

izmirst. Šī klasiskās augsmes teorijas koncepcija tika nosaukta par “dzelzs” darba algas likumu.

Attīstot ārējās tirdzniecības teoriju, D. Rikardo runā par tirdzniecības nosacījumu problemātiku. Viņš akcentē, ka ārējai tirdzniecībai jānodrošina efektīvāka valsts attīstība ar zemākām izmaksām. Piekrītot Ā. Smitam, ka kapitāla uzkrāšana ir nacionālās bagātības vairošanas galvenais faktors un līdzīgi ņemot vērā priekšnosacījumu, ka kapitāla uzkrāšana palielina pieprasījumu pēc darba un tādējādi pēc darba algas pieauguma, D. Rikardo pieļauj, ka kapitāla uzkrāšana var novest arī pie nācijas grimšanas nabadzībā. Nozīmīgā atšķirība secinājumos skaidrojama ar viņu atšķirīgajiem uzskatiem par cilvēka būtību. Ā. Smits darba algas pieaugumu asociēja ar strādnieku strādīguma paaugstināšanos, savukārt pēc D. Rikardo, darba algas pieaugums stimulē strādniekus vairoties, kas palielina pieprasījumu pēc precēm, un līdz ar to ceļas preču cenas, kas savukārt mazina peļņas normu un tādējādi traucē kapitāla uzkrāšanas procesu.

### 3.1.2. Monetārā augsmes teorija

1911. gadā I. Fišers (I. Fisher) savā rakstā “Naudas pirktpēja, tās ietekme uz kredītiem, procentu likmēm un krīzēm un tās sakars ar tiem” prezentēja monetārās augsmes modeli (Fisher 1911):

$$MV = PQ, \tag{31}$$

kur  $M$  ir naudas apjoms,  $V$  ir naudas aprites ātrums,  $P$  ir vidējais svērtais cenu līmenis,  $Q$  ir izlaides apjoms.

I. Fišera vienādojuma kreisā puse attēlo tautsaimniecības monetāro pusi – naudas apjomu, kas patērēts preču iegādāšanai. Savukārt vienādojuma labā puse atspoguļo preču tirgu un tajā realizēto preču apjomu. I. Fišera vienādojuma kreisā puse atspoguļo naudas piedāvājumu, savukārt labā puse – pieprasījumu pēc naudas. Līdz ar to I. Fišera vienādojums raksturo naudas un preču tirgu līdzsvara stāvokli. Pieņemot, ka ražošanas apjoms atrodas maksimālajā līmenī un ka naudas aprites ātrums ir pastāvīgs, I. Fišers secinājis, ka tautsaimniecības attīstību ilgtermiņā ietekmē reālie faktori, bet monetārie faktori atspoguļojas tikai cenu izmaiņās.

Pēc būtības līdzīgu, bet nedaudz atšķirīgu vienādojumu monetārās augsmes skolas pamatidejas atspoguļošanai izstrādāja Kembridžas ekonomiskās skolas pārstāvji – A. Māršals (Marshall 1923) un A. C. Pigū (Pigou 1917). Atšķirībā no I. Fišera, kurš monetārās augsmes teoriju aplūkoja no ražošanas aspekta, Kembridžas ekonomiskās skolas versija balstās uz ienākumu aspektu:

$$M = kPY, \quad (32)$$

kur  $M$  ir naudas apjoms,  $Y$  ir reālie nacionālie ienākumi,  $P$  ir preču un pakalpojumu cenu līmenis,  $k$  ir A. Māršala koeficients, kas parāda nominālā ienākuma daļu, kura tiek turēta skaidras naudas veidā.

Vienādojuma kreisā (32) puse atspoguļo naudas piedāvājumu, kuru nosaka esošā monetārā politika. Savukārt vienādojuma labā puse atspoguļo kopējo ienākumu, ņemot vērā, ka tā daļa tiek izņemta no apgrozījuma. Ja vienādojuma (32) parametri  $k$  un  $Y$  paliek nemainīgi, iegūstam I. Fišera secinājumu par naudas neitralitāti ilgtermiņā.

20. gs. 20. gados šī teorija bija centrālo banku īstenotās politikas pamatā. Tomēr īstenotā monetārā politika dzīvē neattaisnojās, un tas noteica pāreju uz Dž. M. Keinsa augsmes teoriju.

### 3.1.3. Keinsa augsmes teorija

Dž. M. Keinss savu ekonomisko izpēti balstīja uz agregēto ekonomisko rādītāju (tādu kā nacionālais ienākums, uzkrājumi, investīcijas un iekšējais pieprasījums) likumsakarību un proporciju analīzi. Pirms Dž. M. Keinsa teorijas izstrādes tika uzskatīts, ka tautsaimniecības attīstība balstās uz resursu racionālu sadali un izmantošanu, kas pēc būtības novērsa ilglaicīgu ekonomiskās sistēmas nelīdzsvarotību. Dž. M. Keinss šādu pozīciju nepieņēma un izstrādāja pavisam atšķirīgu teoriju, kura daudz efektīvāk atspoguļoja tautsaimniecības attīstības procesus.

Kopš maržinālistu revolūcijas tautsaimniecības analīzē dominēja mikroekonomiskās analīzes pieeja. Dž. M. Keinss savos darbos aktualizēja makrotautsaimniecības analīzes svarīgumu, kā arī ieviesa terminu *makrotautsaimniecība* un izveidoja makrotautsaimniecību kā zinātni (Keynes 1936). Jaunas ekonomiskās teorijas radīšanu lielā mērā ietekmēja arī lielā depresija, kura postīja ASV tautsaimniecību 1929.-1933. gadā. Klasiskās un neoklasiskās ekonomiskās skolas pamatnostādnes nespēja izskaidrot notiekošos ekonomiskos procesus un tendences.

Dž. M. Keinss nepieņēma un asi kritizēja klasiskās un neoklasiskās teorijas *laissez baire* doktrīnu. Pēc Dž. M. Keinsa teorijas, tirgū nenotiek pašregulēšanās, kā to uzskatīja Ā. Smits un D. Rikardo. Tirgus patstāvīgi nespēj atrisināt nodarbinātības, produktivitātes, sociālās aizsardzības un citas problēmas. Valstij ir jābūt neatdalāmam tirgus attīstības dalībniekam, nevis aizvietojojam tirgus mehānismus, bet regulējot tos mehānismus, ko tirgus pats nespēj noregulēt. Dž. M. Keinss pārskatīja tajā laikā pastāvošo klasiskās un neoklasiskās teorijas likumsakarību, kura liecināja, ka piedāvājums nosaka pieprasījumu, un noteica, ka

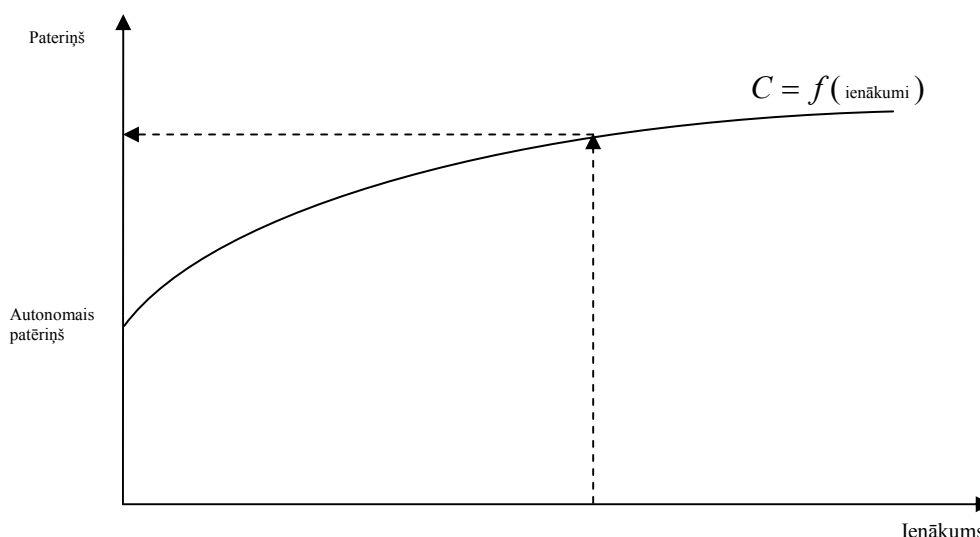
pieprasījums nosaka piedāvājumu, uz ko viennozīmīgi norādīja arī ASV lielās depresijas sekas.

Dž. M. Keinsa teorija lielā mērā balstās uz šāda veida tautsaimniecības augsmes attēlojumu:

$$Y = C + I, \quad (33)$$

kur  $Y$  ir izlaide jeb ienākumi,  $C$  ir patēriņš,  $I$  ir investīcijas.

No 33. vienādojuma var secināt, ka Dž. M. Keinss tautsaimniecības attīstību redzēja kā funkciju no efektīvā pieprasījuma, kas ir patēriņš kopā ar investīcijām. Pēc Dž. M. Keinsa teorijas, patēriņš ir funkcija no ienākumiem (autonomā patēriņa līmenis tiek pieņemts par pastāvīgu); pārējie faktori, kuri varētu ietekmēt patēriņu, ir nenozīmīgi. Balstoties uz izstrādāto teoriju, Dž. M. Keinss formulēja psiholoģisko pamatlikumu, kurš nosaka, ka, augot ienākumiem, mazinās patēriņa daļa (sk. 3.1. attēlu) un līdz ar to palielinās uzkrājumu daļa, kura tiek absorbēta ar augošu pieprasījumu pēc investīcijām.



### 3.1. attēls. Keinsa patēriņa funkcija

Avots: autora izstrāde

Dž. M. Keinss uzskatīja, ka investīcijas ir galvenais efektīvu pieprasījumu nosakošs faktors un līdz ar to arī nacionālā ienākuma pieaugumu veicinošs faktors. Atšķirībā no klasiskās augsmes skolas Dž. M. Keinss nebalstījās uz pieņēmumu, ka visi uzkrājumi automātiski pāriet uz investīcijām jeb:

$$I = S, \quad (34)$$

kur  $S$  ir uzkrājumi.

Līdz ar to viņš arī neuzskatīja, ka pēc iespējas augstāks uzkrājumu līmenis ir labvēlīgs tautsaimniecības attīstības faktors. Viņš secināja, ka ilgtspējīgai attīstībai ir nepieciešams kapitālieguldījumu pastāvīgs pieaugums, kurš spētu absorbēt arvien augošu uzkrājumu apjomu. Investīcijas nosakošie faktori, pēc Dž. M. Keinsa, ir šādi:

- investīciju atdeve jeb robežefektivitāte;
- procentu norma.

Patēriņa un kapitālieguldījumu apjoms, pēc Dž. M. Keinsa, tiek noteikts ar dažādiem faktoriem, kas pilnīgi atšķiras no klasiskās augsmes teorijas, kur uzkrājumu un investīciju faktori ir vieni un tie paši. Līdz ar to Dž. M. Keinsa teorija paredz iespēju, ka uzkrājumi un investīcijas neatrodas līdzsvarā un 34. vienādojuma nosacījums ir drīzāk sakritība, nevis likumsakarība. Pēc Dž. M. Keinsa teorijas, tieši investīcijām ir noteicoša loma tautsaimniecības attīstības lejupslīdē, jo salīdzinājumā ar patēriņu tās ir mazāk noturīgas. Attīstot savu teoriju, Dž. M. Keinss ievieš tādu terminu kā *uzkrājumu multiplikators*:

$$GNP = \left(\frac{1}{s}\right)I, \quad (35)$$

kur  $GNP$  ir nacionālais kopprodukts,  $\left(\frac{1}{s}\right)$  ir uzkrājumu multiplikators un  $s$  ir robežtieksme uzkrāt.

Dž. M. Keinss savā teorijā nošķir endogēnus un eksogēnus faktorus. Par endogēniem faktoriem viņš uzskata efektīvo pieprasījumu ietekmējošus faktorus, tāds kā tieksme patērēt, kapitāla robežefektivitāte, procentu norma. Savukārt par eksogēniem faktoriem viņš uzskata nodarbinātības un nacionālā ienākuma līmeni. No šīm nostādnēm izriet arī viņa atzinums, ka valstij ir jāietekmē endogēno faktoru attīstība, lai panāktu nepieciešamās un vēlamās tendences nodarbinātības un nacionālā ienākuma attīstības dinamikā.

Šādā veidā Dž. M. Keinss izveidoja ekonomisko teoriju, kura apraksta tautsaimniecības augsmes faktoros no pieprasījuma puses, atbalsta valsts iejaukšanos ekonomiskajos procesos (arī protekcionismu), akcentē monetārās un fiskālās politikas nepieciešamību ekonomisko procesu regulēšanai un tautsaimniecības augsmes nodrošināšanai.

### 3.1.4. Neoklasiskā augsmes teorija

Neoklasiskā augsmes teorija tika veidota kā pretstats Keinsa augsmes teorijai, kura bija orientēta uz nozīmīgu valsts lomu ekonomiskajos procesos. Pirmie neoklasiskie tautsaimniecības augsmes modeļi parādījās 20. gs. 50. gados (Solow 1956 un Swan 1956). Tie

balstījās uz Č. Koba (Ch. Cobb) un P. Duglasa (P. Douglas) izstrādāto ražošanas funkciju. Galvenais ražošanas funkcijas trūkums bija nemainīga ražošanas faktoru (darbaspēka un kapitāla) efektivitāte un noslodze. Taču realitāte liecināja, ka saražotais produkts pieaug straujāk nekā ražošanas faktoru izmaksas, kas nozīmēja, ka kapitāla un darbaspēka pieaugums nebija galvenie ekonomisko augsmi nosakošie faktori. Pirmajā vietā izvirzījās tehnoloģiskais progress.

R. M. Solovs (R. M. Solow) bija pirmais, kurš tehnoloģisko progresu uzskatīja par patstāvīgu tautsaimniecības augsmes faktoru (darbs “Tehnoloģiskās izmaiņas un agregēta ražošanas funkcija” (Solow 1957)). Kopējā izlaide Solova-Svona modelī tiek attēlota ar ražošanas funkcijas (ar pastāvīgo atdevi no mēroga) vispārīgo formu:

$$Y = F(K, L), \quad (36)$$

kur  $Y$  ir produkcija,  $K$  ir kapitāls un  $L$  ir darbaspēks.

Ražošanas funkcija joprojām ir ļoti populāra un daudz vecāka, nekā var iedomāties, lasot tās definīciju, piemēram, enciklopēdiskajā vārdnīcā:

*Ražošanas funkcijas, matemātiskā formā izteiktas funkcionālas sakarības starp saražotās produkcijas daudzumu un izlietotajiem resursiem (pirmā ražošanas funkcija – Koba-Daglasa funkcija, izstrādāta ASV). (Enciklopēdiskā vārdnīca, 1991)*

Šādas funkcijas ideja būtībā radusies vismaz 1767. gadā, kad Francijas fiziokrāts A. R. Dž. Turgots, (A. R. J. Turgot) sīki aprakstīja dilstošas atdeves no mēroga efektu. Pēc 30 gadiem, 1798. gadā, P. T. Maltuss (P. T. Malthus) prezentēja aritmētiskās un ģeometriskās proporcijas, kuras ietvēra logaritmētu ražošanas funkciju. Turklāt 1817. gadā D. Rikardo skaitļu piemēru pamatā bija kvadrātiskā ražošanas funkcija, kuru viņš izmantoja, lai paskaidrotu klasisko līdzsvarotās attīstības situāciju. Ražošanas funkciju savos darbos izmantoja T. H. Amšteins (T. H. Amstein), A. Māršals (A. Marshall), F. Vikstīds (Ph. Wicksteed), L. Varlass (L. Warlas) un E. Barone (E. Barone). K. Viksels (K. Wicksell) K-D funkciju prezentēja vismaz 27 gadus agrāk nekā Č. Kobs (Ch. Cobb) un P. Duglass (P. Douglas). (Humphrey 1997)

Parasti literatūrā ignorē 18.-19. gadsimtu, kurā ir plašs darbu klāsts par ražošanas funkciju, un sāk ar populāro divu faktoru K-D ražošanas funkcijas versiju, kas parādījās 1927. gadā:

$$P = bL^k C^{1-k}, \quad (37)$$

kur  $P$  ir produkcija,  $L$  ir darbaspēks,  $C$  ir kapitāls,  $k$  ir saražotās produkcijas elastība attiecībā pret darbaspēku,  $b$  ir tehnoloģija, kura ir nemainīga, t. i., konstanta.

No šī K-D ražošanas funkcijas formulējuma radusies pastāvīgās aizvietošanas elastības (*Constant Elasticity of Substitution*) funkcija, un matemātiski to var pierakstīt šādā formā:

$$P = [kL^{-m} + (1-k)C^{-m}]^{-1/m}, \quad (38)$$

kur  $m = \frac{(s-1)}{s}$  un  $s$  ir elastība starp kapitālu un darbaspēku.

K-D ražošanas funkcija ir pastāvīgās aizvietošanas elastības funkcijas speciāls gadījums, kad elastība starp kapitālu un darbaspēku tuvojas 1.

Nākamais K-D ražošanas funkcijas pārveidojums bija tas, ka tehnoloģija kļuva mainīga, funkcijā parādījās eksogēnais tehnoloģiskais progress:

$$P = e^{rt} L^k C^{1-k}, \quad (39)$$

kur  $r$  ir tehnoloģijas pieauguma temps laikā  $t$  un  $e$  ir eksponenta.

Promocijas darba autors uzskata, ka tieši šāds ražošanas funkcijas attēlojums ir piemērotākais Latvijas tautsaimniecības attīstības modelēšanai un prognozēšanai, ņemot vērā tās attīstības lielo svārstīgumu un jutīgumu pret ārējiem un iekšējiem šokiem.

### 3.1.5. Monetārisms

20. gs. 20. gadu vidū ekonomiskajā teorijā valdīja Dž. M. Keinsa nostādnes, taču negatīvās tendences dažādu valstu attīstībā 70. gados iedragāja Dž. M. Keinsa teorijas pozīcijas, jo tā nespēja izskaidrot stagflācijas iestāšanos, kad vienlaikus pastāvēja gan augsts bezdarba līmenis, gan augsts inflācijas līmenis. Tas mudināja ekonomistus meklēt jaunus veidus ekonomisku procesu skaidrošanai un veidot jaunu ekonomiskās augsmes teoriju. Zinātnieki atgriezās pie neoklasiskajiem uzskatiem, un M. Frīdmans (M. Friedman) atdzīvināja monetārās augsmes teoriju, uz tās pamata izveidojot monetārismu.

M. Frīdmana naudas pieprasījuma modelis ir līdzīgs Kembridžas vienādojumam, un to var atspoguļot šādā veidā:

$$M = f(Y, X), \quad (40)$$

kur  $Y$  un  $X$  ir attiecīgi nominālais ienākuma un pārējo faktoru vektors.

M. Frīdmans uzstāja, ka naudas pieprasījumu nosaka stabila nominālā ienākuma daļa. Tas ir nosacījums minētās funkcijas stabilitātei un līdz ar to izmantošanai praksē. Ilgtermiņa naudas tirgus līdzsvara vienādojums, pēc M. Frīdmana, ir šāds:

$$\dot{M} = \dot{Y} + \dot{P}, \quad (41)$$

kur  $\dot{M}$  ir ilgtermiņa vidējais naudas piedāvājuma izmaiņas temps,  $\dot{Y}$  – ilgtermiņa vidējais reālā ienākuma izmaiņas temps,  $\dot{P}$  ir tāda cenu līmeņa izmaiņas, kura gadījumā naudas tirgus atrodas īstermiņa līdzsvarā.

M. Frīdmans naudas vienādojumā neiekļauj procentu likmes, jo atšķirībā no Dž. M. Keinsa viņš uzskatīja, ka tās neietekmē ilgtermiņa līdzsvaru. M. Frīdmans piedāvāja atteikties no mēģinājumiem ar monetāro politiku ietekmēt reālus augsmes faktorus un aprobežoties tikai ar nomināliem fundamentāliem mainīgajiem, pirmām kārtām ar cenu līmeni.

### 3.2. Biznesa ciklu teorijas analīze

Jebkuras tautsaimniecības attīstībai piemīt zināms cikliskums, kuru izraisa ārējie un iekšējie pozitīvie vai negatīvie šoki. Biznesa ciklu izpēte un prognozēšana ir neatņemama daļa no tautsaimniecības attīstības analīzes un ekonomiskās politikas veidošanas. Biznesa ciklu izpētes un prognozēšanas svarīgumu nosaka vairāki faktori.

Pirmais no tiem ir nepieciešamība valstij mazināt biznesa ciklu svārstīgumu, kas atvieglo tautsaimniecības attīstību kā īstermiņa laika posmā, tā arī ilgtermiņa periodā. Lai risinātu šo uzdevumu, tiek izmantoti monetārās un fiskālās politikas instrumenti. Līdz ar to politikas veidotājiem ir svarīgi pēc iespējas ātrāk zināt par izmaiņām biznesa cikla tendencē, lai tādējādi varētu uz tām laicīgi reaģēt, mazinot negatīvos efektus, kādus tas var atstāt tautsaimniecības attīstībā, kā arī efektīvāk izmantot pozitīvās tendences tautsaimniecības augšupejas gadījumos.

Otrs ne mazāk nozīmīgs faktors, kas nosaka biznesa cikla svārstīgumu, Latvijas gadījumā ir līdzdalība vienotajā ekonomiskajā zonā – Eiropas Savienībā un īpaši tieksme iestāties vienotajā valūtas zonā – EA. Minētie fakti nosaka nepieciešamību Latvijas biznesa ciklu saskaņot ar EA valstu biznesa ciklu. Ņemot vērā vienotās valūtas teoriju, biznesa ciklu saskaņošana jeb harmonizācija veicina tautsaimniecības attīstību, it īpaši tad, ja starp valstīm pastāv vienotā monetārā politika (sk. Kenen 1969; Mundell 1961; McKinnon 1963).

Trešais faktors, kurš liecina par biznesa ciklu modelēšanas un prognozēšanas svarīgumu, nesaraujami saistīts ar prognozēšanas procesu. Izaugsmes trends atspoguļo



ekonomisko rādītāju dinamiku ilgtermiņā un dominē agregētajā izlaidē, ienākumu un izlietojuma puses laikrindās reālajā izteiksmē desmit gadu garumā. Savukārt cikliskās svārstības dominē vidējā termiņā un īstermiņā. Vēl īsākā laika posmā, kurš tiek vērtēts nedēļās vai mēnešos, izmaiņas lielākajā daļā laikrindu nosaka neregulāras (nejaušas) un sezonālas svārstības. Taču prognozes galvenokārt tiek veiktas uz ceturkšņa vai gada bāzes un attiecas uz sezonāli izlīdzinātām laikrindām, ja tajās tiek vērtēta sezonālitate, turklāt nejaušā klejošana laikrindās ir neprognozējama. Šādā veidā sistemātisko daļu no laikrindām, kura tika prognozēta īstermiņa laika posmā, veido tādi elementi kā trends un (daudz lielākā mērā) cikla dinamika (Zarnomitz 1992).

Biznesa cikla definīcijas zinātniskajā literatūrā ir daudzveidīgas. Viena no koncentrētākajām biznesa cikla definīcijām:

*Biznesa cikls ir reālā IKP svārstības ap potenciālo IKP. Biznesa cikls ir periodiska, bet neregulāra ekonomiskās aktivitātes augšupeja vai lejupslīde.* (Parkin u. c. 2007, 452; autora tulkojums)

Svārstību procesā tautsaimniecība attiecībā pret ilgtermiņa trendu cikliski iziet cauri četrām fāzēm (sk., piemēram, Milas u. c. 2006; Bostonas Finanšu institūts (*Boston Institute of Finance*) 2005; Moore u. c. 2002; Tainer 2006; Rangarajan 1979; Parkin u. c. 2007 u. c.):

1. ieplaka (*trough*) – punkts biznesa ciklā, kurā IKP ir zemākais attiecībā pret savu potenciālo līmeni (maksimāli iespējamo izlaides apjomu);
2. uzplaukums (*expansion*) – sekojošā fāze, kur IKP pieaug;
3. virsotne (*peak*) – punkts, kurā IKP sasniedz visaugstāko līmeni;
4. recesija (*recession*) – virsotnei sekojošā fāze, kuras laikā IKP pazeminās.

Ciklu skaitīšanu sāk no punkta, kur tautsaimniecība atrodas uzplaukuma virsotnē, tas ir, ražošanas reālais apjoms ir visaugstākais attiecībā pret maksimālo līmeni. Recesijas laikā ražošanas apjoms samazinās un sasniedz zemāko punktu. Recesijas fāzi, ja tā ilgst vairāk nekā pusgadu, pieņemts saukt par tautsaimniecības lejupslīdi jeb depresiju. Izlaide vienmēr svārstās ap trenda līmeni, bet maksimālais apjoms tiek saražots, kad tiek izmantoti visi ražošanas faktori pilnībā. Uzplaukuma periodā ražošanas faktoru izmantošana pieaug, tas paplašina ražošanas iespējas.

Pēc Pirmā pasaules kara Harvarda institūts (precīzāk, Harvarda Ekonomisko pētījumu komiteja – *Harvard Committee of Economic Research*) ieņēma vadošo pozīciju ASV un visā pasaulē īstermiņa biznesa svārstību novērtēšanā un prognozēšanā. Šīs svārstības bija definētas

kā specifiska parādība, kas ir atšķirīga no vispārējā tautsaimniecības attīstības trenda un no sezonālām un neregulārām svārstībām.

Uzreiz ir jāuzsver, ka latviešu valodā pagaidām nekorekti izmanto vārdu *tendance* kā angļu *trend* latviskojumu, jo:

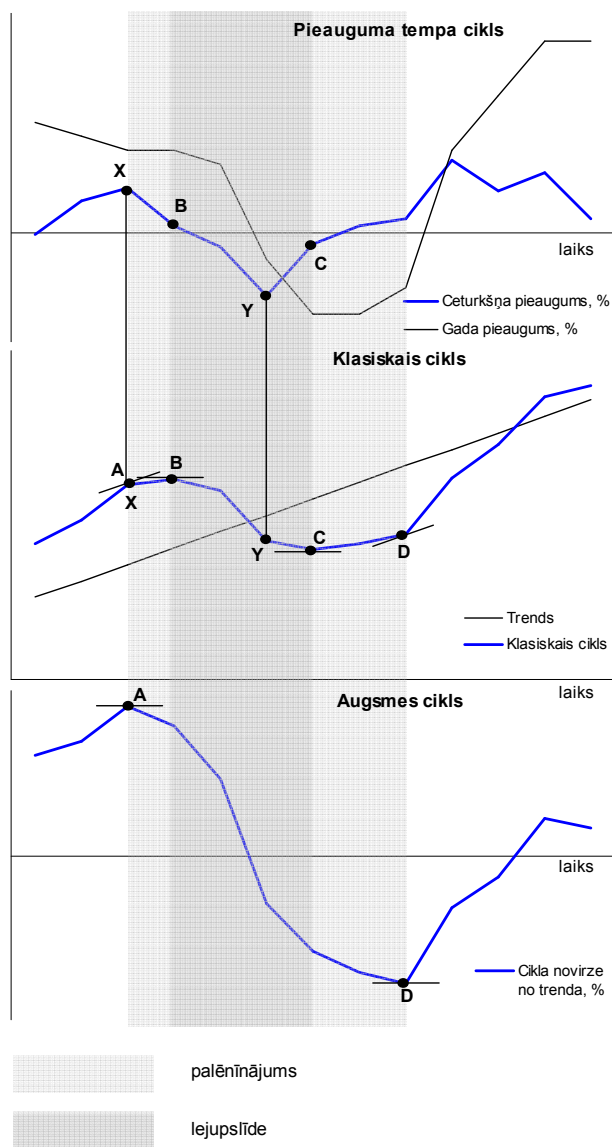
*Anglosakšu valodā pastāv atšķirība starp jēdzieniem ‘trends’ un ‘tendance’ .. Termins “trends” vairāk attiecas uz tautsaimniecības galveno ilgtermiņa attīstības virzienu, savukārt “tendance” vairāk attiecas uz tās galveno īstermiņa attīstības virzienu. (Fayolle 2003)*

Agrākajos pētījumos ekonomiskās attīstības cikls, ko pašlaik dēvē par klasisko ciklu, tika definēts kā ekonomiskās attīstības līmeņus atspoguļojošas secīgas pieauguma un krituma sērijas. Šāda pieeja ekonomiskās attīstības cikla definēšanai parasti tiek saistīta ar Ekonomisko pētījumu nacionālā biroja (*National Bureau of Economic Research – NBER*) pētījumiem.

Vienu un to pašu biznesa ciklu var attēlot vairākos veidos: kā klasisko ciklu (līmeņos), kā pieauguma tempa ciklu (novirze no trenda) un kā augsmes ciklu (biznesa cikla pieauguma temps). 3.2. attēlā parādīti trīs biznesa ciklu attēlošanas veidi. Pavērsiena punkts (*turning point*), punkts B un punkts C (sk. 3.2. attēlu), atdala attīstības periodus ar negatīviem augsmes tempiem (lejupslīde) no attīstības periodiem ar pozitīviem augsmes tempiem (augšupeja).

Punkts A un punkts D atzīmē lūzuma punktus, kuros cikla pieauguma temps kļūst mazāks vai lielāks nekā trenda slīpums. Savukārt punkts X un punkts Y 3.2. attēlā apzīmē attiecīgi augstāko sasniegto tautsaimniecības attīstības tempu, pēc kura tas sāka mazināties, un zemāko augsmes tempu, pēc kura tautsaimniecības attīstības temps sāka palielināties. Biznesa ciklu kontekstā, runājot par augsmes tempa samazināšanos, runa nav par tautsaimniecības lejupslīdi (piem., pāreja no punkta X uz punktu B), un augsmes tempu palielināšanās viennozīmīgi nenorāda uz tautsaimniecības palielināšanos (piem., pāreja no punkta Y uz punktu C).

Pasaules valstīm raksturīga *tendance* attīstīties atšķirīgi un ar dažādiem tempiem. Neskatoties uz to, ka reālais IKP laika gaitā svārstās, vairākumam valstu raksturīgs pozitīvs ilgtermiņa reālā IKP pieaugums. Teorētiski, lai novērstu pārāk straujas tautsaimniecības svārstības, valdība izmanto attiecīgus makroekonomiskos instrumentus.



### 3.2. attēls. Ciklu attēlošanas veidi un ciklu ABCD novērtēšanas pieeja

Avots: Anas, Ferrara 2004.

Nopietni mēģinājumi noformulēt biznesa cikla teoriju sākušies ar diskusijām par 1825. gada ekonomisko krīzi (Mitchel 1970), kura skāra britu finanšu sistēmu (detalizētāku informāciju par krīzi sk. Neal 1998). Piemēram, K. Džuglars (Juglar 1863) pētīja Francijas, Lielbritānijas un ASV rūpnieciskās aktivitātes, pamatojoties uz procentu likmju un cenu izmaiņām. Viņš konstatēja, ka tautsaimniecības svārstību cikls ilgst 7-12 gadus. K. Džuglars pamatoti secināja, ka tautsaimniecības attīstības svārstības sakrīt ar cikliem investīciju dinamikā.

Cits izcils tautsaimniecības pētnieks – Dž. Kitčins (Kitchin 1923) – konstatēja, ka ekonomisko faktoru attīstību galvenokārt veido:

- cikli, kuri savukārt dalās:

- īslaicīgos ciklos, kuru ilgums ir vidēji 40 mēneši,
- un ilglaicīgos ciklos, kuru ilgums ir vidēji 80 mēneši,
- un trendi.

Pie šādiem secinājumiem Dž. Kitčins nonāca, analizējot Lielbritānijas un ASV statistiskos datus. Par tautsaimniecības ciklisko attīstību izraisošiem faktoriem viņš uzskatīja izmaiņas krājumos.

N. D. Kondratjevs (Kondratiev 1925, 1935), pētot ASV ekonomisko attīstību, nonāca pie secinājuma, ka periodā no 1780. gada līdz 1920. gadam bija 3 biznesa ciklu svārstības, katra 40-60 gadu garumā. Par ciklus izraisošiem faktoriem N. D. Kondratjevs uzskatīja preču cenas, kapitāla aizdevuma likmi, nominālo darba algu, ārējās tirdzniecības apgrozījumu, ogļu ieguves un patēriņa apjomu, kā arī čuguna un svina ražošanas apjomu. Faktiski pēc N. D. Kondratjeva, tautsaimniecības svārstības ilgā laikā izraisa tehnoloģiskais progress un strukturālās pārmaiņas tautsaimniecībā. Neoklasiķis J. A. Šumpēters (Schumpeter 1927, 1934) turpināja pētīt N. D. Kondratjeva garos ciklus. Atšķirībā no N. D. Kondratjeva viņš uzskatīja, ka garos ciklus nosaka inovācijas.

Monetārā politika ir viens no svarīgākajiem tautsaimniecības attīstības regulēšanas instrumentiem. Ir dažādas monetārās regulēšanas koncepcijas, un tautsaimniecības teorijā nosacīti svarīgākie ir divi keinsiānistu un monetāristu monetārās politikas skaidrojumi (sk. 3.3. un 3.5. nodaļu). Monetārās politikas ilgtermiņa mērķis parasti ir cenu un nacionālās valūtas maiņas kursa stabilitāte. Mazās, atvērtās valstīs, tādās kā Latvija, kā galveno monetārās politikas mērķi biežāk izvēlas valūtas kursa stabilizāciju.

Fiskālā politika ir cits tautsaimniecības attīstību regulējošs instruments, kurš īpaši aktuāls ir Latvijā un citās valstīs, kurām ir fiksētais valūtas kurss, kas būtiski ierobežo monetārās politikas spējas ietekmēt tautsaimniecības attīstību. Fiskālā politika regulē nācijas bagātības pārdali. Dž. M. Keinsis fiskālo politiku traktē kā spēcīgāko instrumentu, ar kura palīdzību iespējams regulēt ekonomisko aktivitāti un veicināt tautsaimniecības izaugsmi, t. i., regulēt kopējā pieprasījuma izmaiņas (sk. 3.3. nodaļu).

### **3.3. Nodaļas galvenie secinājumi**

Promocijas darba 3. nodaļā atbilstoši mērķa sasniegšanai izvirzītajiem uzdevumiem tika izveidots teorētiskais pamats ekonometrisko īstermiņa prognozēšanas modeļu izveidošanai, apkopojot un analizējot promocijas darba tematikai atbilstošas ekonomisko teoriju pamatnostādnes. Nodaļas izstrādāšanas gaitā promocijas darba autors noteica šādas ar ekonometriskās prognozēšanas procesu saistītas problēmas un iespējas.

Laika gaitā pasaulē izveidojušās vairākas ekonomiskās teorijas. Apkopojot un izanalizējot promocijas darba tematikai atbilstošas teorijas, autors secina, ka Latvijas gadījumam vislabāk ir piemērojamas neoklasiskā augsmes teorija, monetārisma pamatnostādnes un biznesa ciklu teorija. Latvijas tautsaimniecības attīstības īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesā katrai no tām ir savas izmantošanas iespējas.

No neoklasiskās augsmes teorijas izmantošanas prognozēšanas procesā autors izdala K-D ražošanas funkciju, kura var būt pielāgojama īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas nepieciešamībām un balstās uz fundamentāliem faktoriem, kuri nosaka tautsaimniecības attīstību. Monetārās teorijas pamatnostādnes var izmantot kā teorētisko bāzi naudas un IKP attīstības dinamikas likumsakarībai. Promocijas darba autors piekrīt monetārās teorijas pamatlicējiem I. Fišeram, A. Māršalam un citiem ekonomistiem par naudas neitralitāti ilgtermiņā, tomēr autors uzskata, ka pēc savas būtības naudas teorijai un līdz ar to naudas agregātiem ir jāatspoguļo tautsaimniecības īstermiņa reālās attīstības tendences.

Biznesa ciklu teorija analīze apstiprināja biznesa ciklu svarīgumu tautsaimniecības attīstībā. Sistemātisko daļu no laikrindām, kura tika prognozēta īstermiņa laika posmā, veido tādi elementi kā trends un (daudz lielākā mērā) cikla dinamika. Līdz ar to biznesa teorijas izmantošana ir vēl viena iespēja, izmantojot kuru var veikt Latvijas tautsaimniecības īstermiņa attīstības ekonometrisko prognozēšanu.

#### 4. PASAULES PIEREDZE TAUTSAIMNIECĪBAS ATTĪSTĪBAS ĪSTERMIŅA EKONOMETRISKAJĀ PROGNOZĒŠANĀ UN BIZNESA CIKLU NOVĒRTĒŠANĀ

4. nodaļa ir pēdējais loģiskais solis ekonometriskajā modelēšanā un prognozēšanā pirms konkrētu ekonometrisko modeļu izstrādāšanas pētāmā objekta prognozēšanai. Šajā nodaļā tiek izveidots praktisko pamats ekonometrisko īstermiņa prognozēšanas modeļu izveidošanai, apkopojot un analizējot pasaules pieredzi īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā un biznesa ciklu noteikšanā. 4. nodaļas nepieciešamību nosaka promocijas darbā formulētie uzdevumi, kā arī 1. nodaļā aprakstītais ekonometriskās prognozēšanas un modelēšanas process, kurā pasaules praktiskā pieredzes analīze ir neatņemama sastāvdaļa.

4. nodaļas 1. apakšnodaļas ietvaros promocijas darba autors pēta operatīvo pasaules pieredzi rādītāju izmantošanā prognozēšanas procesā. Tiek analizēti visplašāk šim nolūkam izmantojamie operatīvie rādītāji, kā arī izmantojamās ekonometriskās modelēšanas metodes. Nākamajā apakšnodaļā autors kritiski analizē esošās biznesa ciklu noteikšanas ekonometriskās metodes. 2. apakšnodaļā promocijas darba autors pēta uzņēmumu un patērētāju apsekojumu būtību, to stiprās un vājās puses, kā arī struktūru. Autors arī detalizēti analizē pasaules pieredzi uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rezultātu izmantošanu tautsaimniecības attīstības ekonometriskajā īstermiņa prognozēšanā. 3. apakšnodaļā promocijas darba autors analizē pasaules pieredzi biznesa ciklu novērtēšanā. Nodaļas pēdējā apakšnodaļā promocijas darba autors formulē galvenās problēmas un iespējas, saistītas ar 4. nodaļā izpētīto un izanalizēto vielu.

##### 4.1. Operatīvo rādītāju izmantošana īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā

Prognozēšanas nolūkiem izveidotie ekonometriskie laikrindu modeļi bieži balstās uz rādītājiem, kas nosaka vai atspoguļo IKP attīstības dinamiku. Ir ļoti plašs šādu indikatoru klāsts, un to nosaka gan tautsaimniecības teorija, gan attiecīgu tautsaimniecību raksturojošas īpašības. Indikatorus var nosacīti sadalīt trīs grupās:

- 1) indikatori, kuri palīdz izskaidrot tautsaimniecības izaugsmes (IKP izteiksmē) veiksmi vai neveiksmi salīdzinājumā ar citu tautsaimniecību izaugsmi;
- 2) indikatori, kuri palīdz izskaidrot tautsaimniecības izaugsmi ilgtermiņā un
- 3) indikatori, kuri palīdz izskaidrot tautsaimniecības izaugsmi īstermiņā.

Promocijas darbā tiks aplūkoti galvenie pēdējās grupas indikatori.

Tautsaimniecības izaugsmes indikatoru standartgrupa ietver tādus rādītājus kā, piemēram, investīcijas, kapitāls, darbaspēks. Parasti tie tiek izmantoti ražošanas funkcijas

novērtēšanai. Tomēr tīri ekonomiskie mainīgie jeb teorija tīrā veidā reti atspoguļo realitāti ar nepieciešamo precizitāti. Tādēļ visu laiku tiek meklēti jauni mainīgie, kuri spētu uzlabot tautsaimniecības attīstības atspoguļošanas, kā arī prognozēšanas rezultātus.

OECD 2005. gadā apkopoja operatīvos indikatorus, kurus savas tautsaimniecības attīstības prognozēšanā izmanto OECD dalībvalstis un galvenās valstis, kuras nav OECD dalībvalstis (Nilsson 2005; sk. 4.1. tabulu).

**4.1. tabula. Operatīvie rādītāji OECD dalībvalstīs un galvenajās valstīs, kuras nav OECD dalībvalstis**

Indikators pēc specifikācijas	Valstu skaits/indikatoru skaits							
	OECD dalībvalstis		Galvenās valstis, kuras nav OECD dalībvalstis					
	skaits	%	Brazīlija	Ķīna	Indija	Indonēzija	Krievija	Dienvīdāfrika
Ražošana, krājumi un pasūtījumi	12	7,7	1	2	-	1	-	1
Būvniecība, pārdošana, tirdzniecība un transports	17	10,9	-	1	-	-	-	-
Darbspēks	3	1,9	-	-	-	-	-	-
Cenas, izmaksas un peļņa	12	7,7	1	-	-	-	1	1
Monetārie un finanšu indikatori	41	26,3	1	-	4	3	-	-
Ārējā tirdzniecība	8	5,1	2	1	1	1	2	1
Tautsaimniecības aktivitāte ārvalstīs	4	2,6	-	-	-	-	-	-
Uzņēmumu un patērētāju apsekojumi	59	37,8	4	2	1	-	4	4
Kopā/vidēji	156/6,8	100	9	6	6	5	7	7

Avots: Nilsson 2005.

Kā redzams no 4.1. tabulas, pasaulē prognozēšanā izmanto visdažādākos indikatorus, katra valsts savas ekonomiskās aktivitātes attīstības prognozēšanai izmanto vidēji 6-7 indikatorus. Svarīgi, ka vispopulārākais avots operatīvo rādītāju īstermiņa prognozēšanai (no 156 operatīvajiem rādītājiem, kuri tiek izmantoti OECD dalībvalstīs) ir uzņēmumu un patērētāju apsekojumi, kurus izmanto vairāk nekā trešā daļa valstu. Otrajā vietā ir monetārās un finanšu sfēras operatīvie rādītāji. Šo rādītāju popularitāti īstermiņa prognozēšanā apstiprina arī vairāki pētījumi.

Piemēram, Dž. V. Islers (J. V. Issler) 2000. gadā savā pētījumā, vērtējot Brazīlijas tautsaimniecības attīstību, izvēlējās šādus indikatorus:

- vienlaicīgie indikatori:
  - ražošanas darba stundas (indekss),
  - gofrētā papīra pārvadāšana,
  - rūpniecības ražošanas indekss un
  - nodarbināto vidējais atalgojums (indekss);

- operatīvie indikatori:
  - finanšu sektora aizdevumi,
  - fondu biržas indekss,
  - vairumtirdzniecības cenu indekss,
  - M3 (indekss),
  - dīzeļa pirkšanas apjomi,
  - nodarbinātības nākotnes tendence (pēc apsekojumiem),
  - procentu likme uz nakti.

M. Jakovelo (Iacoviello 2001) savā ekonometriskajā modelī IKP prognozēšanai izmantoja rūpniecības ražošanas indeksu un vienlaicīgo indikatoru, kuru veidoja:

- produkcijas gaidas nākamajos trīs mēnešos,
- pārdošanas gaidas nākamajos trīs mēnešos,
- celtniecības indekss un
- saražoto preču krājumu novērtējums,
- kā arī operatīvo aptauju indikators – gaidāmā biznesa situācija.

A. S. Simone (Simone 2001) mēģināja novērtēt vienlaicīgos un operatīvos indikatorus, kurus būtu iespējams izmantot reālā IKP prognozēšanā. Savā pētījumā viņš izanalizēja 31 tautsaimniecības rādītāju, kuri aptvēra tādas tautsaimniecības jomas kā:

- reālais sektors: būvniecības aktivitātes indekss, derīguma aktivitātes indekss, rūpniecības aktivitātes indekss;
- finanšu sektors: reālais rezervju apjoms, reālais M1, kā arī M2 apjoms, reālais kopējais depozītu apjoms, reālais kredīts privātajam sektoram, *Merval* indekss (*Merval* indeksa vērtība ietver sevī akcijas tā, lai 80 % no transakciju un tirdzniecības vērtības tiktu iekļautas indeksā; indeksa komponenti tiek pārskatīti reizi ceturksnī atkarībā no to “uzvedības” pēdējo 6 mēnešu laikā; *Merval* indekss tiek rēķināts reālajā laikā dienas garumā);
- fiskālais sektors: nacionālās valdības reālais kopējais ienākums, reālais PVN ienākums, reālais ieņēmumu nodokļa ienākums, nacionālās valdības reālie kopējie izdevumi, tai skaitā atsevišķi reālie kopējie izdevumi investīcijām un patēriņam;



- ārējais sektors: mašīnu eksports un imports, dažādi importa un eksporta apjoma indeksi.

ECB darbinieki G. Rinstlers un F. Sedijo (Rünstler, Sédillot 2003) IKP prognozēšanas modelī izmantoja gan kvantitatīvus statistiskos rādītājus, gan kvalitatīvus. Ekonometriskajā prognozēšanas modelī tika izmantoti šādi kvantitatīvie rādītāji:

- rūpniecības produkcija, izņemot būvniecību;
- reģistrēto mašīnu skaits;
- mazumtirdzniecības indikators;
- rūpniecības produkcijas indikators būvniecībā.

Kā kvalitatīvie rādītāji no uzņēmumu un patērētāju apsekojumiem tika izvēlēti šādi indikatori:

- biznesa klimata indekss un
- patērētāju konfidences indekss.

Modelī tika izmantoti arī Komisijas jutīguma indekss, CEPR *EuroCOIN* indikators un OECD (2002) operatīvais indikators. 2003. gadā tapa vēl viens ECB darbinieku pētījums (Brand u. c. 2003), kurā reālā IKP prognozēšanai tika izmantoti pavisam citi rādītāji – naudas un finanšu rādītāji. Līdzīgi Dž. D. Hamiltonam un H. K. Dongam (Hamilton, Dong 2002), kuri reālā IKP prognozēšanas modeļa izveidei izmantoja monetāros un finanšu rādītājus, viņi pierādīja, ka naudas un finanšu rādītāji var būt izmantojami ekonometriskos prognozēšanas modeļos. Hamiltona un Kima ekonometriskajā modelī tika izmantoti šādi mainīgie:

- reālie izdevumi privātajam patēriņam;
- saliktā kredīta likme;
- nominālais un reālais efektīvais valūtas kurss;
- dažādas procentu likmes, tai skaitā arī īstermiņa un ilgtermiņa procentu likmes;
- reālās naudas atlikumi;
- reālais M1, kas deflēts ar IKP deflatoru;
- naftas cenas.

2005. gadā Kanādas Centrālās bankas darbinieki F. Demerss un D. Dupuss savā pētījumā (Demers, Dupuis 2005) IKP prognozēšanai izmantoja procentu likmes, kā arī reālo

valūtas kursu, reālās preču, enerģijas un neenerģētisko produktu cenas. Monetāros rādītājus savos darbos izmantojuši arī citi pētnieki (Rooij, Stokman 2000).

Uz monetāro rādītāju svarīgumu reālā IKP prognozēšanā savos pētījumos norādījuši vairāki autori (Brand u. c. 2003; Kirchgässner, Savioz 1998; Sauer, Scheide 1995; Canova, Nicoló 2000; Fritsche, Kouzine 2002 u. c.).

Kā labi redzams no iepriekš minētajiem pētījumiem, monetārie rādītāji, cenas, kā arī konfidences un jutīguma indeksi ir operatīvie indikatori, kurus īstermiņa prognozēšanā izmanto ļoti bieži. Rādītāji atkarībā no katras valsts tautsaimniecības specifikas var būt dažādi.

#### **4.2. Uzņēmumu un patērētāju apsekojumu izmantošana īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā**

Šajā apakšnodaļā promocijas darba autors pēta uzņēmumu un patērētāju apsekojumu būtību, analizē to priekšrocības un trūkumus. Tiek analizēta uzņēmumu un patērētāju apsekojumos ietvertā informācija. Pēc tam promocijas darba autors detalizēti analizē un pēta pasaules pieredzi prognozēšanā, kurā tiek izmantoti apsekojumu rādītāji.

##### **4.2.1. Uzņēmumu un patērētāju apsekojumu būtība**

Uzņēmumu un patērētāju apsekojumus veic, rīkojot regulāras uzņēmumu vadītāju un mājsaimniecību aptaujas. Aptauju anketās galvenokārt iekļauti tā saucamie kvalitatīvie jautājumi, uz kuriem atbildot respondentam jāizvēlas viens no atbilžu variantiem (parasti – pozitīvais, neitrālais vai negatīvais). Aptaujās izmantotos kvalitatīvos jautājumus var sadalīt trīs grupās:

- jautājumi par pašreizējo situāciju (līmeni raksturojošie);
- jautājumi par attiecīgā rādītāja novērtējuma pārmaiņām pēdējos mēnešos (tendenci raksturojošie);
- jautājumi par gaidāmām pārmaiņām turpmākajos mēnešos (nākotnes tendenci raksturojošie).

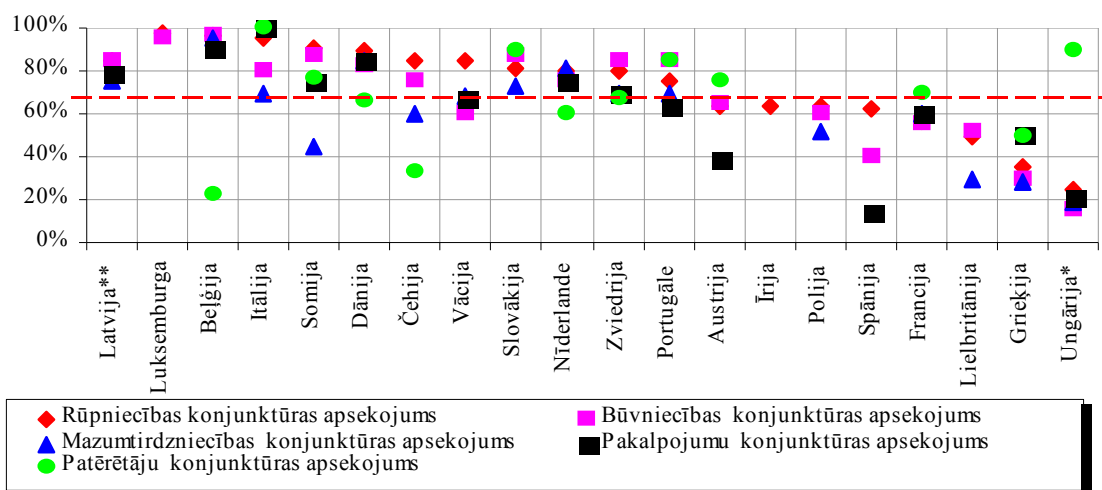
Aptauju rezultāti tiek pārveidoti skaitliskos rādītājos, iegūstot katra apsekojuma jautājuma atbilžu variantu relatīvo sadalījumu. Pēc tam aprēķina šī sadalījuma bilanci kā starpību starp pozitīvo un negatīvo atbilžu īpatsvaru.

Uzņēmumu un patērētāju apsekojumiem ir gan priekšrocības, gan trūkumi. Apsekojumu priekšrocība ir ievērojami ātrāka pieejamība salīdzinājumā ar daudziem statistiskajiem makroekonomiskajiem rādītājiem, kas tiek izmantoti tautsaimniecības attīstības

analīzei un tautsaimniecības politikas lēmumu pieņemšanā. Turklāt uzņēmumu un patērētāju apsekojumi ietver informāciju, kādu statistika nesniedz (piem., jaudu izmantošanas līmenis rūpniecībā, gaidāmais produkcijas pieprasījums un ražošanas aktivitāte utt.). Tie ietver plašu informāciju par respondentu ekonomisko darbību aptaujas laikā un perspektīvām tuvākajā nākotnē. Latvijas un pasaules prakse liecina, ka uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāji vairumā gadījumu spēj atspoguļot tautsaimniecības īstermiņa attīstības tendences.

Uzņēmumu un patērētāju apsekojumu galvenais trūkums, kas raksturīgs visiem apsekojumiem, – tie neaptver visu tautsaimniecību vai nozari, bet tikai noteiktu izlasi. Savukārt secinājumi, kas balstās uz apsekojumu rezultātiem, parasti tiek vispārināti uz visu tautsaimniecību vai nozari. Uzņēmumu un patērētāju apsekojumu kvalitāti ietekmē arī tas, vai respondenti pareizi saprot jautājuma būtību un cik apzinīgi atbild uz to. Turklāt laikus atbildes sniedz tikai daļa izlasē iekļauto respondentu. Latvijā šādu respondentu īpatsvars izlasē ir aptuveni 75-85 %, tomēr vidēji tas ir labāks rezultāts nekā Eiropas valstīs (sk. 4.1. attēlu).

Latvijas Statistikas institūts pirmos uzņēmumu un patērētāju apsekojumus veica 1993. gadā (rūpniecības un būvniecības nozarē). Tad tika uzsāktas arī patērētāju aptaujas. Patērētāju aptaujas sākotnēji veica Latvijas Valsts statistikas komiteja. 1995.-1997. gadā datu laikrinda tika pārtraukta divas reizes. Kopš 2001. gada maija patērētāju apsekojumus veic sociālo pētījumu centrs “Latvijas fakti”.



\* intervāla vidējais, \*\* 2004. gada IV ceturksnis

#### 4.1. attēls. Anketas laikus iesniegušo respondentu īpatsvars kopējā izlasē, %

Avoti: Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija (OECD), Latvijas Statistikas institūts

Vēlāk apsekojumu loks tika paplašināts, pētot mazumtirdzniecības un lauksaimniecības konjunktūru. Kopš 2001. gada notiek rūpniecības un būvniecības

apsekojumi investīciju jomā, bet 2002. gadā tika uzsākti pakalpojumu sektora apsekojumi. Jau sākotnēji institūcijas, kas veica šos apsekojumus, balstījās uz ES metodoloģiju. Līdz ar to uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rezultāti ir salīdzināmi ar citām Eiropas Savienības valstīm.

Rūpniecības, būvniecības un mazumtirdzniecības apsekojumi ietver plašu rādītāju loku (sk. 9. pielikumu), kuri atspoguļo tautsaimniecības attīstību noteicošos faktoros pašlaik un tuvākajā nākotnē, t. i., pieprasījumu, biznesa un ražošanas aktivitāti, nodarbinātību u. c. Promocijas darbā tiks pētīta šajos apsekojumos ietvertā informācija, jo pārējo apsekojumu veikšanas ilgums nav pietiekams analīzei. Konjunktūras rādītāji, kuri iekļauti apsekojumos 1999. gadā un vēlāk, analīzē netiek izmantoti tā paša iemesla dēļ.

Konjunktūras rādītāji, kas atspoguļo galvenos faktoros, veido konfidences indikatorus, kas atkarībā no aptaujas ir divu vai trīs konjunktūras rādītāju aritmētiskais vidējais. Tādā veidā, rūpniecības konfidences rādītāju veido trīs rūpniecības konjunktūras rādītāji:

- produkcijas pieprasījumi pašreiz,
- gatavās produkcijas krājumi,
- gaidāmās realizācijas cenas turpmākajos 3 mēnešos.

Savukārt būvniecības konfidences rādītāju veido tikai divi būvniecības konjunktūras rādītāji:

- esošais būvdarbu pasūtījums,
- gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos.

Mazumtirdzniecības konfidences rādītāju līdzīgi kā rūpniecības konfidences rādītāju veido trīs mazumtirdzniecības konjunktūras rādītāji:

- uzņēmuma darbības aktivitātes pēdējos 3 mēnešos,
- preču krājumi,
- uzņēmuma aktivitāte turpmākajos 3 mēnešos.

Konfidences indikatori galvenokārt atspoguļo attiecīgo nozaru īstermiņa attīstību. Savukārt, izmantojot galvenos nozaru un patērētāju indikatorus, tiek konstruēts ESI, lai atspoguļotu tautsaimniecības īstermiņa pārmaiņas.

#### 4.2.2. Uzņēmumu un patērētāju apsekojumu izmantošana ekonometriskajā prognozēšanā

Daudzi ekonometri centušies novērtēt, cik lielā mērā konjunktūras rādītājus var izmantot makroekonomisko rādītāju atspoguļošanai vai prognozēšanai. Tiek pētītas uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāju sakarības gan ar IKP, gan arī ar citiem tautsaimniecības attīstības rādītājiem, tādiem kā, piemēram, rūpniecības izlaide, privātais patēriņš, investīcijas u. c. (sk., piemēram, Santero, Westelund 1996; Schreyer, Emery 1996; Robert, Simon 2001; Mourougane, Roma 2002; Aylmer, Gill 2003; Bouton, Erkel-Rousse 2003; Hansson, Jansson, Löf 2003 u. c.). Šajā nodaļā aplūkotas dažādas minētajos pētījumos izmantotās pieejas.

Daži pētījumi, kuros mēģināts novērtēt konjunktūras rādītāju izmantošanas lietderību tautsaimniecības attīstības ciklu atspoguļošanā vai īstermiņa prognozēšanā, balstās uz minēto rādītāju un tautsaimniecības attīstību noteicošu statistisko rādītāju vienkāršas korelācijas analīzi (piem., Nilsson 1999). Daži autori korelācijas analīzi kombinē ar Greindžera cēlonības testiem (piem., Santero, Westerlund 1996).

Autori secina, ka tādās valstīs kā ASV, Japāna, Francija, Spānija un Beļģijā pastāv augsta korelācija starp ESI un IKP un rūpniecības izlaidi, un investīcijām. Lielbritānijas un Kanādas gadījumā ESI labi korelē ar IKP un rūpniecības izlaidi, toties nekorelē ar investīciju dinamiku. Vācijas ESI vairāk korelē ar rūpniecības izlaidi, nevis ar IKP vai investīcijām. Savukārt Itālijas, Dānijas un Nīderlandes ESI neuzrāda augstu korelāciju ne ar vienu no analizētajām tautsaimniecības laikrindām.

Abos pētījumos izmantotas tautsaimniecības attīstību raksturojošo statistisko rādītāju gada pārmaiņas un konjunktūras rādītāju līmenis vai gada pārmaiņas. Abi pētījumi sniedz iespēju spriest tikai par konjunktūras rādītāju izmantojamību izvēlēto kvantitatīvo datu laikrindu atspoguļošanai vai prognozēšanai, bet nav iespējams secināt, cik lielā mērā konjunktūras rādītāju izmantošana šiem mērķiem ir lietderīga.

K. D. Kerols (Ch. D. Carroll), Dž. K. Fūrers (J. C. Fuhrer), D. V. Vilkokss, (D. W. Wilcox) 1994. gadā, kā arī L. F. Dana (L. F. Dunn), I. A. Mirzaje (I. A. Mirzaie) 2004. gadā izvēlējās vienkāršus lineārus modeļus, lai novērtētu iespējas konjunktūras rādītājus izmantot kā tautsaimniecības attīstības operatīvus indikatorus. Pētījumos izmantoto modeli var atspoguļot šādi:

$$\Delta \log(Y_t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^N \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (42)$$

kur  $Y$  ir izvēlētais statistiskais rādītājs,  $X$  ir pētāmais konjunktūras indikators,  $t$  ir laiks,  $i$  parāda, no kura laga konjunktūras indikatori sākas, un  $N$  parāda, ar kuru lagu konjunktūras indikatori beidzas.

K. D. Kerols, Dž. K. Fūrers, D. V. Vilkokss 1994. gadā, vērtējot Mičiganas Universitātes patērētāju jutīguma indikatoru, (*the University of Michigan's Index of Consumer Sentiment*) savā pētījumā izmantojuši arī šādu modeli:

$$\Delta \log(C_t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^N \beta_i S_{t-i} + \gamma Z_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (43)$$

kur  $C$  ir dažādi mājsaimniecību patēriņa rādītāji (piem., pakalpojumu, automobiļu u. c. patēriņš),  $S$  ir jutīguma indekss,  $Z$  ir citu kontroles mainīgo (*control variables*) vektors.

Par kontroles mainīgo tika izmantots darbaspēka ienākumu pieauguma temps. K. D. Kerols, Dž. K. Fūrers, D. V. Vilkokss savā pētījumā secina, ka patērētāju konfidences rādītājam piemīt potenciāls īstermiņa mājsaimniecību izdevumu prognozēšanai.

Vēlāk Dž. Brems un S. Ludvigsons (Bram, Ludvigson 1998) vienādojumu modificēja (43), ienākumu aizstājot ar bezdarba līmeni un ievietojot modelī monetārus rādītājus – procentu likmes, akciju cenas. Ar šo modeļu palīdzību pētījuma autori pārbaudīja divu patērētāju jutīguma indikatoru (Mičiganas Universitātes patērētāju jutīguma indikatora un Apspriešanas Padomes patērētāju konfidences indeksa (*Conference Board Consumer Confidence Index*)) iespējas prognozēt. Viņi secināja, ka abiem indeksiem piemīt potenciāls patēriņa izdevumu prognožu uzlabošanai, īpaši tad, ja lieto nevis agregētus jutīguma indikatorus, bet atsevišķus rādītājus, kurus veido atbildes par nākotnes tendencēm.

Uz minēto pētījumu modeļiem balstījās arī D. Kraušors (Croushore 2004), analizējot patērētāju konfidenci. Modificēto modeļu prognozes tika salīdzinātas ar Brama-Ludvigsona modeļu rezultātiem, izmantojot vidējo kvadrātisko prognozes kļūdu. D. Kraušors neatrada apliecinājumu tam, ka patērētāju konfidences izmantošana ekonometriskajā prognozēšanā varētu nozīmīgi uzlabot prognožu precizitāti.

A. Murugāna un M. Roma (Mourougane, Roma 2002) izmantoja modeli, kurš bija līdzīgs vienādojumā (42) aprakstītajam modelim, ar vienīgo atšķirību – autori lietoja diferencētus konjunktūras indikatorus. Pētījumā tika analizētas iespējas izmantot EK uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītājus (ESI un rūpniecības konfidences rādītāju) reālā IKP īstermiņa prognozēm sešās Eiropas valstīs: Beļģijā, Spānijā, Vācijā, Francijā, Itālijā un

Nīderlandē. Modeļu ārpus izlases prognožu kļūdas tika salīdzinātas ar ARIMA pamatmodeli. Piecās no sešām valstīm tika konstatēts minēto indikatoru lietderīgums.

N. J. Naheiss un J. V. Jansens (Nahuis, Jansen 2003) patērētāju un mazumtirdzniecības konfidences rādītāju analīzē izmantoja ar konfidences rādītāju papildinātus vienādojumus (*confidence-augmented equations*):

$$\Delta c_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta c_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \gamma_i \Delta pkr_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (44)$$

$$\Delta c_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta c_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \varphi_i \Delta mkr_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (45)$$

$$\Delta c_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta c_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \gamma_i \Delta pkr_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \varphi_i \Delta mkr_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (46)$$

kur  $c$  ir patēriņš,  $pkcr$  ir patērētāju konfidences rādītājs,  $mkr$  ir mazumtirdzniecības konfidences rādītājs.

Dž. Z. Īsovs (J. Z. Easaw), D. Gerets (D. Garratt), S. M. Heravi (S. M. Heravi), K. Ailmers (Ch. Aylmer) un T. Gils (T. Gill) savos 2003. gada pētījumos izmantojuši līdzīgu pieeju.

Par rezultātu salīdzināšanas pamatmodeli N. J. Naheiss un J. V. Jansens (Nahuis, Jansen 2003) izvēlējās patēriņa augsmes tempa autoregresīvo modeli. Pētot astoņu Eiropas valstu patērētāju konfidences rādītāju izmantošanu patēriņa prognozēm, izrādījās, ka noderīgi ir tikai Francijas, Itālijas un Spānijas patērētāju konfidences rādītāji. Mazumtirdzniecības konfidences rādītājs patēriņa prognozes, pēc autoru novērtējuma, spēja uzlabot tikai Lielbritānijas gadījumā. Savukārt, izmantojot abus rādītājus (gan patērētāju konfidences rādītāju, gan mazumtirdzniecības konfidences rādītāju), viņi ieguva pozitīvu rezultātu patēriņa prognožu uzlabošanai tādām valstīm kā Beļģija, Vācija, Nīderlande un Portugāle.

A. Robertss un Dž. Saimons (Roberts, Simon 2001) piedāvāja jaunu veidu, kā novērtēt uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāju izmantošanas iespējas prognozēšanā. Šī pieeja balstās uz faktu, ka sakarības starp makrotautsaimniecības rādītājiem un konjunktūras indikatoriem var būt divpusējas. Izmantojot lineāros modeļus, autori mēģināja no apsekojumu rādītājiem nošķirt ietekmi, ko uz respondenta pašreizējās un nākotnes situācijas attīstības vērtējumu atstāj jau zināmā informācija par tautsaimniecības līdzšinējo attīstību, tādējādi uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītājos atstājot vienīgi informāciju par tautsaimniecības pašreizējām un nākotnes attīstības tendencēm.

Izvērtējot rezultātus, autori secināja, ka jutīguma indikatori faktiski sniedz virspusēju priekšstatu par pieejamo ekonomisko informāciju. Jau Greindžera cēlonības testu stadijā gandrīz neviens modificētais indekss neliecināja par iespējām to izmantot prognozēšanā, un ir riskanti gaidīt no tiem ko vairāk. Konjunktūras rādītāju izmantošana prognozēšanā, pēc autoru domām, nav labākais risinājums.

Dž. Bruno un K. Lupi (Bruno, Lupi 2003) EMS rūpniecības produkcijas izlaides indeksa prognozēšanai izmantojuši trīs EMS nozīmīgāko valstu (Vācijas, Francijas un Itālijas) uzņēmēju aptauju datus. Viņi izmantoja VAR modeli (šo pieeju savos pētījumos izmantojuši arī F. Butons (F. Bouton), H. Erkela-Rusa (H. Erkel-Rousse), J. Hansons (J. Hansson) u. c.), lai modelētu rūpniecības produkcijas izlaidi katrā izvēlētajā valstī un salīdzināja prognozes kļūdas ar pamatmodeļiem. Tika secināts, ka kopējās prognozes ir pietiekami precīzas sešus mēnešus ilgam laika posmam.

#### 4.3. Biznesa ciklu ekonometriskās novērtēšanas metodes

Jebkuru makroekonomisku laicrindu ( $Y_t$ ) parasti veido četri komponenti: trenda ( $M_t$ ), cikliskais ( $C_t$ ), sezonālais ( $S_t$ ) un neregulārais ( $I_t$ ) komponents. Formulas veidā to var pierakstīt kā komponentu reizinājumu:

$$Y_t = M_t C_t S_t I_t \quad (47)$$

vai arī kā komponentu summu:

$$Y_t = M_t + C_t + S_t + I_t \quad (48)$$

Logaritmējot vienādojumu (47), iegūstam vienādojuma logaritmēti lineāro formu:

$$\ln(Y_t) = \ln(M_t) + \ln(C_t) + \ln(S_t) + \ln(I_t) \text{ jeb}$$

$$y_t = \mu_t + c_t + s_t + i_t, \quad (49)$$

kur neregulārais komponents ( $I_t$ ) ir baltais troksnis.

Biznesa ciklu analīzes galvenais mērķis ir novērtēt ciklisko un trenda komponentus. Turpmāk darbā tiks analizēti literatūrā visbiežāk izmantotie ekonometriskie filtri un metodes cikla noteikšanai. Tie ir šādi:

- konstants (logaritmiski) lineārais trends;
- Hodrika-Preskota filtrs;
- Beveridža-Nelsona metode;



- Bakstera-Kinga filtrs;
- Kristiāno-Ficdžeralda filtrs un
- nenovērojamā komponenta modelis.

Ir arī citas, mazāk izplatītas metodes, tādas kā, piemēram, nelineārā trenda metode, pirmās kārtas diferences, fāzes vidējais trends (Boschan, Ebanks 1978), Markova pārslēgšanas modelis (Hamilton 1989), eksponenciālā izlīdzināšana (Gardner 1985, 2005), kā arī Dž. Rotemberga dekompozīcija (Rotemberg 1999).

#### 4.3.1. Konstants (logaritmiski) lineārais trends

Logaritmēto laikrindu gadījumā konstantu trendu novērtē, izmantojot parasto lineāro regresiju:

$$y_t = \alpha + \beta t + c_t, \quad (50)$$

kur  $\alpha$  un  $\beta$  ir nezināmie parametri.

Šādā veidā cikls atrodas regresijas atlikumā un netiek tieši modelēts. Lai noteiktu ciklu, laikrinda iepriekš ir jāfiltrē, no tās izņemot neregulāro un sezonālo komponentu. Tas tiek darīts, izmantojot ilgtermiņa slīdošos vidējos un Hendersona trendu-ciklu no CENSUS X-12 paketes.

#### 4.3.2. Hodrika-Preskota filtrs

Hodrika-Preskota (H-P) filtrs pirmo reizi aprakstīts 1997. gadā (Hodrick, Prescott 1997). Tas ir viens no populārākajiem veidiem laikrindas ciklisko komponentu novērtēšanai. Pēc savas būtības tas nav filtrs tradicionālajā izpratnē, jo tas neierobežo augstāko vai zemāko robežfrekvencei, kura jāizņem no laikrindas. Filtrā ir tikai viens parametrs, kas kontrolē filtrētas laikrindas gludumu.

R. Dž. Hodriks un E. C. Preskots, ņemot vērā vienādojumu (49), izmanto šādu modeli:

$$y_t = \mu_t + c_t. \quad (51)$$

Pamatojoties uz šo modeli, laikrindu veido tikai trends ( $\mu_t$ ) un cikls ( $c_t$ ). Cikla ( $c_t$ ) un trenda ( $\mu_t$ ) variācijas attiecība ir vienāda ar izvēlēto parametru  $\lambda$ . Jo lielāks ir  $\lambda$ , jo gludāks ir trends. Par trenda gluduma mēru Hodriks un Preskots izmanto otrās diferences kvadrātu summu. Turklāt viņi nosaka, ka cikls ir novirze no trenda un ilga laika periodā novirzēm ir jābūt vienādām ar nulli. Tas tiek izteikts šādā minimizēšanas problēmā:

$$\min_{\{\mu_t\}} \left\{ \sum_{t=1}^N (y_t - \mu_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^N [(\mu_t - \mu_{t-1}) - (\mu_{t-1} + \mu_{t-2})]^2 \right\}. \quad (52)$$

Pēc literatūrā atrodamās informācijas, izlīdzināšanas parametra optimālā vērtība ceturkšņa datu izlīdzināšanai ir 1600 ( $\lambda = 1600$ ) un mēneša datu izlīdzināšanai – 14400 ( $\lambda = 14400$ ).

#### 4.3.3. Beveridža-Nelsona dekompozīcija

S. Beveridžs un K. R. Nelsons 1981. gadā parādīja, ka katru  $ARIMA(p,1,q)$ -procesu veido pastāvīgais un cikliskais komponents (Beveridge, Nelson 1981). Pastāvīgais komponents ( $\mu_t$ ) ir gadījuma klejošana ar sanesi ( $\alpha$ ), un cikliskais komponents ( $c_t$ ) ir stacionāri stohastisks process. Abus procesus vada vienas un tās pašas inovācijas. Šāda veida laikrindas sadalījumu divos komponentos sauc par Beveridža-Nelsona dekompozīciju:

$$y_t = \mu_t + c_t, \text{ bet} \quad (53)$$

$$\mu_t = \mu_{t-1} + \alpha + \varepsilon_t, \quad (54)$$

kur  $\alpha$  ir nezināmais saneses parametrs un  $\varepsilon_t$  ir normāli sadalītas un neatkarīgas kļūdas.

Šis filtrs sniedz trenda prognozi, izmantojot pašreizējā un iepriekšējā novērojuma svērto kombināciju. T. Proietti, T. un A. Hārvijs, A. (Proietti, Harvey 2000) izstrādāja Beveridža-Nelsona “izlīdzinātāju”, kas novērtē trendu, izmantojot visu novērojumu svērto vidējo. Savukārt T. Dž. Kadingtons un L. A. Vinterss (Cuddington, Winters 1987) piedāvāja mazāk apgrūtināšu pieeju, kuras algoritms ir atspoguļots 6. pielikumā.

#### 4.3.4. Bakstera-Kinga filtrs

M. Baksters un R. G. Kings (Baxter, King 1995) piedāvāja frekvenču-caurlaides filtru, kurš ir ideālā filtra aproksimācija laikrindām ar integrācijas kārtu viens vai divi un saturošo determinisko trendu. Ideālajam filtram nepieciešamas bezgalīgi garas laikrindas. M. Baksters un R. G. Kings konstruēja filtru, kurš ir optimāls laikrindām ar šādu formu:

$$y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1}, \quad (55)$$

kur  $\theta < 1$  un  $\varepsilon_t$  ir normāli sadalītas un neatkarīgas kļūdas.

M. Bakstera un R. G. Kinga filtrs faktiski balstās uz diviem zemo frekvenču filtriem. Tie ir starpība starp zemas frekvences filtru ar augstas frekvences robežu un zemas frekvences

filtru ar zemas frekvences robežu. M. Bakstera un R. G. Kinga filtrs ir simetrisks un izmanto svarus ( $w_i$ ; sk. 7. pielikumu).

Tātad, izmantojot šo filtru, par esošo situāciju būs iespējams diskutēt tikai pēc trim gadiem, kad būs iespējams filtrēt laikrindas, kuras raksturo šo situāciju pašreizējā laika posmā. Tāds aizkavējums praksē, protams, nav pieņemams. Šo problēmu var atrisināt divos veidos:

- ekstrapolēt datus uz nākotni vai
- piemērot svaru shēmu.

Ekstrapolācijai ir nepieciešams ekonometriskais modelis, kas attiecīgo rādītāju ekstrapolētu uz nākotni. To var panākt, izmantojot procedūru, kas līdzīga Hendersona trenda ciklam *Census X12* (piem., Stegen 2005; Doherty 2001).

#### 4.3.5. Kristiāno-Ficdžeralda filtrs

L. Dž. Kristiāno un T. Dž. Ficdžeralds (Christiano, Fitzgerald 1999) 1999. gadā piedāvāja frekvenču-caurlaides filtru, kas ir līdzīgs Bakstera-Kinga filtram, tomēr atšķirībā no tā L. Dž. Kristiāno un T. Dž. Ficdžeralds izdarīja pieņēmumu, ka laikrinda ( $y_t$ ) ir nekas cits kā gadījuma klejošana:

$$y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (56)$$

kur  $\varepsilon_t$  ir normāli sadalītas un neatkarīgas kļūdas.

Ņemot vērā šo pieņēmumu, Kristiāno-Ficdžeralda filtrs minimizē kvadrātiskās novirzes no ideāliem svāriem. Viņu pēdējo novērtējumu problēmas risinājums (tā ir problēma, ar kuru sastapās Bakstera-Kinga filtrs) ir asimetrisko svaru shēmas izmantošana, kurā pēdējam novērojumam tiek piešķirti visu trūkstošo (nākotnes) novērojumu svāri (sk. 8. pielikumu).

#### 4.3.6. Nenovērojamā komponenta modelis

Nenovērojamā komponenta modelis tika attīstīts 20. gs. 80. un 90. gados (sk., piemēram, Watson 1986; Harvey 1989; Harvey, Jaeger 1993 un Harvey, Koopman 1999). Tiek pieņemts, ka laikrindu ( $y_t$ ) veido vairāki nenovērojamie komponenti, kuras tiek pilnībā modelētas. Tas dod iespēju formāli pārbaudīt to esamību. Vispārīgākais modeļa veids ietver trenda ( $m_t$ ), cikla ( $c_t$ ), sezonālātes ( $s_t$ ) un neregulāro ( $i_t$ ) komponentus, kas ir normāli un neatkarīgi sadalīta (*NID*) ar vidējo lielumu, kas ir nulle, un attiecīgo dispersiju ( $\sigma_i^2$ ).

Vispārīgais modelis izskatās šādi:

$$y_t = m_t + c_t + s_t + i_t, \quad i_t \sim NID(0, \sigma_i^2). \quad (57)$$

Katrs vienādojuma komponents var būt specificēts dažādos veidos. Šajā gadījumā trends ( $m_t$ ) tiek modelēts kā gadījuma klejošana ar sanesi ( $v_t$ ), kura pati par sevi ir gadījuma klejošana:

$$m_t = m_{t-1} + v_{t-1} + \xi_t, \quad \xi_t \sim NID(0, \sigma_\xi^2), \quad (58)$$

$$v_t = v_{t-1} + \eta_t, \quad \eta_t \sim NID(0, \sigma_\eta^2), \quad (59)$$

kur  $\xi_t$  un  $\eta_t$  ir kļūdas, kuras ir normāli un neatkarīgi sadalītas ( $NID$ ) ar nulles vidējo un dispersijām, kuras attiecīgi ir  $\sigma_\xi^2$  un  $\sigma_\eta^2$ .

Trenda novērtēšanai atkarībā no standartnovirzēm  $\sigma_\xi$  un  $\sigma_\eta$  ir divas pamatiespējas. Var novērtēt:

- izlīdzināto trendu ar mainīgo sanesi, kad  $\sigma_\xi = 0$ , vai
- izlīdzināto trendu ar fiksēto sanesi, kad  $\sigma_\eta = 0$ .

Ciklu var definēt divējādi:

- trigonometriski vai
- autoregresīvi.

Trigonometriskajā formulējumā kopējais cikls tiek modelēts kā  $K$  ciklu summa:

$$c_t = \sum_{k=1}^K c_{k,t}, \quad (60)$$

kur

$$\begin{bmatrix} c_{k,t} \\ c_{k,t}^* \end{bmatrix} = \rho_k \begin{bmatrix} \cos(\lambda_k) & \sin(\lambda_k) \\ -\sin(\lambda_k) & \cos(\lambda_k) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_{k,t-1} \\ c_{k,t-1}^* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} k_t \\ k_t^* \end{bmatrix}, \quad (61)$$

kur  $k_t$  un  $k_t^*$  ir neatkarīgi un normāli sadalītie mainīgie,  $\lambda_k$  ir  $k$ -tā cikla viļņa garums un  $\rho_k$  ir nezināmais  $k$ -tā cikla amortizācijas faktors.

Autoregresīvajā veidā ciklu var modelēt, izmantojot  $AR(p)$  procesu, piemēram,  $AR(2)$  procesu var atspoguļot šādā veidā:

$$c_t = \alpha c_{t-1} + \beta c_{t-2} + \zeta_t, \quad \zeta_t \sim NID(0, \sigma_\zeta^2). \quad (62)$$

Sezonālais komponents tiek modelēts vai nu līdzīgi cikla komponentam, izmantojot 12 ciklus mēneša laikrindām vai 4 ciklus ceturkšņa laikrindām, vai vienkārši izmantojot sezonālus mākslīgus mainīgos.

Neņemot vērā sezonālo komponentu, atšķirība starp Beveridža-Nelsona dekompozīcijas un nenovērojamā komponenta modeli ir korelācijā starp inovācijām trenda un cikla komponentos. Beveridža-Nelsona dekompozīcijā novērtētie komponenti ir pilnībā negatīvi korelēti, savukārt nenovērojamā komponenta modelī tiek pieņemts, ka visas korelācijas starp inovācijām ir nulle.

#### 4.3.7. Cikla noteikšanas metožu kritiska analīze

Ir tikai daži pētījumi, kuros salīdzinātas dažādas cikla noteikšanas metodes (parasti autori fokusējas uz vienas pieejas priekšrocībām vai trūkumiem), sk. Canova 1998, 1999; Zarnowitz, Ozyildirim 2002 u. c.

F. Kanova (F. Canova, F) sava analizē izmantoja gan kvalitatīvas, gan kvantitatīvas pieejas. Kvantitatīvās pieejas bija šādas:

- standartnovirzes,
- asimetrija,
- ekscess,
- korelācijas ar paraugciklu,
- reakcija uz cikliskiem šokiem, izmantojot impulsu reakcijas funkciju.

Kvalitatīvās metodes balstījās uz tautsaimniecības teoriju. Piemēram, patēriņam ir jābūt mazāk svārstīgam nekā IKP. F. Kanova secināja, ka ciklu īpašības atkarībā no cikla noteikšanas metodes ļoti atšķiras, piebilstot, ka katrā cikla noteikšanas metodē tiek izmantoti dažādi pieņēmumi attiecībā uz ciklisko komponentu un šie pieņēmumi attiecas uz dažādām ekonomiskajām koncepcijām. Kvalitatīvās cikliskā komponenta īpašības ir ļoti jutīgas pret šīm atšķirībām. 1999. gadā F. Kanova uzrakstīja pētījumu, kurā fokusējās uz pavērsiena punktu noteikšanu ASV IKP. Nosakot ar NBER novērtētus pavērsiena punktus, H-P un Bakstera-Kinga filtrs parādīja labāko rezultātu.

V. Zarnovičs un A. Ozildirims 2002. gadā veica kvalitatīvu salīdzinājumu starp NBER fāzes vidējā trenda (PAT – *Phase Average Trend*) metodi un dažādām citām pieejām. Autori secināja, ka H-P un Bakstera-Kinga filtrs sniedz PAT filtram līdzīgus rezultātus, bet PAT

metode ir labāka. Autoriem bija diezgan subjektīvs viedoklis attiecībā uz to, kādam ir jābūt biznesa ciklam, un, tā kā PAT metode ietver subjektīvo elementu, ir skaidrs, kāpēc autori priekšroku deva tieši tai.

1981. gadā tika parādīts, ka konstanta lineārā trenda metodi ietekmē neīsti cikli (ja laikrindas ir līdzīgas nejaušas klejošanas procesam). H-P filtrs literatūrā tika plaši kritizēts (piem., Harvey, Jaeger 1993; Guay, Amant 1997; Schenk-Hoppé 2001). Visnopietnākā kritika bija par neīstu ciklu novērtēšanu un jutīgumu pret jauniem novērojumiem. Tiek norādīts, ka arī Bakstera-Kinga filtram ir tādas pašas problēmas (G. A. Guay, P. Amant, K. R. Schenk-Hoppé). Netransformētās laikrindās parasti dominē zemas frekvences, kuru gadījumā abi filtri nosaka izkropļotus ciklus.

A. Hārvijs un T. Trimburgs (Harvey, Trimburg 2001) parādīja, ka filtri, kuri balstās uz nenovērojamā komponenta modeli, pieder pie vispārināta Butterworth filtru klases, no kuras H-P filtrs ir speciāla forma. Šāds vispārinājums ļauj pa tiešo salīdzināt filtrus un secināt, kādos gadījumos kādu filtru ir jāizmanto. Pie noteiktiem nosacījumiem, kad ideālais filtrs tiek piemērots nestacionārajām laikrindām, tas var noteikt neīstus ciklus. Vispārināto Butterworth filtru plaša klase var daļēji atrisināt šo problēmu, pilnīgi modelējot trendu.

Nenovērojamā komponenta modelis, cik ir zināms, ir vienīgā metode, kura nebija kritizēta par novērtētiem neīstiem cikliem. Līdz ar to, šajā zinātniskajā darbā tiks izmantots tieši nenovērojamā komponenta modelis, lai modelētu Latvijas tautsaimniecības attīstības cikliskumu un veidotu īstermiņa prognozes par Latvijas tautsaimniecības attīstības tendencēm.

#### **4.4. Nodaļas galvenie secinājumi**

Promocijas darba 4. nodaļā, atbilstoši mērķa sasniegšanai izvirzītajiem uzdevumiem, tika izveidots praktiskais pamats ekonometrisko īstermiņa prognozēšanas modeļu izveidošanai, apkopojot un analizējot pasaules pieredzi īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā un biznesa ciklu noteikšanā. Nodaļas izstrādāšanas gaitā promocijas darba autors noteica šādas ar ekonometriskās prognozēšanas procesu saistītas problēmas un iespējas.

Pastāv ļoti plašs indikatoru klāsts, kuriem potenciāli var būt izmantojami reālā IKP īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā, kas rada konkrēto rādītāju izvēles problēmu aprobācijai īstermiņa prognozēšanā. Balstoties uz pasaules pieredzes analīzi promocijas darba autors aprobācijai Latvijas reālā IKP īstermiņa prognozēšanā izvēlas visplašāk izmantojamus operatīvus rādītājus, kuri ir uzņēmumu un patērētāju apsekojumu un monetārie rādītāji.

Monetāru rādītāju plaša izmantošana tautsaimniecības attīstības īstermiņa prognozēšanā ir saskaņā ar 3. nodaļā izdarītiem secinājumiem par monetārās teorijas un tai skaitā monetāro rādītāju potenciālu lietderību IKP attīstības īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā.

Uzņēmumu un patērētāju apsekojumiem pastāv daži trūkumi, galvenais no kuriem ir tas, ka tie neaptver visu tautsaimniecību vai nozari, bet tikai noteiktu izlasi. Savukārt secinājumi, kas balstās uz apsekojumu rezultātiem, parasti tiek vispārināti uz visu tautsaimniecību vai nozari. Taču minētiem apsekojumiem ir savas būtiskas priekšrocības: ievērojami ātrāka pieejamība salīdzinājumā ar daudziem statistiskajiem makroekonomiskajiem rādītājiem; tie ietver informāciju, kādu statistika nesniedz (piem., jaudu izmantošanas līmenis rūpniecībā); tie ietver plašu informāciju par respondentu ekonomisko darbību aptaujas laikā un perspektīvām tuvākajā nākotnē.

Biznesa ciklu novērtēšanā parasti tiek izmantoti dažādie ekonometriskie filtri, kuriem piemīt neīstu ciklu novērtēšanas problēmas. Lai atrisinātu minēto problēmu promocijas darba autors piedāvā ekonometriskajā modelēšanā un prognozēšanā izmantot nenovērojamā komponenta modeļi, jo šāda veida modeļiem, atšķirībā no citām metodēm, nepastāv kritika par to, ka tie tendēti noteikt neīstus ekonomiskus ciklus. Nenovērojamā komponenta modeļi attiecināmas pie segmentācijas tipa modeļiem, jo sadala laikrindu uz ciklisko un trenda komponentiem.

## 5. EKONOMETRISKIE MODEĻI LATVIJAS TAUTSAIMNIECĪBAS ĪSTERMIŅA ATTĪSTĪBAS PROGNOZĒŠANAI

5. nodaļā promocijas darba autors atbilstoši izvirzītā mērķa sasniegšanai formulētajiem uzdevumiem un balstoties uz izveidoto teorētisko un praktisko pamatu izveido un aprobē praktiski pielietojamus ekonometriskus īstermiņa prognozēšanas modeļus. Nodaļas ietvaros tiek veikta izveidoto un aprobēto ekonometrisku īstermiņa prognozēšanas modeļu ekonomiskās un statistiskās bāzes pārbaude, kā arī ārpus izlases īstermiņa prognožu precizitātes vērtēšana. Promocijas darba 5. nodaļas izstrādāšanā autors balstās uz 1., 2., 3. un 4. nodaļā izpētīto un izanalizēto vielu, kā arī izdarītiem secinājumiem.

5. nodaļas papildu uzdevums ir izpētīt un novērtēt pētāmā un prognozējamā objekta precizēšanas vēsturi, kas izsecināma pēc Centrālās statistikas pārvaldes (CSP) datiem. Šim nolūkam izstrādāta 5. nodaļas 1. apakšnodaļa. Otrajā apakšnodaļā analizēti izveidotie un aprobētie nekauzālie modeļi, savukārt 3. apakšnodaļā – kauzālie ekonometriskie modeļi, kuri balstās uz K-D ražošanas funkciju, uzņēmumu un patērētāju apsekojumu un monetārajiem rādītājiem. Nodaļas pēdējā apakšnodaļā promocijas darba autors formulē galvenās problēmas un iespējas, saistītas ar 5. nodaļā izpētīto un izanalizēto vielu.

### 5.1. IKP laikrindas precizēšanas vēstures analīze

CSP, precizējot datus, faktiskā IKP pārrēķināšanu par iepriekšējiem periodiem veic samērā bieži. Publicētie dati tiek precizēti pēc ikgadējās NKS sabalansēšanas. 2004. gada sākumā Latvijas IKP tika pārrēķināts, lai tā aprēķinu tuvinātu EKS prasībām. Pēc jaunās metodoloģijas CSP gada IKP datus pārrēķināja līdz 1995. gadam, toties ceturkšņa griezumā IKP dati tika pārrēķināti tikai līdz 2000. gadam. Kopš tā laika zinātniskajās aprindās Latvijā aktīvi tika diskutēts un bieži vien tika uzdots jautājums, vai ekonometriskajā analīzē drīkst izmantot pilno pieejamo ceturkšņa IKP laikrindu, kas sevī ietver periodu līdz 2000. gadam. Šajā nodaļā veikta analīze, lai atbildētu uz minēto jautājumu un tādējādi izbeigtu diskusiju.

2009. gada otrajā pusē CSP veiktās IKP korekcijas par periodu no 2007. līdz 2008. gadam izraisīja asu LB un komercbanku speciālistu kritiku.

*Centrālās statistikas pārvaldes publiskotajos koriģētajos Latvijas iekšzemes kopprodukta (IKP) datos vairākas izmaiņas ir ekonomiski grūti izskaidrojamas (A. Bičevska; citēts pēc Skurbe 2009)*

*Līdzīgas aprēķinu nesaskaņas bija, publicējot otrā un trešā ceturkšņa sezonāli izlīdzinātās IKP laikrindas, kuras tika*



*labotas pēc mūsu aizrādījuma. Iespējams, ka tā atkal ir tikai tehniska kļūda datu ceļā no statistiķa galda līdz datubāzei. Tāpēc, šādi pārskatot datus, CSP var "pēkšņi atklāt", ka IKP ceturtajā ceturksnī samazinājies par 15 %, nevis 10,5 %. Līdz ar to nevar izprast, kas īsti notiek ar Latvijas tautsaimniecību un kāda būtu adekvāta ekonomiskā politika (D. Stikuts; citēts pēc Skurbe 2009)*

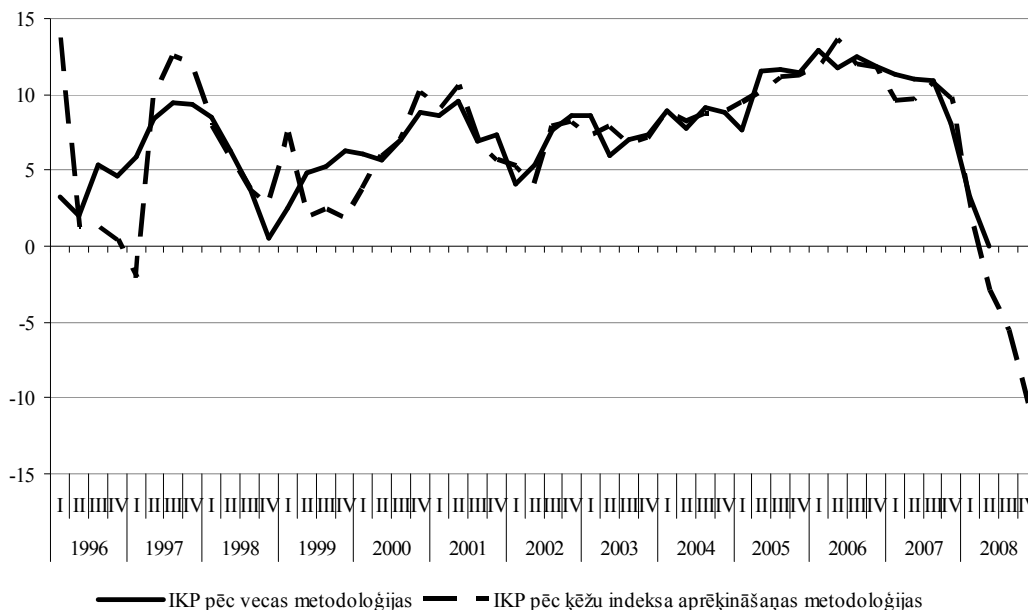
Papildus tam CSP vienlaikus ar 2008. gada III ceturkšņa IKP rezultātu paziņošanu uzsāka ķēdes indeksa lietošanu IKP un tā sastāvdaļu izmaiņu tempa noteikšanā. Metodoloģija mainīta sakarā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (EK) Nr. 1392/2007, ar ko groza Padomes Regulu (EK) Nr. 2223/96 attiecībā uz nacionālo kontu datu nosūtīšanu, kas prasa nacionālo kontu datu aprēķinu iepriekšējā gada cenās un ķēdes indeksa lietošanu salīdzināmo cenu aprēķinos. Eiropas Savienības dalībvalstis šo metodi ieviesa 2008. gada laikā, un tas uzlabo IKP un tā sastāvdaļu starptautisko salīdzināmību. Ķēdes indekss nosaka, ka par aprēķinu bāzi tiek izmantots iepriekšējais kalendārais gads, līdz ar to uzlabojas apjoma aprēķinu kvalitāte, jo tiek ņemtas vērā jaunākās cenu un tautsaimniecības struktūras izmaiņas. Aprēķiniem iepriekšējā gada cenās CSP izmanto "gada vidējo metodi", t. i., esošo ceturksni rēķina iepriekšējā gada vidējās cenās. (CSP, preses izlaidums, 09.12.2008.)

Pāreja uz ķēžu indeksiem pasliktināja Latvijas IKP laikrindas kvalitāti. Periodā no 2000. līdz 2008. gadam IKP ķēžu indeksu dinamika vairāk vai mazāk (pilnīga sakritība nemaz nevarēja būt) atbilst pēc vecās metodoloģijas aprēķināta IKP dinamikai, savukārt pirms 2000. gada dinamikas izmaiņas, salīdzinot pēc jaunās metodoloģijas aprēķinātos IKP datus ar datiem, kas aprēķināti pēc vecās metodoloģijas, ir būtiskas un no ekonomiskā viedokļa grūti izskaidrojamas.

Piemēram, kā to var redzēt no 5.1. attēla, 1996. gada I ceturksnī, uzreiz pēc 1995. gada banku krīzes (sk. 2.2.1. nodaļu), Latvijas reālā IKP gada pieaugums pēkšņi mainījās no 3,2 % uz 13,7 %. Līdz ar to Latvijas tautsaimniecības attīstības dinamikas samazināšanās (kā reakcija uz negatīvo šoku) izzuda. Savukārt vēlāk, II, III un IV ceturksnī, novērojams tautsaimniecības attīstības tempa straujš kritums, kas norāda uz negatīvā šoka ietekmi uz Latvijas tautsaimniecību, kas nebija novērojama minētajā laika posmā (sk. 2.2.2. nodaļu).

Ekonomiski nav izskaidrojamas arī IKP gada pieauguma tempa izmaiņas 1999. gada I ceturksnī: no 2,5 % uz 7,5 %. Pēc vecās metodoloģijas aprēķinātā IKP attīstības dinamika skaidri norādīja uz Krievijas krīzes atstātajām negatīvajām sekām Latvijas tautsaimniecībā, kura no negatīvā šoka atveseļoties sāka tikai 1999. gada otrajā pusē (sk. 2.2.2. nodaļu),

savukārt no jauna aprēķinātie dati sniedz pavisam citu informāciju. Ja IKP komponentus analizē sīkāk, tad rodas arvien vairāk jautājumu, kuriem nav ekonomiskā pamatojuma.

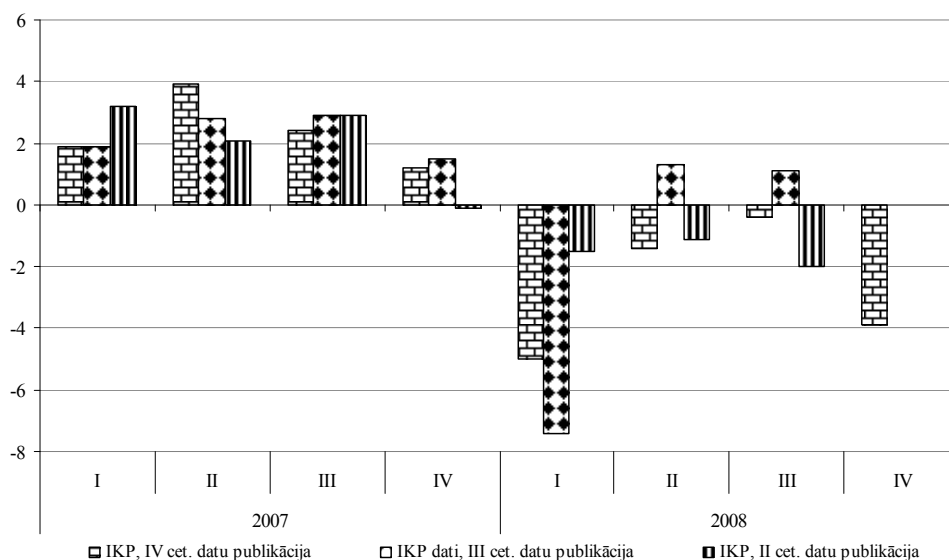


### 5.1. attēls. Reālā IKP faktiskie dati, gada pieaugumi, %

Avots: CSP, autora aprēķini

Kopumā var secināt, ka 2008. gadā CSP sastopas ar nopietnām problēmām IKP aprēķināšanā. Šādu promocijas darba autora secinājumu papildus apliecina vairāki CSP mēģinājumi 2008. gada beigās un 2009. gada sākumā piekoriģēt IKP datus (sk. 5.2. attēlu). Jānorāda, ka tos grūti novērtēt kā veiksmīgus.

Nemot vērā, ka Centrālā statistikas pārvalde IKP pēdējā laikā precizējusi arvien biežāk, tādējādi mēģinot piekoriģēt IKP dinamiku 2008. gadā (sk. 5.2. attēlu), kā arī to, ka IKP jaunās laiktrendas ekonomiskā jēga pirms 2000. gada ir mazinājusies (sk. 5.1. attēlu), promocijas darba autors uzskata, ka Latvijas reālā IKP prognozēšanas process kļūst arvien apgrūtinātāks, un to nosaka ne tikai prognozējamā objekta lielā svārstīguma amplitūda, bet arī aizdomas par prognozējamā objekta faktiskos datus nepilnīgo atbilstību realitātei.



## 5.2. attēls. Reālais IKP, sezonāli izlīdzinātie dati, ceturkšņa pieaugumi, % Real GDP, seasonally adjusted data, q-o-q, %

Avots: CSP, autora aprēķini

Analizējot citus gadījumus, kad CSP precizējusi reālo IKP, īpašu uzmanību ir vērts pievērst 2004. gadā veiktajām metodoloģiskajām izmaiņām Latvijas IKP aprēķināšanā. 2004. gada IKP pārrēķins galvenokārt bija saistīts ar to, ka pilnveidojās aprēķini par pamatlīdzekļu nolietojumu (amortizāciju), kā arī par nosacīti noteikto īres maksu paša īpašnieka apdzīvotajos mājokļos. Līdz ar to IKP apjomi mainījās (sk. 5.1. tabulu).

## 5.1. tabula. Iepriekš publicētais un no jauna pārrēķinātais IKP 2004. gadā

gads	Kopējais IKP apjoms, milj. latu		+	Izmaiņas, t. sk.	
	publicēts	pārrēķināts		amortizācija	nosacītā īre
1995	2 329	2 580	251	109	142
1996	2 807	3 076	269	119	150
1997	3 269	3 563	294	130	163
1998	3 592	3 903	311	149	162
1999	3 890	4 224	334	160	174
2000	4 348	4 686	338	149	189
2001	4 812	5 168	356	136	172
2002	5 195	5 691	496	136	178
2003	5 872	6 322	450	136	178

Avots: CSP

Jānorāda, ka tās nebija vienīgās metodoloģiskās izmaiņas, kas veiktas, lai svarīgāko makroekonomisko aprēķinu metodoloģiju pēdējos gados arvien vairāk tuvinātu EKS prasībām. Pēc gada, 2005. gada III ceturksnī, atkal tika mainīta IKP vērtība faktiskajās un salīdzināmajās cenās. Šoreiz par iemeslu bija EK Regula Nr. 1889/2002 attiecībā uz netieši novērtētajiem FISIM.

Lai novērtētu, cik lielā mērā minētie pārrēķini ietekmēja ceturkšņa IKP laikrindu, tika veikta reālā IKP laikrindu datubāzes analīze: no CSP ikmēneša biļeteniem, kas tika publicēti no 2000. gada janvāra līdz 2009. gada februārim, tika paņemta attiecīgajā mēnesī publicētā reālā IKP laikrinda (kopš 1995. gada, aplūkojot publicēšanas brīdī pieejamos jaunākos IKP datus). Šādā veidā tika izveidota datubāze ar 110 IKP laikrindām (110 mēneša publikācijas).

Pirmais periods (kopš 1995. gada), kura laikā Latvijas faktiskais reālais IKP tika nozīmīgi pārrēķināts, ir 1998. gada otrā puse un 1999. gads. Šis laiks Latvijas tautsaimniecībā cieši saistīts ar Krievijas finanšu krīzi, kas notika 1998. gada otrajā pusē, un tās negatīvo ietekmi uz Latvijas tautsaimniecības attīstību.

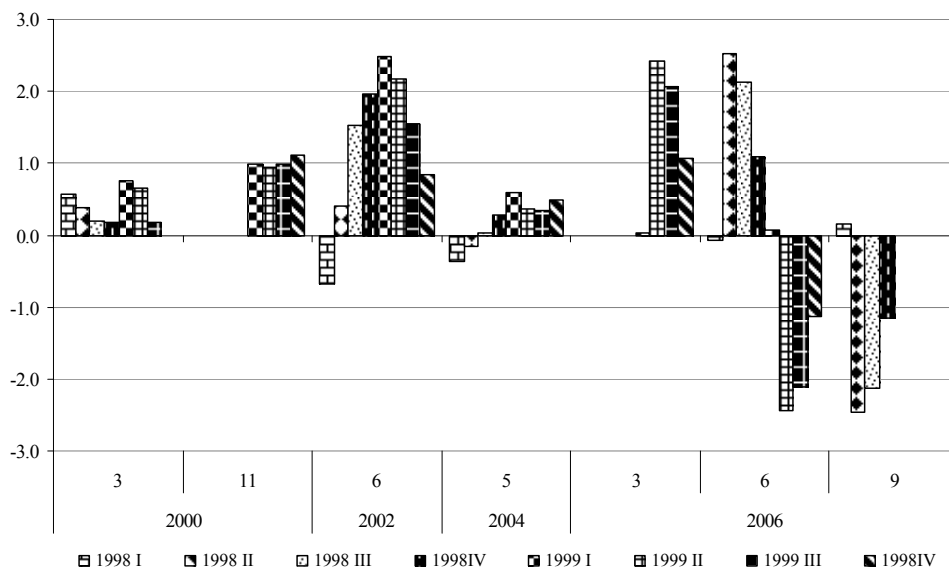
2000. gada laikā Latvijas reālais IKP minētajam periodam tika pārrēķināts 2 reizes (sk. 5.3. attēlu):

- 2000. gada martā tika publicēti jaunie ceturkšņa dati par IKP periodam no 1998. gada I ceturkšņa līdz 1999. gada III ceturksnim. Pēc IKP precizēšanas IKP gada pieaugumi 1998. gada I ceturksnī un 1999. gada I un II ceturksnī palielinājās vairāk nekā par 0,5 procentpunktiem;
- 2000. gada novembrī CSP atkārtoti precizēja datus par 1999. gadu, tā rezultātā reālā IKP gada pieaugumi katrā 1999. gada ceturksnī vidēji palielinājās par 1 procentpunktu.

Pēc tam sekoja vēl viena IKP precizēšana, kas bija būtiskāka, un iegūtie dati tika publiskoti 2002. gada jūnijā. Pēc šīs precizēšanas IKP gada pieaugums 1998. gada III ceturksnī palielinājās par 1,5 procentpunktiem, 1998. gada IV ceturksnī – par 2,0 procentpunktiem, 1999. gada I un II ceturksnī attiecīgi par 2,5 un 2,2 procentpunktiem. IKP gada pieaugumi nozīmīgi mainījās arī atlikušajā 1999. gadā (sk. 5.3. attēlu). Pēc šīs IKP precizēšanas reālā IKP gada pieaugumi analizētajā posmā kļuva pozitīvi. IKP tika precizēts arī 2004. gadā, taču, kā var redzēt no 5.3. attēla, veiktās izmaiņas nebija tik nozīmīgas kā 2000. vai 2006. gadā.

2006. gadā izveidojusies situācija, kas bija saistīta ar reālā IKP laikrindas pārrēķināšanu, ko veica CSP, bija visai dīvaina. 2006. gada martā CSP publicēja jaunus reālā IKP datus, pēc kuriem Latvijas reālā IKP gada pieaugumi laikā posmā no 1999. gada II ceturkšņa līdz IV ceturksnim vidēji bija 1,9 procentpunkti. Pēc trim mēnešiem CSP publicēja nākamo IKP pārrēķinu, kurš skāra analizējamo periodu: 1998. gada II-IV ceturkšņa IKP tika palielināts tā, lai tas kompensētu gada pieaugumu izmaiņas, kuras bija radušās CSP marta pārrēķina dēļ. 2009. gada septembrī CSP analogiski likvidēja gada pieaugumu

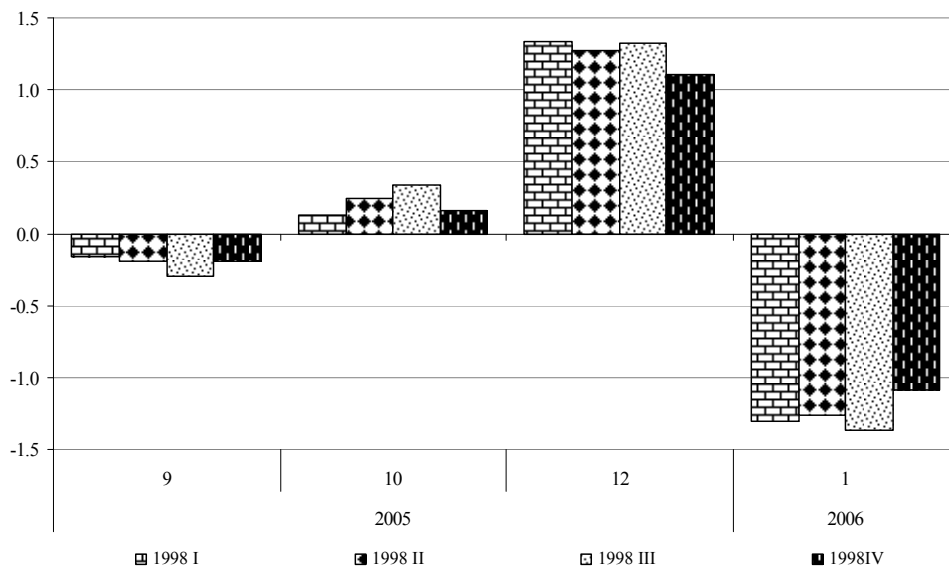
izmaiņas, kuras radušās IKP laicrindā (1998. gadam) jūnija pārrēķināšanas dēļ, attiecīgi mainot reālā IKP datus periodam no 1995. gada līdz 1997. gadam.



### 5.3. attēls. Faktiskā IKP pieaugumi, gada izmaiņas, 1998.-1999. g., p.p.

Avots: CSP, autora aprēķini

Otrais periods, kurā Latvijas faktiskais reālais IKP tika nozīmīgi pārrēķināts, ir 2004. gads (sk. 5.4. attēlu).



### 5.4. attēls. Faktiskā IKP pieaugumi, gada izmaiņas, 2004. gads, p.p.

Avots: CSP, autora aprēķini

2005. gada decembrī tika būtiski koriģēts Latvijas reālais IKP 2004. gadam, attiecīgos datus publicējot, taču jau nākamajā mēnesī šī korekcija tika anulēta. Promocijas darba autors

uzskata, ka 2006. gads ir gads, kad CSP sākās un uzkrājās problēmas ar Latvijas IKP aprēķināšanu.

Kā redzams no iepriekšējās analīzes, 2004. gada sākumā veiktais IKP pārrēķins nozīmīgi neietekmēja reālā IKP ceturkšņa dinamiku periodā no 2000. gada I ceturkšņa līdz 2003. gada IV ceturksnim. Tas nozīmē, ka pastāv pamatota iespēja analīzēs un pētījumos izmantot garāku ceturkšņa IKP laikrindu, kas ir šobrīd pieejama, t. i., kopš 1995. gada.

No otras puses, analizējot pēdējā laikā CSP veiktos Latvijas reālā IKP datu precizējumus, rodas aizdomas par nopietnām problēmām šī rādītāja aprēķināšanā. Riski, kuri saistīti ar nekvalitatīvu IKP laikrindu, var būtiski un negatīvi ietekmēt Latvijas tautsaimniecības attīstības analītisko analīzi, kā arī ekonometrisko modelēšanu un prognozēšanu.

## **5.2. Nekauzālie modeļi un to prognožu precizitātes vērtēšana**

Šajā promocijas darba apakšnodaļā autors veido un analizē divu veidu nekauzālos ekonometriskos modeļus: ARIMA saimes modeļus un segmentācijas modeli. Abos modeļu veidos tiek izmantota tikai reālā IKP laikrinda un tajā ietvertā informācija. ARIMA saimes modeļi tiek veidoti un analizēti, lai veidotu tā saucamos etalona modeļus (sk., piemēram, Meļihovs 2004, 2005) un ar to palīdzību iegūto prognožu precizitāti salīdzinātu ar pārējo promocijas darba izstrādes laikā aprobēto modeļu rezultātiem.

Savukārt nekauzālais segmentācijas modelis veidots, lai novērtētu Latvijas reālā IKP trenda un cikla komponentus un, to izmantojot, veidotu Latvijas tautsaimniecības attīstības ārpus izlases īstermiņa prognozes. Kā pamatots 3.6. apakšnodaļā, īstermiņa prognozēšanā ir būtiski tieši trenda un cikla komponenti, turklāt cikla komponentam ir lielāka nozīme, un tās kopā ar promocijas darba mērķi un formulēto hipotēzi liecina par nepieciešamību izveidot, novērtēt un aprobēt Latvijas reālā IKP īstermiņa prognozēšanas segmentācijas modeli.

### **5.2.1. ARIMA saimes modeļi**

Zinātniskajās aprindās ir pieņemts, ka prognozēšanai izveidotie ekonometriskie modeļi uzskatāmi par veiksmīgiem, ja to prognozes var konkurēt ar parastiem ekonometriskajiem modeļiem no  $ARIMA(p,d,q)$  saimes ( $p$  ir autoregresīvo komponentu skaits,  $d$  – diferencu skaits, un  $q$  ir laikā nobīdīto prognozes kļūdu skaits):

$$\Delta_d y_t = c + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta_d y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t, \quad (63)$$

kur  $y$  ir prognozējamais mainīgais (šajā gadījumā tas ir reālais IKP),  $c$  ir konstante,  $\alpha$  un  $\beta$  ir attiecīgie koeficienti,  $\varepsilon$  ir kļūda.

## 5.2. tabula. Novērtētie ARIMA saimes modeļi

ARIMA modeļi ar nulles kārtas kointegrāciju	ARIMA modeļi ar pirmās kārtas kointegrāciju
ARIMA(0,0,1)	ARIMA(0,1,1)
ARIMA(0,0,2)	ARIMA(0,1,2)
ARIMA(0,0,3)	ARIMA(0,1,3)
ARIMA(0,0,4)	ARIMA(0,1,4)
ARIMA(1,0,0)	ARIMA(1,1,0)
ARIMA(1,0,1)	ARIMA(1,1,1)
ARIMA(1,0,2)	ARIMA(1,1,2)
ARIMA(1,0,3)	ARIMA(1,1,3)
ARIMA(1,0,4)	ARIMA(1,1,4)
ARIMA(2,0,0)	ARIMA(2,1,0)
ARIMA(2,0,1)	ARIMA(2,1,1)
ARIMA(2,0,2)	ARIMA(2,1,2)
ARIMA(2,0,3)	ARIMA(2,1,3)
ARIMA(2,0,4)	ARIMA(2,1,4)
ARIMA(3,0,0)	ARIMA(3,1,0)
ARIMA(3,0,1)	ARIMA(3,1,1)
ARIMA(3,0,2)	ARIMA(3,1,2)
ARIMA(3,0,3)	ARIMA(3,1,3)
ARIMA(3,0,4)	ARIMA(3,1,4)
ARIMA(4,0,0)	ARIMA(4,1,0)
ARIMA(4,0,1)	ARIMA(4,1,1)
ARIMA(4,0,2)	ARIMA(4,1,2)
ARIMA(4,0,3)	ARIMA(4,1,3)
ARIMA(4,0,4)	ARIMA(4,1,4)

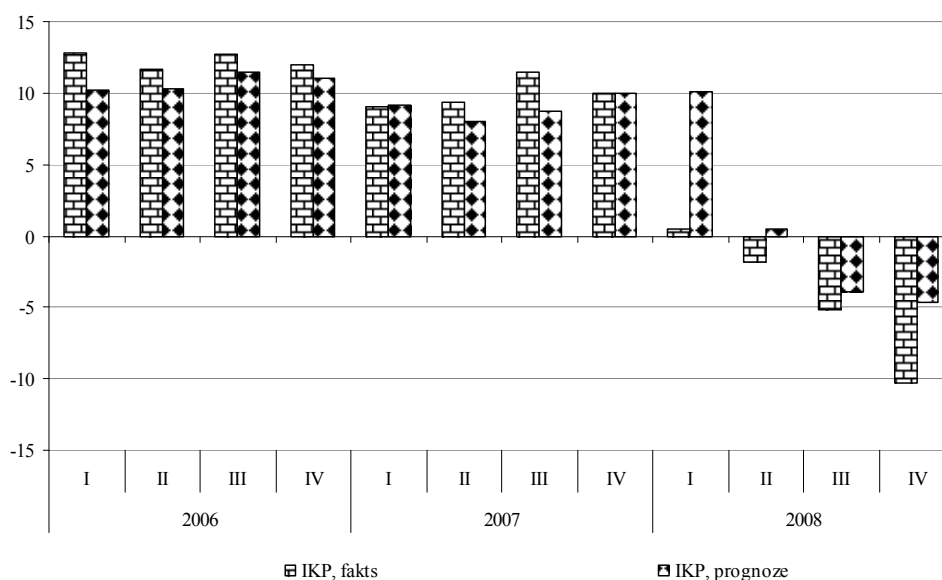
Avots: autora izstrāde

Tiek uzskatīts, ka strukturālajiem ekonometriskajiem modeļiem, t. i., modeļiem, kuri balstās uz ekonomiskajiem rādītājiem, piemīt atraktīvas pazīmes – tiem jāspēj “notvert” tautsaimniecības strukturālās izmaiņas un izmaiņas tautsaimniecības aģentu uzvedībā – un tādējādi tie ir labāki par vienkāršiem statistiskajiem modeļiem, kuriem nav īpašas ekonomiskas nozīmes.

Lai salīdzinātu izveidoto ekonometrisko modeļu prognožu kvalitāti, promocijas darbā izveidoti un novērtēti 48 ARIMA saimes modeļi (sk. 5.2. tabulu). Modeļu novērtēšanas rezultāti ir atspoguļoti 10. pielikumā. Gandrīz visiem modeļiem (izņemot ARIMA(1,0,1) modeli) ir pieņemams Durbina-Vatsona tests. Vairākiem ARIMA modeļiem ar pirmās kārtas kointegrāciju ir problēmas ar F-statistiku (sk. 10. pielikumu).

Pēc Akaike informācijas kritērija no izveidotajiem 48 ARIMA saimes modeļiem vislabākais ir ARIMA(2,0,4) modelis. Otrajā vietā pēc minētā kritērija ir ARIMA(2,0,3) modelis. Savukārt pēc Švarca kritērija, kurš ir jutīgāks pret papildu koeficientiem modelī, labākais modelis ir ARIMA(2,0,3), bet otrs labākais modelis ir ARIMA(2,0,4) (sk. 10.1. un 10.2. pielikumu). Lielākās izveidoto modeļu prognožu zaudējumu funkcijas vērtības atspoguļotas 10.3. pielikumā.

Kā redzams no 10.3. pielikuma, ARIMA(1,1,1) modelim ir viszemākā prognožu zaudējumu funkcijas vērtība (3,5), līdz ar to šis modelis uzskatāms par labāko no izveidotajiem ARIMA modeļiem, kas paredzēti IKP īstermiņa prognozēšanai. Ar minētā ekonometriskā nekausālā modeļa palīdzību iegūtās ārpus izlases prognozes un reālā IKP faktiskie gada pieaugumi ir attēloti 5.5. attēlā.



### 5.5. attēls. Ārpus izlases prognozes, vienvariātīvais modelis, gada pieaugumi, %

Avots: CSP, autora aprēķini

Lai gan šie modeļi atzīti par labiem pēc Akaike vai Švarca kritērijiem, precīzākas prognozes tika iegūtas ar citas specifiskācija modeļiem. Viens no iemesliem, kādēļ iegūts šāds rezultāts, varētu būt tas, ka Latvijas IKP laikrindas joprojām ir pārāk īsas. Cits iemesls varētu būt tas, ka reālā IKP laikrindai pēc pēdējiem CSP veiktajiem IKP precizējumiem, kuri aprakstīti 5.1. apakšnodaļā, nav īpaši laba kvalitāte.

#### 5.2.2. Segmentācijas modelis

Vienvariātīvais modelis atšķirībā no H-P filtra ļauj novērtēt filtrētā komponenta statistisko nozīmīgumu, ļaujot spriest, vai cikliskā komponenta dinamika nozīmīgi atšķiras no nulles, un precīzāk formulēt trenda komponenta datu ģenerēšanas procesu. Ekonometriskos



segmentācijas modeļus biznesa ciklu novērtēšanai promocijas darba autors aprobējis savās publikācijās (sk. Meļihovs 2007; Meļihovs, Fadejeva 2008).

Balstoties uz (57)-(59) un (62) vienādojumu un to nosacījumiem, tika konstruēta vienādojumu sistēma, lai, izmantojot Kalmana filtru, novērtētu Latvijas biznesa ciklu:

$$y_t = m_t + c_t + i_{y,t}, \quad (64)$$

$$\Delta y_t = \Delta m_t + \Delta c_t + i_{\Delta y,t}, \quad (65)$$

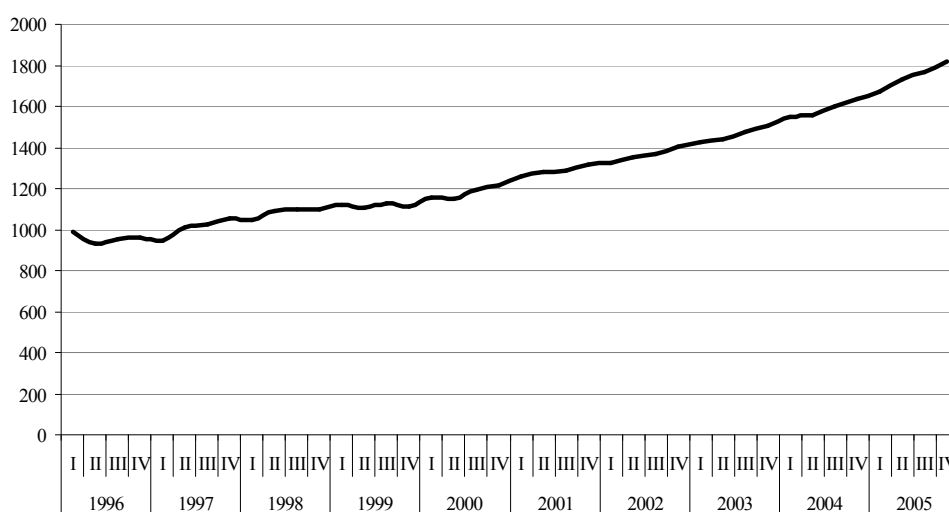
$$c_t = \alpha c_{t-1} + \beta c_{t-2} + \varepsilon_{c,t}, \quad (66)$$

$$m_t = m_{t-1} + \eta_{t-1} + \varepsilon_{m,t}, \quad (67)$$

$$\eta_t = \eta_{t-1} + \varepsilon_{\eta,t}. \quad (68)$$

Modeļa novērtēto koeficientu rezultāti attēloti 11. pielikumā. Ar parakstīta ekonometriskā modeļa palīdzību novērtētie rezultāti tiek apskatīti zemāk.

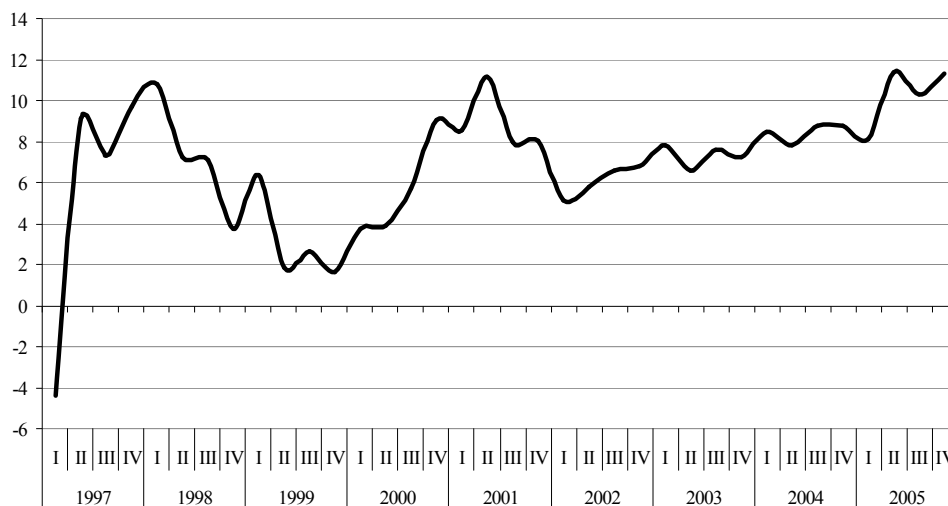
Runājot par novērtētajām tendencēm Latvijas tautsaimniecības attīstībā, ir jāmin, ka analizējamajā periodā Latvijas tautsaimniecības attīstības dinamika bija ar augošu trendu (sk. 5.6. attēlu), lai gan 1996. gadā trenda komponentam (jeb potenciālā IKP līmenim) gandrīz nebija izaugsmes, kas ir izskaidrojams ar 1995. gada banku krīzes negatīvajām sekām (sk. 2.2. apakšnodaļu). Kopš 2000. gada trenda komponentam novērojama pastāvīga un būtiska izaugsme, kura paātrinājusies 2004. gada otrajā pusē, kas izskaidrojams ar pozitīvo efektu, ko uz Latvijas tautsaimniecības attīstību atstāja iestāšanās ES (sk. 2.2. apakšnodaļu).



### 5.6. attēls. Trenda komponents, milj. latu

Avots: autora novērtējums

Iepriekš minētā Latvijas tautsaimniecības trenda komponenta dinamika labāk atspoguļota 5.7. attēlā, kur attēlotas trenda komponenta gada izmaiņas. 5.7. attēlā var novērot Krievijas krīzes negatīvo ietekmi uz Latvijas tautsaimniecības attīstību (sk. 2.2. apakšnodaļu) – trenda komponenta pieauguma tempi 1999. gadā samazinājās gandrīz līdz nullei. Toties jau 2000. gadā Latvijas tautsaimniecībā bija novērojama atlabšana, kas turpinājās arī 2001. gadā.

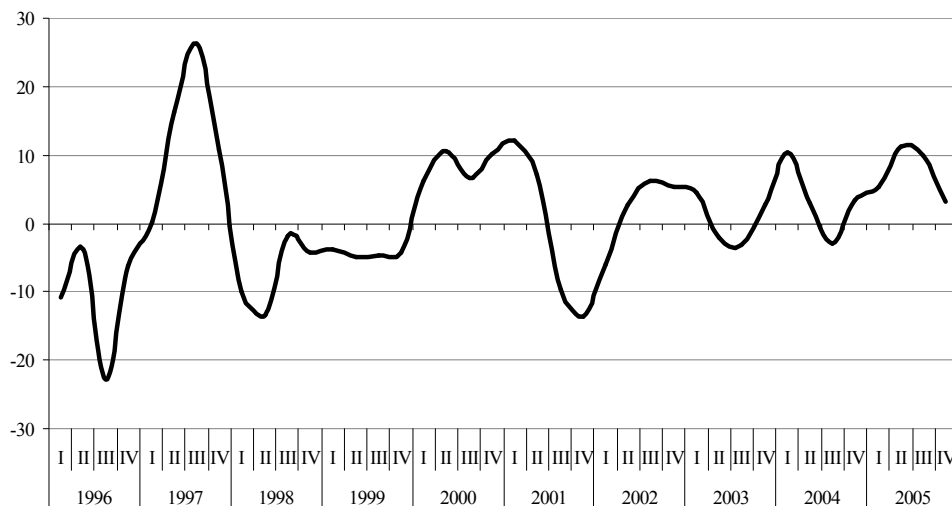


### 5.7. attēls. Trenda komponents, gada pārmaiņas, %

Avots: autora novērtējums

Ar izveidotā modeļa palīdzību novērtētā Latvijas tautsaimniecības cikliskais komponents parādīts 5.8. attēlā. Novērtētais cikliskais komponents atspoguļo negatīvo ietekmi, kādu uz Latvijas tautsaimniecību atstāja banku krīze un atveseļošanās no tās 1997. gadā, ekonomiskajai aktivitātei būtiski palielinoties. Tad bija novērojams ciklisks ekonomiskās aktivitātes samazinājums, kuru stimulēja arī finanšu krīze Āzijas reģionā. 1998. gada otrajā pusē Latvijas ekonomiskās aktivitātes cikliskā atdzīvināšanās tika piebremzēta ar negatīvo Krievijas krīzes ietekmi uz iekšzemes tautsaimniecību (sk. 2.2. apakšnodaļu).

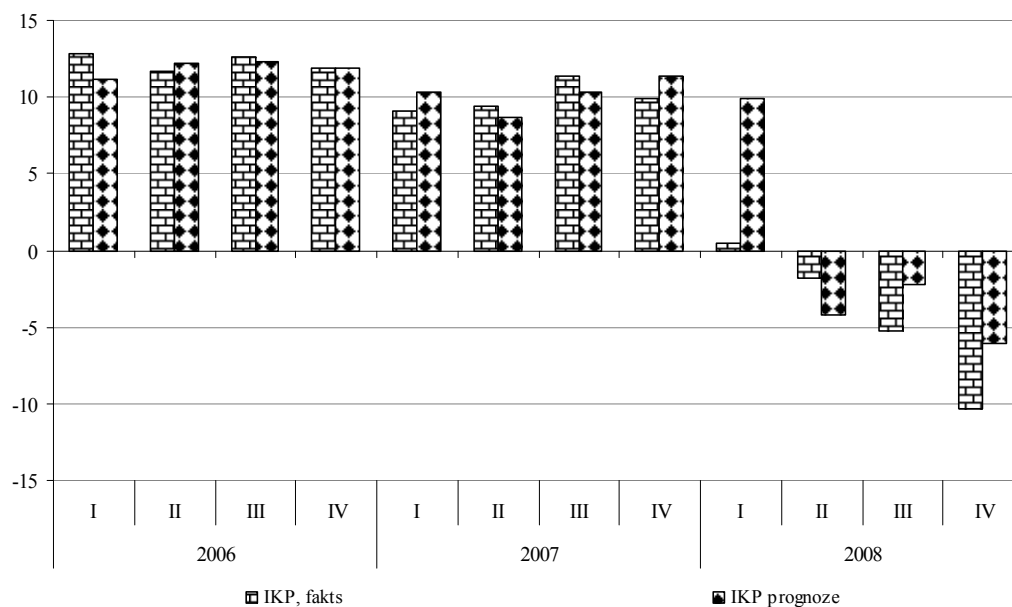
2000. gadā Latvijas cikliskais komponents uzrāda ekonomiskās aktivitātes atlabšanu pēc Krievijas krīzes negatīvo efektu absorbēšanas. 2001. gada beigās un 2003. gada vidū ekonomiskās aktivitātes mazināšanās Latvijā saistāma ar ekonomiskajām problēmām, kuras šajā laikā pārdzīvoja ES dalībvalstis (sk. 2.2. apakšnodaļu). Iestāšanās ES 2004. gadā “izšūpoja” Latvijas tautsaimniecības ekonomisko aktivitāti uz pozitīvo pusi.



### 5.8. attēls. Cikliskais komponents, milj. latu

Avots: autora novērtējums

Kopumā var secināt, ka izstrādātā modeļa specifiskācija atspoguļo galvenos notikumus, kas saistīti ar Latvijas tautsaimniecības attīstību modelējamajā periodā. Ar modeļa palīdzību veiktās ārpus izlases prognozes attēlotas 5.9. attēlā.



### 5.9. attēls. Ārpus izlases prognozes, vienvariātais modelis, gada pieaugumi, %

Avots: CSP, autora aprēķini

Kā redzams no 5.8. attēla, ar modeļa palīdzību iegūtās prognozes ir tuvu faktiskajai IKP izaugsmei, izņemot 2008. gada I ceturksni, kad starpība starp prognozēto un faktisko IKP

gada pieaugumu ir liela. Tas var būt saistīts ar reālā IKP laikrindas ne īpaši labo kvalitāti pēc pēdējiem CSP veiktajiem IKP precizējumiem, kuri aprakstīti 5.1. apakšnodaļā. Ekonometriskā modeļa prognožu zaudējumu funkcijas vērtība ir 3,3 %, kas salīdzinājumā ar ARIMA saimes modeļiem ir ļoti labs rezultāts.

### 5.3. Kauzālie ekonometriskie modeļi un to prognožu precizitātes vērtēšana

Šajā promocijas darba apakšnodaļā autors veido un analizē trīs veidu kauzālos ekonometriskos modeļus: uz ražošanas funkciju balstītie modeļi, modeļi ar uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītājiem un modeļi ar monetārajiem rādītājiem. Katrs modeļu veids ir pamatots ar promocijas darba iepriekšējās nodaļās veikto izpēti un analīzi.

K-D ražošanas funkcijas izmantošana Latvijas tautsaimniecības attīstības modelēšanā un īstermiņa prognozēšanā tiek pamatota ar svarīgāko ekonomisko skolu augsmes teoriju izpētes rezultātiem, kā arī ar Latvijas tautsaimniecības attīstības dinamiski strukturālās analīzes rezultātiem, pēc kuriem investīcijas (neatņemama K-D ražošanas funkcijas sastāvdaļa) tiek noteiktas kā viens no svarīgākajiem Latvijas tautsaimniecības attīstības faktoriem.

Konjunktūras rādītāju izmantošana kauzālajos ekonometriskajos īstermiņa prognozēšanas modeļos tiek apliecināta gan ar pasaules pieredzi tautsaimniecības attīstības prognozēšanā, gan arī ar secinājumiem, kas izdarīti apakšnodaļā par Latvijas uzņēmumu un patērētāju apsekojumu datu spēju atspoguļot Latvijas ekonomiskās aktivitātes dinamiku.

Monetāro rādītāju svarīgumu tautsaimniecības attīstības procesu atspoguļošanā atzīst izpētītā monetārās augsmes teorija un monetārisms. Turklāt detalizēti izpētītā pasaules pieredze tautsaimniecības attīstības prognozēšanā arī apliecina šo rādītāju plašo izmantojamību tautsaimniecības attīstības prognozēšanā.

#### 5.3.1. Uz Koba-Duglasa ražošanas funkciju balstītie modeļi

No sākuma tiek novērtēts ekonometriskais modelis, balstīts uz pastāvīgās aizvietošanas elastības (*Constant Elasticity of Substitution*) ražošanas funkcijas (sk. (69) vienādojumu), lai pārbaudītu, vai atdevi no mēroga Latvijas tautsaimniecībā var uzskatīt par pastāvīgo un vai Latvijas tautsaimniecībā pastāv ideālā aizvietošana (*perfect substitution*) starp kapitālu un darbaspēku un Latvijas gadījumā var pamatoti izmantot K-D ražošanas funkciju.

$$Y_t = A[\alpha K_t^{-m} + \beta L_t^{-m}]^{1/m}, \quad (69)$$

kur  $m$  ir aizvietošanas elastība,  $\alpha$  un  $\beta$  ir attiecīgi kapitāla un darbaspēka daļa IKP,  $A$  ir tehnoloģiskais progress,  $Y_t$ ,  $K_t$  un  $L_t$  ir attiecīgi IKP, kapitāls un darbaspēks.

Pastāvīgās aizvietošanas elastības ražošanas funkcijas modeli var novērtēt, izmantojot tās Teilora (*Taylor*) aproksimāciju, kā translogaritmisko kvadrātisko modeli. Promocijas darbā autors izmanto Eganga (*Agung*) un Paseja (*Pasay*) piedāvāto modificēto translogaritmisko kvadrātisko modeli (sk. Agung 2009):

$$\log(Y_t) = \log(A) + \alpha \log(K_t) + \beta \log(L_t) + m[\log(K_t) - \log(L_t)]^2 + \varepsilon_t, \quad (70)$$

kur  $\varepsilon_t$  ir kļūda.

Gadījumā, ja novērtētais koeficients  $m$  ir statistiski nenozīmīgs, tiek apstiprināta ekonometriskā hipotēze par ideālās aizvietošanas starp kapitālu un darbaspēku pastāvēšanu un modelis pārvēršas par K-D ražošanas funkcijas translogaritmisko lineāro modeli.

Latvijas CSP statistikā nav reālā uzkrātā kapitāla laikrindas ceturkšņa griezumā. Līdz ar to reālais kapitāls  $K$  uzskaitīts šādi: uzkrātais kapitāls, ņemot vērā kapitāla līmeni 1994. gada beigās, investīcijas pamatkapitālā, to deflators un amortizācijas līmenis, kas ir vidējais amortizācijas līmenis laika periodā (10 % gadā). Nodarbinātības  $L$  datu avots ir darbaspēka apsekojumi. Līdz 2002. gadam darbaspēka apsekojumi tika veikti reizi pusgadā, un šo rādītāju ceturkšņa dati līdz 2002. gadam nav pieejami. Nodarbinātības datu laikrinda periodam līdz 2002. gadam interpolēta, ņemot vērā īstermiņa nodarbinātību raksturojošus datus. Visas ekonometriskajā modelēšanā izmantotās laikrindas tika sezonāli izlīdzinātas ar *Census-X12* algoritmu.

Modeļa novērtēšanas rezultāti ir apskatāmi 5.3. tabulā.

### 5.3. tabula. Uz pastāvīgās aizvietošanas elastības ražošanas funkciju balstīta ekonometriskā modeļa novērtējuma rezultāti

Izlase: 1995. gada I ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis				
	Koeficients	Standartklūda	t-statistika	Varbūtība
$\log(A)$	-2.501	1.380	-1.812	0.078
$\alpha$	0.529	0.161	3.275	0.002
$\beta$	0.730	0.162	4.494	0.000
$m$	0.007	0.048	0.153	0.879
Determinācijas koeficients	0.990	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		7.107
Koriģētais determinācijas koeficients	0.989	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.207
Regresijas standartklūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.712
Kļūdu kvadrātā summa	0.019	Švarca informācijas kritērijs		-4.549
Logaritmētā ticamība	107.653	Hanana-Kvina kritērijs		-4.651
F statistika	1261.155	Durbina-Vatsona statistika		1.208
Varbūtība (F statistika)	0.000			

Avots: autora novērtējums

No 5.3. tabulas redzam, ka Latvijas tautsaimniecībā pastāv ideālā aizvietošana starp kapitālu un darbaspēku, novērtētais modeļa koeficients  $m$  ir statistiski nenozīmīgs. Balstoties uz modeļa novērtējumu var izdarīt arī secinājumus par to, vai Latvijas tautsaimniecībai piemīt pastāvīgā atdeve no mēroga. Lai to noteiktu ir vēl jātestē, vai novērtēto koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa ir statistiski nozīmīgi neatšķiras no 1. Pēc Walda testa rezultātiem var noraidīt hipotēzi, ka minēto koeficientu summa statistiski nozīmīgi atšķiras no 1, līdz ar to var secināt, ka Latvijas tautsaimniecības attīstībai piemīt pastāvīga atdeve no mēroga.

Balstoties uz pastāvīgās aizvietošanas elastības ražošanas funkcijas novērtējumu Latvijai, var secināt, ka Latvijas gadījumam ir piemērota K-D ražošanas funkcija ar pastāvīgo atdevi no mēroga. Ņemot vērā to, ka šī zinātniskā darba autors tehnoloģisko progresu neuzskata par nemainīgu, šajā darbā izmantota modificētā K-D ražošanas funkcija, kurā tehnoloģiskais progress ir mainīgs laika gaitā:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}, \quad (71)$$

kur  $A_t$  ir laika gaitā mainīgais tehnoloģiskais progress vai kopējā faktoru produktivitāte,  $K$  ir kapitāls,  $L$  ir darbaspēks un  $\alpha$  ir kapitāla daļa IKP.

Līdz šim jau vairākos pētījumos mēģināts iegūt Latvijas K-D ražošanas funkciju. D. Stikuts (Stikuts 2003) konstatē sakarību, kurā kapitāla daļa  $\alpha$  ir 0,225 (tomēr ar nenozīmīgu Durbina–Watsona statistiku). K. Beņkovskis un D. Stikuts (Beņkovskis, Stikuts 2006)  $\alpha$  vērtību nevis aprēķina, bet pieņem par 0,319. Viens no šādu aprēķinu trūkumiem ir tas, ka nav iespējams ņemt vērā pārejas laika tautsaimniecības specifiku.

Promocijas darba autors promocijas darba izstrādes laikā aprobējis ekonometrisku modeli, kurā tiek izmantota kardināli jauna pieeja ražošanas funkcijas novērtēšanai (tai skaitā arī TFP procesa novērtēšanai, Meļihovs, Dāvidsons 2006, 2008; Meļihovs 2007). Ražošanas funkcijas ekonometriskā modeļa novērtēšanai šajā gadījumā tiek izmantots Kalmana filtrs (sīkāk par izmantoto metodoloģiju sk. Hamilton 1994). Modelēšanas gadījumā pieņemta ražošanas funkcija (65), bet atšķirībā no iepriekšējiem un vispārpieņemtiem pētījumiem, ka TFP attīstībai piemīt pastāvīgs pieaugums temps, darbā TFP process tiek modelēts kā stohastisks process ar pieaugumu (sk. (72) vienādojumu), kas ir gadījuma klejošana (sk. (73) vienādojumu). Šāds TFP procesa formulējums nodrošina TFP iespēju attīstīties ar mainīgiem tempiem, kas ir pēc autora domām daudz reālistiskāks pieņēmums par TFP dinamiku Latvijā:

$$A_t = A_{t-1}e^{\gamma_t}, \quad (72)$$

$$\gamma_t = \gamma_{t-1} + \zeta_t. \quad (73)$$

Logaritmējot (71) un (72) vienādojumu un apvienojot ar TFP augsmes nosacījumu (73), iegūst tehniski aprēķināmo stāvokļu telpas sistēmu:

$$\log(Y_t) = \log(A_t) + \alpha \log(K_t) + (1 - \alpha) \log(L_t) + \varepsilon_t \quad (74)$$

$$\log(A_t) = \log(A_{t-1}) + \gamma_t \quad (75)$$

$$\gamma_t = \gamma_{t-1} + \zeta_t. \quad (76)$$

Tehniskais progress nav lineārs, un šāda konstrukcija balstās uz pieņēmumu, ka nozīmīgākās pārmaiņas vēsturiski nav bijušas cikliskas un ka tās paliekoši ietekmējušas piedāvājuma pusi (ražošanas funkciju). Tā varētu būt adekvāta pieeja tautsaimniecībā, kurā joprojām notiek strukturālas pārmaiņas. Pieņem, ka modeļa kļūdas  $\varepsilon_t$  un  $\zeta_t$  ir normāli sadalītas un neatkarīgas.

Uz K-D funkciju balstīta ekonometriskā modeļa novērtēšanas rezultāti attēloti 5.4. tabulā.

#### 5.4. tabula. Uz K-D ražošanas funkciju balstīta ekonometriskā modeļa ar pieņēmumu par TFP mainīgu attīstības tempu

Izlase: 1995. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Konverģence sasniegta pēc 19 atkārtojumiem

	Koeficients	Standartklūda	z-statistika	Varbūtība
$\alpha$	0.404	0.198	2.041	0.041
	Galastāvoklis	VSK*	z-statistika	Varbūtība
$\log(A_t)$	-0.363	0.016	-22.455	0.000
$\gamma_t$	0.008	0.008	0.977	0.329

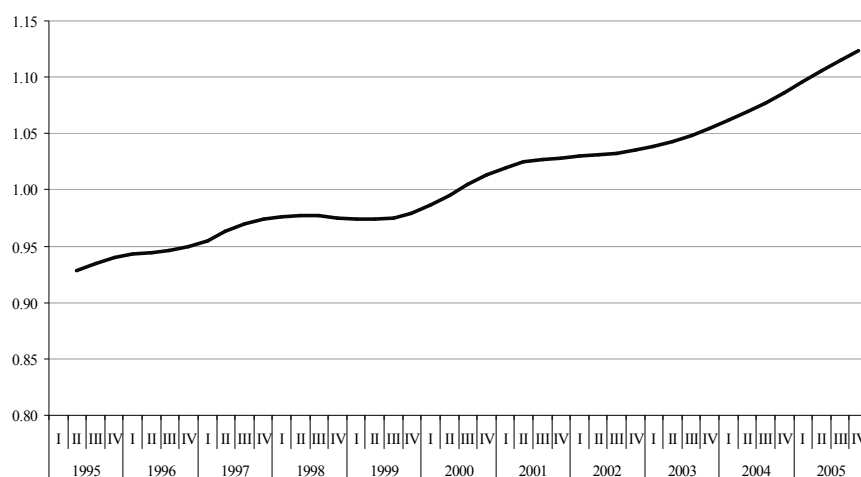
\* Vidējās standartklūdas kvadrātsakne

Avots: autora novērtējums

TFP šajā gadījumā iegūst kā stāvokļa mainīgo (*state variable*) (TFP novērtēto dinamiku sk. 5.10. attēlā). Kapitāla daļa (0,404) šajā gadījumā ir lielāka nekā K. Beņkovska un D. Stikuta (Beņkovskis, Stikuts 2006) kalibrētā (0,319) un atšķiras no D. Stikuta kalibrētās vērtības (Stikuts 2003). Toties šāds skaitlis atbilst citu valstu ražošanas funkcijās novērotajam līmenim (sk. Caballero, Lyons 1990; Dimitz 2001) vai kalibrētajām vērtībām, kas parasti ir lielākas par 0,3. Piemēram, eiro zonas kapitāla atdeve novērtēta 41 % līmenī (Fagan u. c. 2001), Francijas kapitāla atdeve – 36 % līmenī un TFP pieaugums – 1,2 % gadā (Bolt u. c.

2000), Igaunijas kapitāla atdeve novērtēta 37 % līmenī (Kattai 2005), bet Lietuvas – 36 % līmenī (Vetlov 2004).

5.10. attēlā redzams, ka TFP kāpuma temps novērtētajā periodā ir dažāds. Problēmas pasaules finanšu tirgos 1997.-1998. gadā un līdz ar to situācijas pasliktināšanās ārējā vidē un īpaši Krievijas finanšu krīze (sk. 2.2. apakšnodaļu) negatīvi atspoguļojās Latvijas TFP attīstībā. Tautsaimniecības atveseļošanās laikā bija vērojams straujš TFP kāpums (1999. gada beigās un 2000. gada sākumā), kam sekoja pieauguma tempa palēnināšanās, kas lielā mērā bija saistīts ar tā laika problēmām Eiropas valstu attīstībā (sk. 2.2. apakšnodaļu). 2003. gadā bija manāma jauna TFP attīstības paātrināšanās, kura bija saistīta ar iestājas ES tuvumu. Pievienošanās ES deva jaunu stimulu Latvijas tautsaimniecības attīstībai (sk. 2.2. apakšnodaļu) un TFP kāpuma tempa paātrināšanai.



### 5.10. attēls. TFP dinamika saskaņā ar K-D vienādojumu sistēmu, indekss, 2000 = 1

Avots: autora novērtējums

Neskatoties uz to, ka uz K-D funkciju balstītais ekonometriskais modelis sniedz tautsaimniecības notikumiem un starptautiskajai praksei atbilstošus rezultātus, modelis šobrīdējā formā nav piemērots IKP attīstībai. Kapitāla apjomu un darbaspēka skaitu esošajā ceturksnī var novērtēt tikai ar nozīmīgu novēlojumu, līdz ar to, lai teorētisko modeli pārveidotu par prognozēšanas modeli, tiek mainīts vienādojums (74): kapitāls un darbaspēks tiek iekļauts vienādojumā ar viena ceturkšņa nobīdi. Šādā veidā vienādojums (74) ražošanas funkcijas modelī tiek nomainīts ar šādu vienādojumu (77):

$$\log(Y_t) = \log(A_t) + \alpha \log(K_{t-1}) + (1 - \alpha) \log(L_{t-1}) + \varepsilon_t^{\log(Y)} \quad (77)$$

Uz K-D funkciju balstītā un prognozēšanai pielāgotā ekonometriskā modeļa novērtēšanas rezultāti attēloti 5.5. tabulā.



### 5.5. tabula. Uz K-D ražošanas funkciju balstīta un prognozēšanai pielāgota ekonometriskā modeļa novērtējuma rezultāti

Izlase: 1995. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

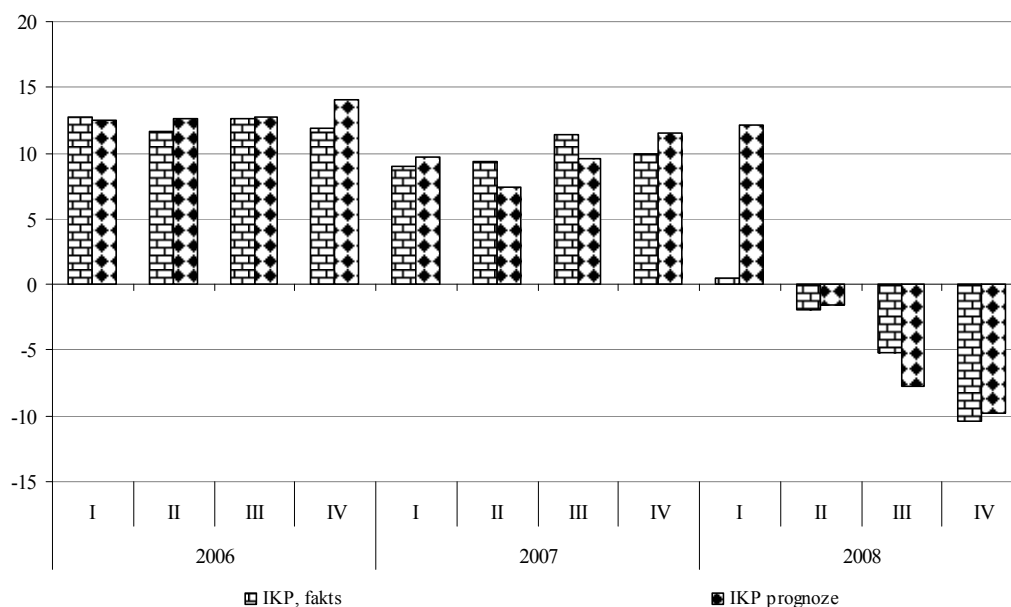
Konverģence sasniegta pēc 11 atkārtojumiem

	Koeficients	Standartklūda	z-statistika	Varbūtība
$\alpha$	0.478	0.113	4.221	0.000
	Galastāvoklis	VSK*	z-statistika	Varbūtība
$\log(A_t)$	-0.510	0.019	-27.102	0.000
$\gamma_t$	0.007	0.014	0.467	0.640

\* Vidējās standartklūdas kvadrātsakne

Avots: autora novērtējums

IKP prognozes, kas iegūtas ar novērtēto ekonometrisko modeli, ar IKP faktiskajiem datiem salīdzinātas 5.11. attēlā.



### 5.11. attēls. Latvijas faktiskais un ar ražošanas funkciju prognozētais reālais IKP, gada pieaugumi, %

Avots: CSP, autora aprēķini

Kā redzams no 5.11. attēla, izveidotais ekonometriskais modelis neveiksmīgi prognozē IKP dinamiku 2008. gada I ceturksnī, kas varētu būt saistīts ar neveiksmīgu CSP veikto IKP un to sastāvdaļu precizēšanu, kas analizēta 5.1. apakšnodaļā. Kopumā, prognožu zaudējumu funkcijas vērtība ir 3,5, kas līdzinās rezultātiem, kuri iegūti ar ARIMA saimes modeļu palīdzību. Tas norāda, kā izveidotajam ekonometriskajam modelim, kurš balstās uz K-D ražošanas funkciju un tiek piemērots ekonometriskajā prognozēšanā, ir augsts potenciāls būt izmantojamam reālā IKP dinamikas īstermiņa prognozēšanā.

### 5.3.2. Ekonometriskie modeļi ar uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītājiem

Uzņēmumu un patērētāju apsekojumi ietver plašu indikatoru loku, kas raksturo esošo ekonomisko situāciju un prognozē tās attīstību tautsaimniecībā kopumā vai atsevišķās nozarēs (sk. 4.2. apakšnodaļu). Zinātniskajā darbā tiek izmantoti uzņēmumu un patērētāju apsekojumu saliktie rādītāji (ESI, konfidences rādītāji) un citi uzņēmumu un patērētāju apsekojumu indikatori (sk. 9. pielikumu). Lai novērtētu, vai kāds uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītājs spēj prognozēt ekonomiskās aktivitātes īstermiņa attīstību, tika izveidoti ekonometriskie modeļi, kuri aprobēti vairākās promocijas darba autora publikācijās (Meļihovs 2004, 2005; Meļihovs, Rusakova 2005):

$$\ln(IKP_t) = \beta_1 + \beta_2 * \ln(IKP_{t-1}) + \beta_3 * KR_{t-\tau} + \varepsilon_{1,t}, \quad (78)$$

$$\Delta \ln(IKP_t) = \beta_4 + \beta_5 * \Delta KR_{t-\tau} + \varepsilon_{2,t}, \quad (79)$$

kur  $IKP_t$  ir reālā IKP vai attiecīgās nozares reālā pievienotā vērtība,  $KR_{t-\tau}$  ir uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītājs un  $\tau$  pieņem attiecīgu vērtību: 0, ja tiek pārbaudīts, vai neatkarīgais mainīgais ir vienlaicīgais indikators<sup>1</sup>; 1, ja tiek pārbaudīts, vai neatkarīgais mainīgais ir operatīvais indikators.

Modeļu novērtēšanai tika izmantoti reālā IKP dati no 1995. gada un mēneša vai ceturkšņa uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāju dati (uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāju sarakstu sk. 9. pielikumā). Mēneša dati tika konvertēti ceturkšņa datos, aprēķinot vienkāršo vidējo. Reālais IKP un reālās pievienotās vērtības laikrindas tika sezonāli izlīdzinātas ar *Census X-12*. Sezonāli izlīdzinātās uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāju laikrindas tika ņemtas no EK datubāzēm.

#### Tautsaimniecības sentimenta indeksa un konfidences rādītāju modeļu rezultāti

Šajā apakšnodaļā novērtēti empīriskie pētījuma rezultāti, kas balstās uz izvēlēto laikrindu analīzi un iepriekšējā nodaļā aprakstītajiem modeļiem. Uzlabošanās konfidences rādītājos un ESI norāda uz pozitīvām īstermiņa tendencēm tautsaimniecībā attiecīgajā vai nākamajā periodā, kas nosaka ekonometriskās hipotēzes izvirzīšanu par (78) un (79) vienādojumu koeficientu  $\beta_3$  un  $\beta_5$  pozitīvo zīmi.

Pētījumā izmantoto rādītāju laikrindu stacionaritātes pārbaude liecina, ka reālā IKP, kā arī ESI un konfidences rādītāju laikrindas ir ar pirmās kārtas integrāciju (sk. 13.1. pielikumu). Greindžera cēlonības testi norāda vāju sakarību starp logaritmēta reālā IKP pirmo starpību un

<sup>1</sup> Konjunktūras apsekojumu rādītāji ir pieejami analīzei ievērojami agrāk nekā IKP dati, un tas nosaka iespēju konjunktūras rādītājus izmantot prognozēšanas nolūkiem kā vienlaicīgus indikatorus.

sentimenta indeksa, kā arī rūpniecības un būvniecības konfidences rādītāju pirmo starpību (sk. 13.2. pielikumu). Johansena neierobežotā kointegrācijas ranga testi neliecina par viena kointegrācijas vektora pastāvēšanu starp logaritmēta reālā IKP un ESI vai konfidences rādītājiem (sk. 13.3. pielikumu), kas noraida iespēju tos izmantot lineārajā modelēšanā līmeņos – tātad šos mainīgos nevar izmantot modelī, kurš aprakstīts ar formulu (78).

No vairāk nekā 20 novērtētajiem modeļiem tikai vienu modeli var atzīt par korektu, un tā rezultāti ir attēloti 13.4. pielikumā. Modelī tiek izmantots ESI kā reālā IKP izskaidrojošais mainīgais. Regresiju parametri ir apmierinoši. Prognožu zaudējumu funkcijas vērtība, kura tika aprēķināta, izmantojot ar modeļa palīdzību iegūtas ārpus izlases prognozes, sniegta 5.6. tabulā.

**5.6. tabula. Prognožu zaudējumu funkcijas vērtība novērtētajiem modeļiem ar sentimentu indeksu, %**

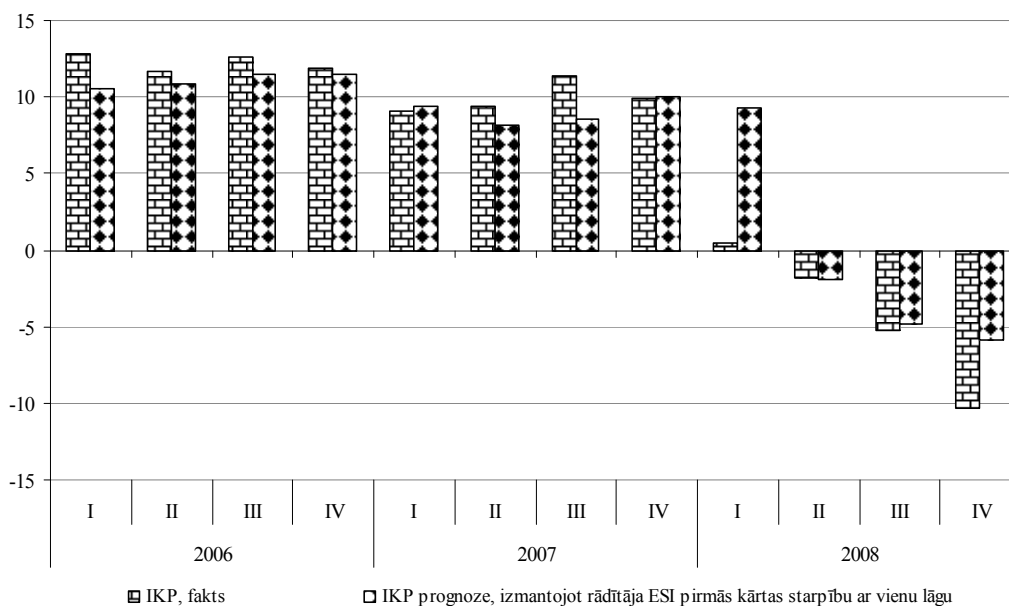
	prognožu zaudējumu funkcijas vērtība
ESI, pirmās kārtas starpība ar vienu lagu	3.1

Avots: autora aprēķini

Ar minētā modeļa palīdzību iegūtās prognozes ir precīzākas salīdzinājumā ar ARIMA saimes modeļu prognozēm un ar modificēto ekonometrisko un uz K-D ražošanas funkciju balstīto modeļu prognozēm. Ar modeļa specifikāciju iegūtās prognozes ir attēlotas 5.12. attēlā.

Kā redzams no 5.12. attēla, arī šajā gadījumā IKP dinamika 2008. gada I ceturksnī tiek prognozēta daudz augstākā līmenī, nekā to atspoguļo CSP sniegtie faktiskie IKP dati. Prognožu relatīvā neveiksme 2008. gada I ceturksnī ir izskaidrojama ar to, ka Latvijas tautsaimniecības aģenti nespēja efektīvi novērtēt grūto ekonomisko situāciju un tās straujo pasliktināšanos ārējā vidē.

Konfidencu rādītāju analīze rāda, ka ekonometriskajā modelēšanā un prognozēšanā var izmantot tikai vienu rādītāju. Viens no iemesliem varētu būt tas, ka starp konjunktūras rādītājiem, kas veido konfidences indikatorus, un attiecīgās reālās pievienotās vērtības attīstības tendencēm ir pārāk vāja sakarība. Tas mudina novērtēt šos rādītājus, kā arī pievērst uzmanību citiem uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītājiem, kurus neizmanto konfidences indikatoru aprēķināšanā, bet kurus var izmantot kā operatīvos indikatorus.



### 5.12. attēls. Faktiskie un prognozētie reālā IKP gada pieaugumi, izmantojot ESI ar viena ceturkšņa aizkavējumu, gada pieaugumi, %

Avots: CSP, autora aprēķini

#### Konjunktūras rādītāju modeļu rezultāti

Papildus nozaru konfidences rādītājiem uzņēmumu un patērētāju apsekojumi ietver daudzus citus indikatorus, kas varētu būt noderīgi reālās pievienotās vērtības dinamikas atspoguļošanai un prognozēšanai (sk. 9. pielikumu). Tāpat kā konfidences rādītāju un ESI izpētes gadījumā tika analizēti indikatori ar ekonometriskajai modelēšanai pietiekami ilgu vēsturi.

Tā kā viens no promocijas darba ierobežojumiem ir IKP prognozēšana, nevis nozaru pievienotās vērtības prognozēšana, bet konjunktūras rādītāji atspoguļo tendences konkrētajās nozarēs, konjunktūru izmantošana IKP prognozēšanai tika pārbaudīta šādā veidā. Vispirms tika izveidoti modeļi, kurus var izmantot vai nu preču (A-F nozare pēc NACE 1.1 klasifikācijas), vai pakalpojumu (G-O nozare pēc NACE 1.1 klasifikācijas) sektora reālās pievienotās vērtības prognozēšanai. Tad, lai iegūtu reālā IKP prognozi, attiecīgo sektoru pievienotās vērtības tika sasummētas un summai tika pievienota pozīcija, kas kopējo pievienoto vērtību atdala no IKP, – pozīcija *Produktu nodokļi (mīnus subsīdijas)*.

Produktu nodokļu un subsīdiju prognozēšanai, izmantojot analogisku modeļa atlases metodiku kā 5.2.1. apakšnodaļā, tika izmantots ARIMA(0,1,2) modelis (ekonometrisku modeļu novērtēšanas rezultātus un ekonometrisku testu rezultātus sk. 14. pielikumā). Faktiski, reālā IKP prognozēšanai, izmantojot konjunktūras rādītājus, tika izveidota ekonometrisku un matemātisko vienādojumu sistēma, kuru var atspoguļot šādā veidā:

$$\begin{cases} \hat{Y}_t^{A-F} = f(\dots) \\ \hat{Y}_t^{G-O} = f(\dots) \\ \hat{Y}_t^{PN} = f(ARIMA(p, d, q)) \\ \hat{Y}_t^{GDP} = \hat{Y}_t^{A-F} + \hat{Y}_t^{G-O} + \hat{Y}_t^{PN} \end{cases}, \quad (80)$$

kur  $\hat{Y}_t^{A-F}$  ir prognozētā reālā preču sektora pievienotā vērtība,  $\hat{Y}_t^{G-O}$  ir prognozētā reālā pakalpojumu sektora pievienotā vērtība,  $\hat{Y}_t^{PN}$  ir prognozētā reālā pozīcija *Produktu nodokļi (mīnus subsīdijas)*.

Hipotēze par koeficientu zīmēm ekonometriskajos modeļos, izmantojot konjunktūras rādītājus, ir šāda: gaidāma negatīva korelācija starp rūpniecības apsekojuma rādītāju gatavās produkcijas krājumiem, kā arī starp mazumtirdzniecības apsekojuma rādītāju preču krājumiem un attiecīgās nozares pievienoto vērtību, t. i., (78) un (79) vienādojumā šiem rādītājiem ir gaidāma attiecīgi koeficienta  $\beta_3$  un  $\beta_5$  negatīvā zīme: gatavās produkciju krājumu, kā arī preču krājumu palielināšanās norāda uz attiecīgās nozares vai tautsaimniecības attīstības tempu iespējamo mazināšanos tuvākajā nākotnē.

Negatīvā zīme tiek gaidīta arī rūpniecības apsekojuma rādītājam *Pašreizējā jaudas pietiekamība, ievērojot gaidāmo pasūtījumu*. Ja uzņēmējs respondents sava uzņēmuma ražošanas kapacitāti vērtē kā nepietiekamu, tad viņš novēro lielu pieprasījumu, kas savukārt stimulēs tautsaimniecības izaugsmi. Tādējādi jaudas pietiekamības samazinājumam ir jāasociējas ar tautsaimniecības uzplaukumu, ko veidos gan pieprasījuma, gan ražošanas pieaugums. Pārējiem konjunktūras rādītājiem ir gaidāma pozitīva korelācija ar attiecīgās nozares pievienotās vērtības pārmaiņām, t. i., koeficientiem  $\beta_3$  un  $\beta_5$  ir jābūt pozitīviem.

Uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāju laicrindu stacionaritātes pārbaude liecina, ka tie ir integrēti ar kārtu viens, bet dažiem rādītājiem piemīt nulles kārtas integrācija (sk. 16.1., 17.1. un 18.1. pielikumu). Greindžera cēlonības testi (sk. 16.2., 17.2. un 18.2. pielikumu) liecina, ka dažiem rūpniecības un mazumtirdzniecības konjunktūras rādītājiem, kā arī vienam būvniecības rādītājam ir statistiski nozīmīga korelācija ar attiecīgām reālās pievienotās vērtības laicrindām. Savukārt Johansena neierobežotā kointegrācijas ranga testi apliecina viena kointegrācijas vektora pastāvēšanu tikai starp dažiem rūpniecības konjunktūras rādītājiem un preču sektora reālo pievienoto vērtību (sk. 16.2. pielikumu).

Analoģiski nozaru konjunktūras konfidences rādītājiem ar ekonometrisko modeļu palīdzību tika pārbaudīta nozaru konjunktūras rādītāju lietderība tautsaimniecības attīstības īstermiņa prognozēšanā. Kopumā tika novērtēti vairāk nekā 25 modeļi. Ekonometriskos

prognozēšanas kauzālo modeļu rezultāti ir attēloti 16.3., 17.3., 18.4. pielikumā. Modeļu koeficientu zīmes atbilst izvirzītajām hipotēzēm, regresiju parametri ir apmierinoši.

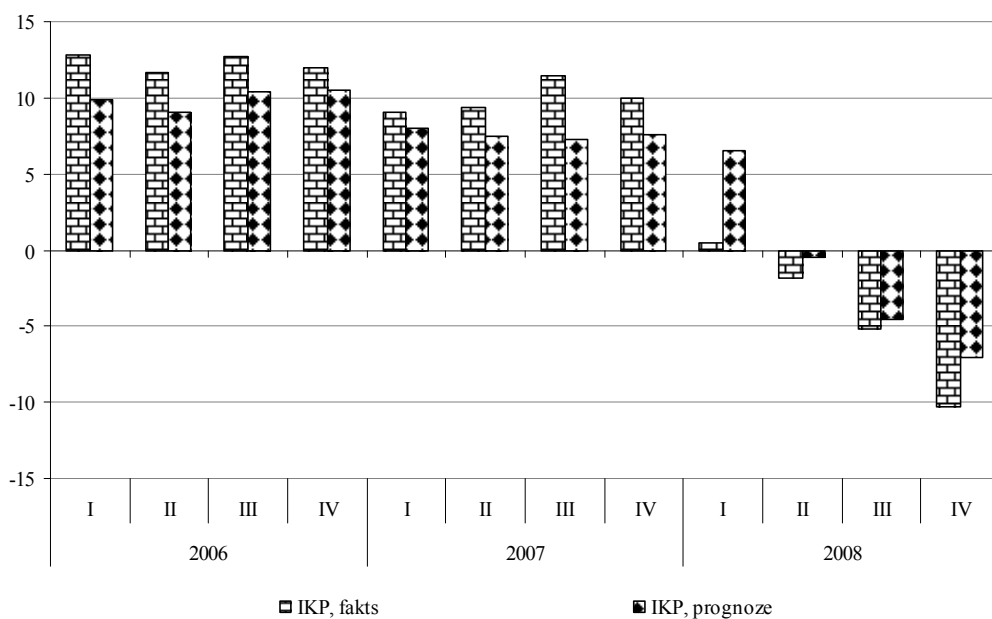
Ar minēto modeļu palīdzību un nodaļas sākumā aprakstīto pieeju iegūto reālā IKP ārpus izlases prognožu vidējās kvadrātiskās relatīvās kļūdas sniegtas 5.7. tabulā.

**5.7. tabula. Prognožu zaudējumu funkcijas vērtības novērtētajiem modeļiem ar konjunktūras rādītājiem**

Preču krājumi un	prognožu zaudējumu funkcijas vērtība
Gatavās produkcijas krājumi (pirmās kārtas starpība, iepriekšējā periodā)	3.1
Gaidāmās realizācijas cenas (pirmās kārtas starpība, iepriekšējā periodā)	3.1
Gaidāmā nodarbinātība (pirmās kārtas starpība, iepriekšējā periodā)	3.0
Eksporta pasūtījumi (iepriekšējā periodā)	3.0
Esošā būvniecības aktivitāte (pirmās kārtas starpība)	3.1
Gaidāmā nodarbinātība (pirmās kārtas starpība)	3.0
Esošā būvniecības aktivitāte	2.7

Avots: autora aprēķini

No 5.7. tabulā atspoguļotās informācijas var secināt, ka, izmantojot mazumtirdzniecības konjunktūras rādītāju *Preču krājumi* pakalpojumu sektora reālās pievienotās vērtības prognozēšanai un būvniecības konjunktūras rādītāju *Esošā būvniecības aktivitāte* preču sektora reālās pievienotās vērtības prognozēšanai, prognožu zaudējumu funkcijas vērtība ir mazāka starp līdzīgu modeļu sistēmu prognožu rezultātiem. Iegūtās prognozes un IKP faktiskie gada pieauguma tempi attēloti 5.13. attēlā.



**5.13. attēls. Faktiskie un prognozētie reālā IKP gada pieaugumi, izmantojot vienādojumu sistēmu ar konfidences rādītājiem, gada pieaugumi, %**

Avots: CSP, autora aprēķini

Arī šajā gadījumā visneprecīzākās prognozes ir par 2008. gada I ceturksni. Tas var būt saistīts ar to, ka reālā IKP laikrindai pēc pēdējiem CSP veiktajiem IKP precizējumiem, kuri aprakstīti 5.1. apakšnodaļā, nav īpaši laba kvalitāte. No 5.7. tabulas var secināt, ka visi atlasītie korektie modeļi ar izvēlētajiem konjunktūras rādītājiem sniedz salīdzinoši labākas prognozes nekā ARIMA saimes modeļi.

Kopumā var secināt, ka Latvijas uzņēmumu un patērētāju apsekojumos ietvērto informāciju var izmantot IKP prognozēšanā. Modeļi Latvijas tautsaimniecības attīstības tendenci novērtē daudz precīzāk nekā ARIMA saimes modeļi.

### **5.3.3. Ekonometriskie modeļi ar monetārajiem rādītājiem**

Kā parādīja pasaules pieredzes analīze attiecībā uz IKP prognozēšanu (sk. 4. nodaļu), naudas rādītāji arī var būt izmantojami IKP prognozēšanā. Šajā nodaļā tiks pārbaudīta šo rādītāju piemērotība ekonometriskajiem IKP prognozēšanas modeļiem.

Kā rāda laikrindu stacionaritātes analīze, izmantotajiem monetārajiem rādītājiem (sk. 19. pielikumu) galvenokārt piemīt otrās kārtas integrācijas pakāpe (sk. 20.1. pielikumu). Savukārt procentu likmju laikrindām piemīt nulles kārtas integrācija (izņemot trīs mēnešu RIGIBOR). Johansena kointegrācijas ranga testi nosaka viena kointegrācijas vektora pastāvēšanu ar reālā IKP datiem vairākām monetāro rādītāju laikrindām (sk. 20.2. pielikumu).

Greindžera kauzalitātes testi monetāro rādītāju laikrindām netika izmantoti, jo tiek vērtēts, cik lielā mērā monetāro rādītāju attīstība atspoguļo Latvijas IKP dinamiku. Monetāro rādītāju ietekme uz Latvijas tautsaimniecības attīstību netiek vērtēta, jo tas ir pretrunā ar naudas neitralitāti, kā tas pieņemts vispārīgajā tautsaimniecības teorijā (sk. 3.1. nodaļu) un kas reāli pastāv arī Latvijā (sk., piem., Tillers 2004; Meļihovs, Tillers 2004).

Kopumā novērtēti vairāk nekā 50 modeļi. Veiksmīgo modeļu rezultāti ir attēloti 20.3. pielikumā. Modeļu koeficientu zīmes atbilst izvirzītajām hipotēzēm, regresiju parametri ir lielākoties apmierinoši (dažiem modeļiem ir ne visai apmierinoša Durbina-Vatsona statistika, kā arī RESET testa rezultāti).

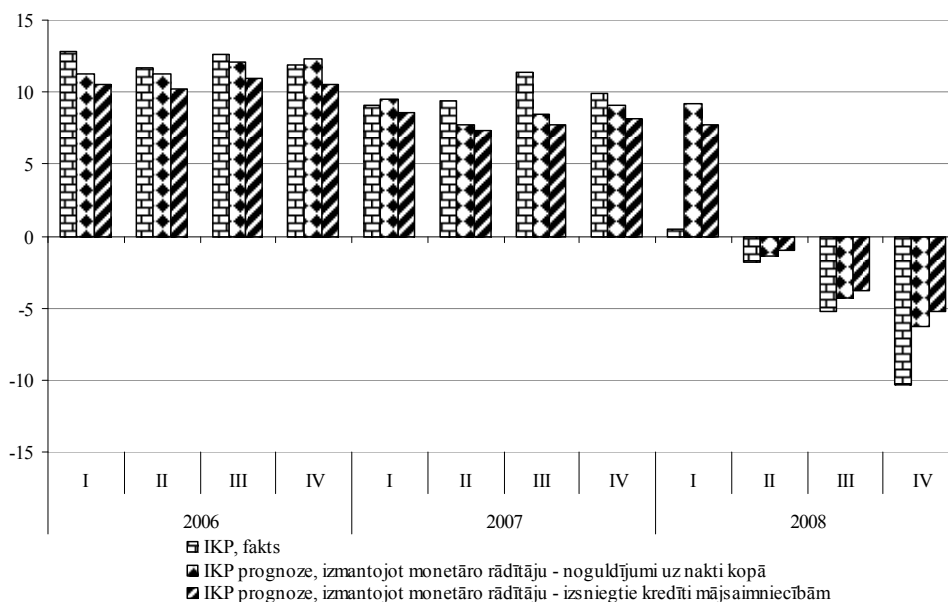
Ar minēto modeļu palīdzību un nodaļas sākumā aprakstīto pieeju iegūto reālā IKP ārpus izlases prognožu vidējās kvadrātiskās relatīvās kļūdas sniegtas 5.8. tabulā.

**5.8. tabula. Prognožu zaudējuma funkcijas vērtības novērtētajiem modeļiem ar monetārajiem rādītājiem, %**

	prognožu zaudējumu funkcijas vērtība
Noguldījumi uz nakti kopā, logaritms, starpība	3.0
Izsniegtie kredīti mājsaimniecībām, logaritms	3.0
Finanšu iestāžu un privāto nefinanšu sabiedrību noguldījumi uz nakti, logaritms, starpība	3.1
Pārējie tīrie ārējie aktīvi, otrās kārtas starpība	3.2
Skaidra nauda apgrozībā un rezidentu noguldījumi kopā, logaritms	3.3
Iekšējie un ārējie tīrie aktīvi kopā, logaritms	3.3
M2, logaritms	3.3
Finanšu iestādēm un privātajām nefinanšu sabiedrībām izsniegtie kredīti, logaritms	3.3
Mājsaimniecību noguldījumi uz nakti, logaritms	3.3
Terminnoguldījumi, logaritms	3.4
Mājsaimniecību terminnoguldījumi, logaritms	3.4
Tīrie iekšējie aktīvi kopā, logaritms	3.5
3 mēnešu RIGIBOR, starpība	3.6
3 mēnešu RIGIBOR, starpība, viens lags	3.7
Valdībai izsniegtie kredīti, logaritms	3.8
M1, logaritms	4.0
Pārējie tīrie ārējie aktīvi	7.3

Avots: autora aprēķini

Pēc 5.8. tabulā atspoguļotās informācijas var secināt, ka visveiksmīgāk no visiem izveidotajiem modeļiem prognozē modeļi ar monetārajiem rādītājiem *Noguldījumi uz nakti kopā* un *Izsniegtie kredīti mājsaimniecībām*. 5.14. attēlā parādītas ar minēto modeļu palīdzību iegūtās reālā IKP īstermiņa prognozes.



**5.14. attēls. Faktiskie un prognozētie reālā IKP gada pieaugumi, izmantojot modeļus ar monetārajiem rādītājiem, gada pieaugumi, %**

Avots: autora aprēķini



Vērts minēt, ka monetāro rādītāju pārbaude Latvijas IKP prognozēšanā pierādīja, ka šiem rādītājiem ir faktiskas iespējas būt izmantotiem Latvijas tautsaimniecības attīstības īstermiņa prognozēšanā un to izmantošana sniedz daudz labākus rezultātus nekā ARIMA saimes modeļi.

Arī monetāro rādītāju izmantošana Latvijas IKP ekonometriskajā prognozēšanā neļauj atrisināt 2008. gada I ceturkšņa problēmas. Tas paaugstina varbūtību, ka CSP pārrēķinātais IKP neatbilst ekonomiskajai realitātei šajā laika posmā. Kopumā var secināt, ka monetārie rādītāji attaisnoja promocijas darbā izvirzīto hipotēzi par to lietderību Latvijas IKP īstermiņa dinamikas ekonometriskajā prognozēšana, jo monetāro rādītāju izmantošana īstermiņa prognozēšanas ekonometriskajos modeļos tiešām nodrošina precīzākās reālā IKP prognozes salīdzinājumā ar ARIMA saimes modeļiem.

#### **5.3.4. Nodaļas galvenie secinājumi**

Promocijas darba 5. nodaļā atbilstoši mērķa sasniegšanai izvirzītajiem uzdevumiem, balstoties uz izveidoto teorētisko un praktisko pamatu, bija izveidoti un aprobēti praktiski pielietojamie ekonometriskie īstermiņa prognozēšanas modeļi, kā arī bija veikta izveidoto un aprobēto modeļu ekonomiskās un statistiskās bāzes pārbaude, kā arī ārpus izlases īstermiņa prognožu precizitātes vērtēšana. Papildus tam nodaļas ietvaros kritiski izanalizēta Latvijas reālā IKP laikrindas precizēšanas vēsture (pēc CSP datiem). Nodaļas izstrādāšanas gaitā promocijas darba autors noteica šādas ar ekonometriskās prognozēšanas procesu saistītas problēmas un iespējas.

Analizējot IKP laikrindas precizēšanas vēstures datus promocijas darba autors secina, ka līdz 2008. gadam CSP veiktie IKP pārrēķini neatstāja nozīmīgu ietekmi uz Latvijas reālā IKP laikrindu. Taču pēc autora viedokļa pārēja uz ķēdes indeksa lietošanu reālā IKP aprēķināšanā, kas notika 2008. gada beigās negatīvi ietekmēja IKP laikrindas kvalitāti vismaz laika posmā no 1995. līdz 1999. gadam. Tas atstāj negatīvu ietekmi arī uz Latvijas reālā IKP modelēšanas un prognozēšanas procesu. Lai uzlabot esošo situāciju no CSP puses ir nepieciešams pievērst īpašu uzmanību Latvijas tautsaimniecības galvenā rādītāja dinamikas analīzei ar mērķi uzlabot tā laikrindas kvalitāti.

Vēl viena ar statistiku saistīta problēma, kura atklājusies nodaļas izstrādes laikā, ir tāda, ka Latvijas statistikā nav pieejama Latvijas reālā uzkrātā kapitāla laikrinda ceturkšņa griezumā. Ņemot vērā, ka tas ir viens no būtiskajiem statistiskiem rādītājiem un fundamentāls ražošanas faktors, kā arī to, ka tas ir plaši izmantots ar ražošanas funkciju saistītos pētījumos, promocijas darba autors iesaka CSP izveidot šī rādītāja laikrindu ceturkšņa griezumā un padarīt to par publiski pieejamu.

Izveidotais segmentācijas modelis Latvijas biznesa cikla novērtēšanai veiksmīgi izdala no Latvijas reālā IKP laikrindas trenda un cikla komponentus. Balstoties uz modeļa aprobācijas īstermiņa prognozēšanā rezultātiem, ar modeļa palīdzību ir iespējams iegūt precīzākas Latvijas reālā IKP īstermiņa prognozes, nekā ar ARIMA saimes modeļiem.

Balstoties uz pastāvīgās aizvietošanas elastības ražošanas funkcijas novērtējuma rezultātiem, Latvijas tautsaimniecības attīstībai piemīt pastāvīga atdeve no mēroga un ideālā aizvietošana starp kapitālu un darbaspēku, kas liecina par iespēju novērtēt Latvijai arī K-D ražošanas funkciju, kura ir pastāvīgās aizvietošanas elastības ražošanas funkcijas īpašs gadījums, ar pastāvīgo atdevi no mēroga. K-D ražošanas funkcijas novērtējums Latvijai arī liecina par tautsaimniecībā pastāvošo pastāvīgo atdevi no mēroga. Taču abi iepriekšminētie ekonometriskie modeļi ļoti vāji atspoguļo Latvijas tautsaimniecības attīstības tendences pēdējos gados.

Viens no galvenajiem iemesliem ražošanas funkciju neveiksmīgajā Latvijas tautsaimniecības attīstības atspoguļošanai pēc autora domām varētu būt ražošanas funkcijās iestrādātais pieņēmums, ka tehnoloģiskā progresa attīstības temps ir nemainīgs laika gaitā. Līdz ar to promocijas darba autors pārveidojis ekonometrisko modeli, balstītu uz K-D funkciju, noņemot minēto ierobežojumu un ļaujot TFP pieaugumam mainīties laika gaitā. Tas būtiski uzlaboja modeļa spēju aprakstīt pārmaiņas Latvijas reālā IKP dinamikā. Promocijas autors pielāgoja modificēto ekonometrisko modeli īstermiņa prognozēšanas vajadzībām. Balstoties uz iegūtām ārpus izlases īstermiņa prognozēm var secināt, ka ar modificētā un pielāgotā prognozēšanai ekonometrisko modeli, balstītu uz K-D ražošanas funkciju, ir iespējams iegūt precīzākas īstermiņa prognozes, nekā ar ARIMA saimes modeļiem.

Pārbaudot uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāju un monetāro rādītāju lietderīgumu ekonometriskajā īstermiņa prognozēšanā, promocijas darba autors noteicis vairākus operatīvus indikatorus, kuru izmantošana dod iespēju iegūt labākus Latvijas reālā IKP īstermiņa prognozes salīdzinājumā ar ARIMA saimes modeļiem.

## REZULTĀTI, SECINĀJUMI UN PRIEKŠLIKUMI

Promocijas darbā izvirzīto uzdevumu risināšanas gaitā iegūti šādi turpmāk minētie **galvenie rezultāti un secinājumi**:

1. Balstoties uz veikto prognozēšanas un tai skaitā modelēšanas procesu izpēti, darba autors noteica šādas ar ekonometriskās prognozēšanas procesu saistītas problēmas un iespējas:

- Zinātniskajā un mācību literatūrā pastāv vairākas izplūdinātas termina *prognozēšana* definīcijas. Promocijas darba autors formulē šādu prognozēšanas procesa definīciju: prognozēšanas process ir procedūra, kuras laikā tiek veidots priekšstats par nākotnes vai tekošām, bet pagaidām nezināmām, tendencēm.
- Prognozēšanas metožu klāsts ir ļoti plašs un ietver sevī vairāk nekā 150 prognozēšanas metodes. Tas var būtiski sarežģīt prognozēšanas mērķim piemērotas metodes izvēli. Lai atvieglotu atbilstīgas prognozēšanas metodes izvēli autors piedāvā izmantot prognozēšanas metožu izvēles algoritmu. Tā ir unikāla un piemērotāka pieeja viegli un argumentēti noteikt prognozēšanas mērķim atbilstošas prognozēšanas metodes.
- Prognožu precizitātes novērtēšanai tiek izmantotas dažādas zaudējuma funkcijas. Promocijas autors rekomendē izmantot tādas zaudējuma funkcijas, kuras balstās uz vidējām kvadrātiskajām kļūdām. Šāda veida funkcijas tiek atzītas par labākām nekā tās, kuras balstās uz vidējām absolūtajām kļūdām.

2. Veicot prognozēšanas objekta, kā arī prognozēšanas vides un iesaistīto objektu izpēti, izmantojot dinamiski strukturālo analīzi, promocijas darba autors noteica šādas ar īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesu saistītas problēmas un iespējas:

- No vienas puses, IKP rādītājs neņem vērā vairākus faktoros, kuri raksturo tautsaimniecības labklājību. No citas puses, IKP ir vispārpieņemts rādītājs, kuram piemīt priekšrocība būt izmantojamam tautsaimniecības modelēšanā un prognozēšanā.
- Tiek noteiktas šādas problēmas, kuras potenciāli var mazināt Latvijas reālā IKP īstermiņa attīstības prognozēšanas efektivitāti:
  - Latvijas tautsaimniecībai piemīt liels attīstības dinamikas svārstīgums, kas īpaši pastiprinās krīzes laikos;
  - uz svārstīgā attīstības fona turpinās Latvijas tautsaimniecības pārstrukturizācija;

- 2008. gadā, pirmo reizi kopš 1995. gada, Latvijas tautsaimniecībā notika biznesa cikla fāzes izmaiņas.
- Saistībā ar minētām problēmām pastāv dažas iespējas, kuras var tās ja ne pilnīgi, tad vismaz daļēji atrisināt un mazināt to negatīvo ietekmi uz īstermiņa Latvijas tautsaimniecības attīstības prognozēšanas procesa rezultātiem:
  - Latvijas tautsaimniecības attīstības īpašībām atbilstošās prognozēšanas un modelēšanas metodes izvēle;
  - Latvijas tautsaimniecības īstermiņa attīstības prognozēšanas procesā izmantot situācijai atbilstošus tautsaimniecības attīstību raksturojošus operatīvus indikatorus.

3. Veidojot teorētisko pamatu ekonometrisko īstermiņa prognozēšanas modeļu izveidošanai, apkopojot un analizējot promocijas darba tematikai atbilstošas ekonomisko teoriju pamatnostādnes, promocijas darba autors noteica šādas ar īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas procesu saistītas problēmas un iespējas:

- Latvijas gadījumam vislabāk ir piemērojamas šādu teoriju pamatnostādnes:
  - neoklasiskās teorijas pamatnostādnes;
  - monetārās teorijas pamatnostādnes;
  - biznesa ciklu teorijas pamatnostādnes.
- Latvijas reālā IKP īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanas procesā katrai no tām ir savas praktiskās izmantošanas iespējas:
  - no neoklasiskās augsmes teorijas pamatnostādnēm autors izdala K-D ražošanas funkciju, kura var būt pielāgota īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas vajadzībām un balstās uz fundamentāliem faktoriem, kuri nosaka tautsaimniecības attīstību;
  - monetārās teorijas pamatnostādnes var izmantot kā teorētisko bāzi naudas un IKP attīstības dinamikas likumsakarībai. Neskatoties uz to, ka naudai ilgtermiņā piemīt neitralitāte, pēc savas būtības naudas agregātiem ir jāatspoguļo tautsaimniecības īstermiņa reālās attīstības tendences un tie var būt izmantojamie kā operatīvie rādītāji;
  - biznesa ciklu teorijas analīze apstiprināja biznesa cikla svarīgumu tautsaimniecības īstermiņa attīstības prognozēšanā. Līdz ar to biznesa ciklu

teorijas izmantošana ir vēl viena iespēja, izmantojot kuru var veikt Latvijas reālā IKP īstermiņa ekonometrisku prognozēšanu.

4. Izveidojot praktisko pamatu ekonometrisku īstermiņa prognozēšanas modeļu izveidošanai, apkopojot un analizējot pasaules pieredzi īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā un biznesa ciklu noteikšanā, promocijas darba autors noteica šādas ar ekonometriskās prognozēšanas procesu saistītas problēmas un iespējas:

- Pasaules pieredzes tautsaimniecības attīstības ekonometriskajā prognozēšanā analīzes rezultāti liecina par to, ka pastāv plašs indikatoru loks, kuri var būt aprobēti reālā IKP īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā. Indikatoru daudzums var padarīt par problemātisku konkrēto rādītāju izvēli aprobācijai Latvijas tautsaimniecības attīstības īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā. Balstoties uz veikto pasaules pieredzes analīzi promocijas darba autors izvēlējies visplašāk izmantojamus operatīvus rādītājus, kas ir uzņēmumu un patērētāju apsekojumu dati un monetārie rādītāji.
- Uzņēmumu un patērētāju apsekojumiem pastāv daži trūkumi, galvenais no kuriem ir tas, ka tie neaptver visu tautsaimniecību vai nozari, bet tikai noteiktu izlasi. Savukārt secinājumi, kas balstās uz apsekojumu rezultātiem, parasti tiek vispārināti uz visu tautsaimniecību vai nozari. Taču uzņēmumu un patērētāju apsekojumiem ir arī savas būtiskas priekšrocības:
  - ievērojami ātrāka pieejamība salīdzinājumā ar daudziem statistiskajiem makroekonomiskajiem rādītājiem;
  - tie ietver informāciju, kādu nesniedz citi statistiskie dati (piem., jaudu izmantošanas līmenis rūpniecībā);
  - tie ietver plašu informāciju par respondentu ekonomisko darbību aptaujas laikā un perspektīvām tuvākajā nākotnē.
- Biznesa ciklu novērtēšanā parasti tiek izmantoti ekonometriskie filtri, kuriem piemīt neīstu ciklu novērtēšanas problēmas. Promocijas darba autors secina, ka vislabāk ekonometriskajā modelēšanā un prognozēšanā izmantot nenovērojamā komponenta modeli. Šāda veida modeļiem, atšķirībā no citām metodēm, nepastāv kritika par to, ka tie tendēti noteikt neīstus ekonomiskus ciklus. Nenovērojamā komponenta modeļi attiecināmi pie segmentācijas tipa modeļiem, jo sadala laikrindas uz komponentiem.

5. Izveidojot un aprobējot praktiski pielietojamus ekonometriskos īstermiņa prognozēšanas modeļus, kā arī izanalizējot Latvijas reālā IKP laikrindas precizēšanas vēsturi, promocijas darba autors noteica šādas ar ekonometriskās prognozēšanas procesu saistītas problēmas un iespējas:

- Analizējot IKP laikrindas precizēšanas vēstures datus promocijas darba autors secina, ka:
  - līdz 2008. gadam CSP veiktie IKP pārrēķini neatstāja nozīmīgu ietekmi uz Latvijas reālā IKP laikrindu;
  - pāreja uz ķēdes indeksa lietošanu reālā IKP aprēķināšanā, kas notika 2008. gada beigās negatīvi ietekmēja IKP laikrindas kvalitāti vismaz laika posmā no 1995. līdz 1999. gadam. Tas atstāj negatīvu ietekmi arī uz Latvijas reālā IKP modelēšanas un prognozēšanas procesu.
- Novērtējot uz ražošanas funkciju balstītu ekonometrisko modeli tika konstatēts, ka Latvijas statistikā nav pieejama Latvijas reālā uzkrātā kapitāla laikrinda ceturkšņa griezumā. Promocijas autors piedāvā šādu problēmas risinājumu: reālais kapitāls var būt aprēķināts ņemot uzkrātā kapitāla vērtību 1994. gada beigās (no NKS) un aprēķinot to turpmākiem periodiem, izmantojot investīcijas pamatkapitālā un to deflatoru ceturkšņu griezumā un amortizācijas līmeni.
- Izveidotais segmentācijas modelis Latvijas biznesa cikla novērtēšanai veiksmīgi izdala no Latvijas reālā IKP laikrindas trenda un cikla komponentus, kuru attīstības dinamika atbilst Latvijas tautsaimniecības attīstībā analizētiem notikumiem. Balstoties uz modeļa aprobācijas īstermiņa prognozēšanā rezultātiem, ar modeļa palīdzību ir iespējams iegūt precīzākas Latvijas reālā IKP īstermiņa prognozes, nekā ar ARIMA saimes modeļiem.
- Balstoties uz pastāvīgās aizvietošanas elastības ražošanas funkcijas novērtējuma rezultātiem, autors secina, ka Latvijas tautsaimniecības attīstībai piemīt pastāvīga atdeve no mēroga un aizvietošanas elastība statistiski nozīmīgi neatšķiras no 1, kas liecina par iespēju novērtēt Latvijai K-D ražošanas funkciju, kura ir pastāvīgās aizvietošanas elastības ražošanas funkcijas īpašs gadījums, ar pastāvīgo atdevi no mēroga.
- Autors izstrādājis ekonometrisko, uz K-D ražošanas funkciju balstīto, modeli ar TFP procesa Latvijas gadījumam atbilstošu ekonometrisko modelēšanu.

Modificētais ekonometriskais modelis tika pielāgots īstermiņa ekonometriskās prognozēšanas vajadzībām. Balstoties uz iegūtām ārpus izlases īstermiņa prognozēm var secināt, ka ar modificētā un pielāgotā īstermiņa prognozēšanai ekonometriskā modeļa, kas balstās uz K-D ražošanas funkciju, ir iespējams iegūt precīzākas īstermiņa prognozes, nekā ar ARIMA saimes modeļiem.

- Pārbaudot uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāju un monetāro rādītāju lietderīgumu būt izmantotiem Latvijas reālā IKP īstermiņa ekonometriskajā prognozēšanā, promocijas darba autors noteicis vairākus operatīvus indikatorus, kuru izmantošana dod iespēju iegūt labākas Latvijas reālā IKP īstermiņa prognozes salīdzinājumā ar ARIMA saimes modeļiem.

6. Citas promocijas darba izstrādes gaitā noteiktas ar ekonometriskās prognozēšanas procesu saistītas problēmas un iespējas:

- Izstrādātais segmentācijas modelis Latvijas biznesa cikla noteikšanai, kā arī modificētais ekonometriskais modelis, kura pamatā ir K-D ražošanas funkcija, ir praktiski pielietojami arī turpmāk kā Latvijas tautsaimniecības attīstības vēstures izpētei, tā arī īstermiņa reālā IKP prognozēšanā.
- Noteiktie operatīvie indikatori, kuru izmantošana īstermiņa prognozēšanas ekonometriskajos modeļos dod iespēju iegūt precīzākās ārpusizlases reālā IKP īstermiņa prognozes, var būt izmantojami arī citos uz īstermiņa prognozēšanu orientētajos modeļos, kā arī Latvijas tautsaimniecības attīstības atspoguļojošo indeksu izveidošanā.
- Izveidotie ekonometriskie modeļi var būt izmantojami turpmākai ekonometriskai izpētei, piemēram, pārbaudot tos uz citu valstu statistiskiem datiem vai citu tautsaimniecības attīstību raksturojošo rādītāju īstermiņa prognozēšanai, modelējot eksogēnus mainīgus, izdalītus cikla un trenda komponentus, veidojot ekonometriskās sistēmas vai citādā detalizētākā veidā modelējot Latvijas tautsaimniecību.
- Latviešu valodā pastāv dažādi angļu valodas ekonometrisku terminu tulkojuma varianti, kas sagādā grūtības ar ekonometriju saistītu pētījumu veikšanā. Autors uzskata, ka vienotās ekonometriskās terminoloģijas izveidošana latviešu valodā varētu būtiski atvieglot ekonometrisku izpēti Latvijā. Līdz ar to, promocijas darba autors iesaka izveidot ekonometrisku terminu angļu-latviešu vārdnīcu.

Apkopojot promocijas darba rezultātus, autors secina, ka **promocijas darbā izvirzītā hipotēze ir pierādīta**: ekonometrisku modeļu, paredzētu Latvijas reālā IKP īstermiņa

prognozēšanai, ar uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītājiem vai monetārajiem rādītājiem, kā arī ekonometrisko modeļu, balstītu uz ražošanas funkciju vai biznesa ciklu, izmantošana nodrošina precīzākas prognozes nekā ARIMA saimes modeļi.

Balstoties uz promocijas darbā veikto analīzi un izstrādātajiem secinājumiem, autors izvirza šādus turpmāk minētos **priekšlikumus**:

1. Institūcijām un pētniekiem, kas nodarbojās ar Latvijas tautsaimniecības attīstības izpēti un analīzi (tai skaitā Latvijas Bankai, Ekonomikas ministrijai, Finanšu ministrijai):

- Latvijas tautsaimniecības attīstības analīzes bagātināšanai papildus esošām metodēm izmantot arī promocijas darbā izveidotus modeļus:
  - ekonometrisko modeli uz K-D ražošanas funkcijas pamata ar tehnoloģisko procesu ar mainīgo pieauguma tempu, kuru izmantojot ir iespējams noteikt tehnoloģiskā procesa dinamiku Latvijā, kas ir viens no svarīgākajiem tautsaimniecības attīstības faktoriem;
  - ekonometrisko modeli Latvijas biznesa cikla noteikšanai, kuru izmantojot ir iespējams noteikt Latvijas tautsaimniecības potenciālo izlaides līmeni, kā arī novērtēt biznesa cikla dinamiku, kas palīdzētu veidot pilnvērtīgāku tautsaimniecības attīstības politiku.
- Izmantot izstrādātas pieejas detalizētākai Latvijas tautsaimniecības ekonometriskajai izpētei, piemēram:
  - ekonometriskā modeļa uz K-D ražošanas funkcijas pamata novērtēšanu katrai Latvijas tautsaimniecības nozarei, kas ļautu pilnvērtīgāk veidot Latvijas tautsaimniecības nozaru politiku;
  - izmantojot biznesa ciklu modeļus:
    - vērtēt Eiro zonas un Latvijas tautsaimniecības biznesa ciklu sinhronizācijas procesu, kas ir būtisks uzdevums, ņemot vērā plānotu Latvijas iestāšanās Eiro zonā;
    - novērtēt un sekot līdzi privātā patēriņa cikliskumam, lai ar fiskālās politikas instrumentu palīdzību mazinātu tā svārstības un līdz ar to panāktu Latvijas tautsaimniecības ilgtspējīgāku attīstību.

2. Institūcijām un pētniekiem, kas nodarbojās ar Latvijas tautsaimniecības attīstības prognozēšanu (tai skaitā Latvijas Bankai, Ekonomikas ministrijai, Finanšu ministrijai):



- Izmantot izstrādāto uz K-D ražošanas funkciju balstītu ekonometrisko modeli, kā arī Latvijas biznesa cikla noteikšanai izveidoto ekonometrisko modeli vidējā termiņa un ilgtermiņa Latvijas tautsaimniecības attīstības scenāriju padziļinātai analīzei, kas ļautu uzlabot rezultātu kvalitāti.
- Integrēt īstermiņa prognozēšanu vidējā termiņa un ilgtermiņa prognozēšanā, tādējādi uzlabojot izstrādāto scenāriju kvalitāti.
- Ekonometriskajā modelēšanā un prognozēšanā izmantot promocijas darbā noteiktus operatīvus rādītājus īstermiņa IKP prognozēšanai.
- Izmantot promocijas darbā aprobētas metodes operatīvu indikatoru analīzei citu tautsaimniecības attīstību raksturojošu rādītāju noteikšanai.

3. Institūcijām un pētniekiem, kas nodarbojas ar Latvijas tautsaimniecības attīstības raksturojošo indeksu izveidošanu (tai skaitā Finanšu ministrijai):

- Latvijas tautsaimniecības attīstības īstermiņa prognozēšanas procesa īstenošanas laikā tika noteikti vairāki Latvijas reālā IKP īstermiņa svārstību atspoguļojošie operatīvie indikatori, kuri var būt izmantojami jaunā Latvijas ekonomiskās aktivitātes indeksa izveidošanai vai esošā indeksa pilnveidošanai.
- Izmantot promocijas darbā aprobētas metodes citu operatīvo indikatoru noteikšanai.

4. LR Centrālajai statistikas pārvaldei:

- Pievērst pastiprinātu uzmanību galvenajam Latvijas tautsaimniecības attīstības raksturojošam rādītājam – IKP – laikrindas kvalitātes uzlabošanai.
- Izveidot reālā uzkrātā kapitāla rādītāja laikrindu ceturkšņa griezumā un padarīt to par publiski pieejamu.
- Uzlabot uzņēmumu un patērētāju apsekojumu informatīvās bāzes kvalitāti, paplašinot izlases apjomu.

5. Biedrībai "Latvijas Ekonometristu asociācija":

- Veicināt ekonometrisko terminu angļu-latviešu vārdnīcas izveidošanu.

## LITERATŪRAS SARAKSTS

**ES un LR makroekonomiskās politikas plānošanas dokumenti, stratēģijas, informatīvie ziņojumi:**

**Eiropas Parlaments un Padome.** Regula (EK) Nr. 1893/2006. *Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis*, 30.12.2006. 39 lpp. Pieejams internetā:

[www.csb.lv/images/modules/items/item\\_file\\_6904\\_32006r1893\\_lv.pdf](http://www.csb.lv/images/modules/items/item_file_6904_32006r1893_lv.pdf)

**European Commission.** Annual Innovation Policy Report for Latvia. Covering Period: September 2003-August 2004. European Trend Chart on Innovation, Enterprise Directorate-General. 35 lpp. Pieejams internetā: [http://trendchart.cordis.lu/country\\_reports.cfm](http://trendchart.cordis.lu/country_reports.cfm)

**Eiropas Kopienų komisija.** IKP un ne tikai : progresā novērtējums mainīgā pasaulē.

Komisijas paziņojums Padomei un Eiropas Parlamentam. 11 lpp. Pieejams internetā:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0433:FIN:LV:HTML>

**LR Finanšu ministrija.** Ziņojums par patēriņa cenu inflācijas attīstību un samazināšanas priekšlikumiem. Pieejams internetā:

<http://www.mk.gov.lv/lv/mk/tap/?pid=30285193&mode=mk&date=2007-03-06>

**LR Finanšu ministrija.** Inflācijas ierobežošanas plāns. 11 lpp. Pieejams internetā:

[http://www.fm.gov.lv/?lat/makrotautsaimnieciba/inflacijas\\_ierobezosanas\\_plans/1589](http://www.fm.gov.lv/?lat/makrotautsaimnieciba/inflacijas_ierobezosanas_plans/1589)

**Oficiālās statistikas krājumi un datu avoti:**

**ANO Attīstības programma.** Latvija. Pārskats par tautas attīstību 1997. Rīga: UNDP, 1997. 95 lpp.

**ANO Attīstības programma.** Latvija. Pārskats par tautas attīstību 1998. Rīga: UNDP, 1998. 107 lpp.

**European Central Bank.** Annual Report 1999. 196 lpp. Pieejams internetā:

<http://www.ecb.int/pub/annual/html/index.en.html>

**European Central Bank.** Annual Report 2000. 230 lpp. Pieejams internetā:

<http://www.ecb.int/pub/annual/html/index.en.html>

**European Commission.** Economic and Financial Affairs: Economic databases and indicators: Business and Consumer Surveys. Pieejams internetā:

[http://ec.europa.eu/economy\\_finance/db\\_indicators/surveys/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/surveys/index_en.htm)

**Eurostat.** Sustainable development indicators: Socio-Economic Development. Pieejams internetā: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators/theme1>

**Ifo Institute.** CESifo World Economic Survey (May 2007). Ifo Institute for Economic Research, 2007, Vol 6. N 2. 28 lpp. Pieejams internetā:

[http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/ifoHome/b-publ/b2journal/50publwes/\\_publwes?item\\_link=publ-wes-index-02-07.htm](http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/ifoHome/b-publ/b2journal/50publwes/_publwes?item_link=publ-wes-index-02-07.htm)

**International Monetary Fund.** World Economic Outlook 2008. 303 lpp. Pieejams internetā: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2008/01/pdf/text.pdf>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 1992. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 1993. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/lb1992gadparsk>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 1995. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 1996. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/1995gadpars>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 1996. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 1997. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/lb1996gp>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 1997. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 1998. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/lb1997gp>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 1998. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 1999. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/lb1998gp>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 1999. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 2000. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/lbgadaparsk1999>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 2000. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 2001. 68 lpp. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/lbparsk2000>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 2001. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 2002. 85 lpp. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/lbparsk2001>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 2002. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 2003. 85 lpp. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/lbparsk2002>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 2003. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 2004. 87 lpp. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/lbparsk2003>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 2004. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 2005. 117 lpp. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/lbparsk2004>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 2005. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 2006. 111 lpp. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/lbparsk2005>

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 2006. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 2007. 114 lpp. Pieejams internetā: [http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/parskats\\_2006](http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/parskats_2006)

**Latvijas Banka.** Latvijas bankas 2007. gada pārskats. Rīga: Latvijas Banka, 2008. 127 lpp. Pieejams internetā: <http://www.bank.lv/lat/main/all/pubrun/lbgadaparsk/2007>

**LR Ekonomikas ministrija.** Ziņojums par Latvijas tautsaimniecības attīstību. – Rīga: 1999. gada decembris. 144 lpp.

- LR Ekonomikas ministrija.** Ziņojums par Latvijas tautsaimniecības attīstību. – Rīga: 2000. gada decembris. 148 lpp.
- LR Ekonomikas ministrija.** Ziņojums par Latvijas tautsaimniecības attīstību. – Rīga: 2001. gada decembris. 142 lpp.
- LR Ekonomikas ministrija.** Ziņojums par Latvijas tautsaimniecības attīstību. – Rīga: 2002. gada decembris. 144 lpp.
- LR Ekonomikas ministrija.** Ziņojums par Latvijas tautsaimniecības attīstību. – Rīga: 2003. gada decembris. 151 lpp.
- LR Ekonomikas ministrija.** Ziņojums par Latvijas tautsaimniecības attīstību. – Rīga: 2004. gada decembris. 136 lpp.
- LR Ekonomikas ministrija.** Ziņojums par Latvijas tautsaimniecības attīstību. – Rīga: 2005. gada decembris. 143 lpp.
- LR Ekonomikas ministrija.** Ziņojums par Latvijas tautsaimniecības attīstību. – Rīga: 2006. gada decembris. 172 lpp.
- LR Finanšu ministrija.** Ziņojums par tautsaimniecības attīstību un kopbudžeta izpildes gaitu. 1999. gada marts. 31 lpp. Pieejams internetā:  
[http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/1998\\_IV.pdf](http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/1998_IV.pdf)
- LR Finanšu ministrija.** Ziņojums par tautsaimniecības attīstību un kopbudžeta izpildes gaitu. 1997. gada marts. 35 lpp. Pieejams internetā:  
[http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/1996\\_IV.pdf](http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/1996_IV.pdf)
- LR Finanšu ministrija.** Ziņojums par tautsaimniecības attīstību un kopbudžeta izpildes gaitu. 1997. gada oktobris. 30 lpp. Pieejams internetā:  
[http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/1997\\_III.pdf](http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/1997_III.pdf)
- LR Finanšu ministrija.** Ziņojums par tautsaimniecības attīstību un kopbudžeta izpildes gaitu. 2000. gada maijs. 57 lpp. Pieejams internetā:  
[http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/1999\\_IV.pdf](http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/1999_IV.pdf)
- LR Finanšu ministrija.** Ziņojums par tautsaimniecības attīstību un kopbudžeta izpildes gaitu. 2001. gada aprīlis. 61 lpp. Pieejams internetā:  
[http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/2000\\_IV.pdf](http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/2000_IV.pdf)
- LR Finanšu ministrija.** Ziņojums par tautsaimniecības attīstību un kopbudžeta izpildes gaitu. 2003. gada marts. 73 lpp. Pieejams internetā:  
[http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/2002\\_IV.pdf](http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/2002_IV.pdf)
- LR Finanšu ministrija.** Ziņojums par tautsaimniecības attīstību un kopbudžeta izpildes gaitu. 2004. gada marts. 85 lpp. Pieejams internetā:  
[http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/2003\\_IV.pdf](http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/2003_IV.pdf)

- LR Finanšu ministrija.** Ziņojums par tautsaimniecības attīstību un kopbudžeta izpildes gaitu. 2008. gada marts. 109 lpp. Pieejams internetā:  
[http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/2007\\_IV.pdf](http://www.fm.gov.lv/budzets/publikacijas/2007_IV.pdf)
- Latvijas tautas saimniecība. Statistikas gadagrāmata '90. Rīga: „Avots”. 1991. 180 lpp.
- OECD.** Key Economic Indicators (KEI) Database. Pieejams internetā:  
<http://stats.oecd.org/mei/default.asp?rev=4&lang=e>
- World Bank.** Key Development Data & Statistics. Pieejams internetā:  
<http://go.worldbank.org/ZMDGX942R0>
- World Bank.** Annual report 1991. Washington, DC: The World Bank, 1991. 238 p. Pieejams internetā: <http://go.worldbank.org/VLWFADE500>
- World Bank.** Annual report 1992. Washington, DC: The World Bank, 1992. 264 p. Pieejams internetā: <http://go.worldbank.org/VLWFADE500>
- World Bank.** Annual report 1993. Washington, DC: The World Bank, 1993. 260 p. Pieejams internetā: <http://go.worldbank.org/VLWFADE500>
- World Bank.** Annual report 1997. Washington, DC: The World Bank, 1997. 266 p. Pieejams internetā: <http://go.worldbank.org/VLWFADE500>
- World Bank.** Annual report 1999. Washington, DC: The World Bank, 1999. 370 p. Pieejams internetā: <http://go.worldbank.org/VLWFADE500>
- World Bank.** Annual report 2005. Washington, DC: The World Bank, 2005. 68 p. Pieejams internetā: <http://go.worldbank.org/VLWFADE500>
- World Bank.** Annual report 2006. Washington, DC: The World Bank, 2006. 68 p. Pieejams internetā: <http://go.worldbank.org/VLWFADE500>
- World Bank.** Annual report 2007. Washington, DC: The World Bank, 2007. 68 p. Pieejams internetā: <http://go.worldbank.org/VLWFADE500>
- World Bank.** Annual report 2008. Washington, DC: The World Bank, 2008. 68 p. Pieejams internetā: <http://go.worldbank.org/VLWFADE500>
- Organisation for Economic Co-operation and Development.** OECD Economic Outlook No. 84, November 2008. 287 lpp.

### **Literatūra:**

- Agung I. G. N.** Time series data analysis using EViews. *John Wiley and Sons*. 2009. 609 p.
- Anas J., Ferrara L.A.** Comparative assessment of parametric and non parametric turning points detection methods: the case of the Euro-zone economy. *Monographs of Official Statistics : Statistical Methods and Business Cycle Analysis of the Euro zone*, G.L. Mazzi and G. Savio (eds.), Eurostat, 2004. pp. 86-121.

- Anas J., Ferrara L.A.** Turning points detection: the ABCD approach and two probabilistic indicators. *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*, No. 1, Vol. 2, 2004. pp. 1-36
- Armstrong J.S.** Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners. *2nd edition*. Springer, 2001. 849 p.
- Avouyi-Dovi S., Kierzenkowski R., Lubochinsky C.** Are Business and Credit Cycles Converging or Diverging? A Comparison of Poland, Hungary, the Czech Republic and the Euro Area. *Banque de France Working Paper N 144*. 2006. 46 lpp.
- Aylmer Ch., Gill T.** Business Surveys and Economic Activity. *Reserve Bank of Australia, Economic Department Research Discussion Paper 2003-01*. 2003. 91 lpp.
- Barro R. J.** Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth. *NBER Working Paper N 4206*. 1992. 37 lpp.
- Barro R. J.** Economic growth in a cross-section of countries. *NBER Working Paper N 3120*, 1989. 25 lpp.
- Barro R. J., Lee J. W.** International comparisons of educational attainment. *Journal of Monetary Economics*, 1993, N 32, pp. 363-394.
- Barro R. J., Sala-i-Martin X.** *Economic Growth*. – New York: McGraw-Hill, 1995. 608 p.
- Baxter M., King R.G.** Measuring Business Cycles Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series. *NBER Working Paper N 5022*. 1995. 53 lpp.
- Baxter M., King R. G.** Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series. *The Review of Economics and Statistics*, 1999, vol. 81, N. 4., pp. 575-593.
- Benkovskis K., Stikuts D.** *Bank of Latvia's Macroeconomic Model*. Latvijas Banka. 2006. 52 p.
- Beveridge S., Nelson C. R.** A new approach to decomposition of economic time series into permanent and transitory components with particular attention to measurement of the 'business cycle'. *Journal of Monetary Economics*, 1981, vol. 7, Issue 2, pp. 151-174.
- Baumol, W. J., Blinder, A. S.** *Macroeconomics: Principles and Policy*. Cengage Learning. 2008. 420 p.
- Boissay F., Villetelle J.-P.** The French Block of the ESCB Multi-Country Model. *ECB working paper N 456*, 2005. 61 lpp.
- Bolt W., Els V., Peter J. A.** Output Gap and Inflation in the EU. *De Nederlandsche Bank Staff Report N 44*, 2000. 37 lpp.
- Boston Institute of Finance.** The Boston Institute Of Finance Stockbroker Course: Series 7 And 63 Test Prep. *John Wiley and Sons*, 2005. 368 p.

- Boschan C., Ebanks W.** The phase-average trend: A new way of measuring growth. *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section, American Statistical Association*, 1978, pp. 332-335.
- Bram J., Ludvigson S.** Does consumer confidence forecast household expenditure? A sentiment index horse race. *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*. 1998. pp. 59-78.
- Brand C., Reimers H.-E., Seitz F.** Forecasting real GDP: what role for narrow money? *ECB working paper* N 254. 2003. 38 lpp.
- Bruno G., Lupi C.** Forecasting Euro-Area Industrial Production Using (Mostly)\ Business Survey Data. *The Series "Documenti di Lavoro" by Institute for Studies and Economic Analyses (ISAE)*. 2003. 24 lpp.
- Caballero R. J., Lyons R. K.** Internal Versus External Economies in European Industry. *European Economic Review*, 1990, vol. 34, pp. 805–830.
- Canova F.** Detrending and business cycle facts. *Journal of Monetary Economics* N 41, 1998, pp. 475-512.
- Canova F.** Does Detrending Matter for the Determination of the Reference Cycle and the Selection of Turning Points? *The Economic Journal*, 1999, vol. 109, N 452, pp. 126-150.
- Canova F., de Nicoló G.** Monetary Disturbances Matter for Business Fluctuations in the G-7. *Journal of Monetary Economics*, 2000, N 49, pp. 1131-1159.
- Caravale G., Nisticò S., Tosato D.A.** *Competing Economic Theories: Essays in Memory of Giovanni Caravale*. Routledge, 2002. 400 p.
- Carmignani F.** The Characteristics of Business Cycles in Selected European Emerging Market Economies. *United Nations Economic Commission for Europe, Economic Analysis division discussion paper* N 8. 2005. 21 p.
- Carroll D. C., Fuhrer C. F., Wilcox W. D.** Does Consumer Sentiment Forecast Household Spending? If So, Why? *The American Economic Review*, 1994, vol. 84, N 5, pp. 1397-1408.
- Cassel G.** *Theoretische Sozialökonomie*. Leipzig: C. F. Winter. 1918. English translation 1923: *The Theory of Social Economy*, London: T. F. Unwin. pp. 15-24.
- Christiano L. J., Fitzgerald T. J.** The Band Pass Filter. *NBER Working Paper* N 7257, 1999. 73 lpp.
- Clements M.P., Hendry D.F.** An overview of economic forecasting. *A Companion to Economic Forecasting*. Blackwell Publishers, 2002, pp. 1-18.
- Croushore D.** Do Consumer Confidence Indexes Help Forecast Consumer Spending in Real time? *Deutsche Bundesbank Discussion Paper, Series 1: Studies of the Economic Research Center*, N 27/2004. 40 p.

- Croux C., Forni M., Reichlin L.** A Measure of Co-movement for Economic Variables: Theory and Empirics. *The MIT Press*, Vol. 83, No. 2 (May, 2001), pp. 232-241.
- Cuddington T. J., Winters L. A.** The Beveridge-Nelson decomposition of economic time series. A quick computational method. *Journal of Monetary Economics*, 1987, vol. 19, Issue 1, pp. 125-127.
- Darvas Z., Szapary G.** Business Cycle Synchronisation in the Enlarged EU. *CEPR Discussion paper* N 5179. 2005. 24 lpp.
- Demers F., Dupuis D.** Forecasting Canadian GDP: Region-Specific versus Countrywide Information. *Bank of Canada Working Paper* No 2005-31. 40 lpp.
- Denis C., McMorrogh K., Roger W.** Production function approach to calculating potential growth and output gaps – estimates for the EU Member States and the US. *European Commission Economic Papers* No 176. 2002. 82 lpp.
- Diebold F.X., Lopez J. A.** Forecasting Evaluation and Combination. *Handbook of Statistics 14: Statistical methods in Finance*. G.S. Maddala and C.R.Rao (eds.). Amsterdam: North-Holland, 1996, pp. 241-268.
- Diebold F.X., Rudebusch G.D.** Measuring Business Cycles: A Modern Perspective. *NBER Working Paper* No 4643. 1994. 35 lpp.
- Diebold F.X.** The Nobel Memorial Prize for Robert F. Engle. *Scandinavian Journal of Economics*, 2004, N 106, pp. 165-185.
- Dimitz M. A.** Output Gaps and Technological Progress in European Monetary Union. New Insights from Input Augmentation in the Technological Progress. *Bank of Finland Discussion Paper* N 20, 2001. 33 lpp.
- Doherty M.** The Surrogate Henderson Filters in X11. *Australia & New Zealand Journal of Statistics*, 2001, vol 43, N 4, pp. 385-392.
- Domar E.D.** Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment. *Econometrica*, 1946, N 14, pp. 137-147.
- Dunn F. L., Mirzaie A.I.** Turns in Consumer Confidence: an Information Advantage Linked to Manufacturing. *Economic Inquiry*, 2006, vol. 44, N 2, pp. 343-351.
- Easaw Z. J., Garratt D., Heravi M.S.** Do Consumer Sentiment Accurately Forecast Household Consumption? Evidence from the UK. *University of Bath, Department of Economics and International Development, Centre for Public Economics, working paper*. 2003. 29 lpp.
- Eaton J., Kortum S.** Trade in ideas. Patenting and productivity in the OECD. *Journal of International Economics*, 1996, N 40, pp. 251-278.
- Economic Models at the Bank of England*. Bank of England. 2000. 69 p.



*Eiropas kontu sistēma (EKS 1995) 1. sējums.* Rīga: LR Centrālā statistikas pārvalde, 2002. 424 lpp.

*Enciklopēdiskā vārdnīca. 2. sējums.* Rīga: Latv. enciklop. red., 1991. 129. lpp.

**Fagan G., Henry J., Mestre R.** An Area-wide Model (AWM) for the Euro Area. *ECB Working paper* N 42, 2001. 63 lpp.

**Fayolle J.** The Study of Cycles and Business Analysis in the History of Economic Thought. *Papers and Proceedings of the Colloquium on the History of Business-Cycle Analysis*, D. Ladiray (Ed.), *Research in Official Statistics, Eurostat, Luxembourg*. 2003. pp. 9-44.

**Fidrmuc J.** The Endogeneity of the Optimum Currency Area Criteria, Intraindustry Trade, and EMU Enlargement. *LICOS Centre for Transition Economics Discussion Paper* N 106. 2001. pp. 22.

**Fisher I.** *The Purchasing Power of Money: Its Determination and Relation to Credit, Interest, and Crises.* New York: The Macmillan Company, 2nd edition. Harry G. Brown, assistant, 1922, new and revised. 515 p.

**Fritsche U., Kouzine V.** Do Leading Indicators Help to Predict Business Cycle Turning Points in Germany? *DIW Discussion Paper* N 314, 2002. 24 p.

**Frolova L.** *Ekonomisko procesu matemātiskā modelēšana: teorija un prakse.* Rīga: Turība, 1999. 310 lpp.

**Frolova L.** *Matemātiskā modelēšana tautsaimniecībā un menedžmentā (Teorija un prakse): Mācību grāmata augstskolām. - 2.izd. (pārstrādāts un papildināts).*- Rīga: SIA Izglītības solī, 2005. 438 lpp.

**Gardner E. S., Jr.** Exponential smoothing: The state of the art. *Journal of Forecasting*, 1985, N 4, pp. 1–28.

**Gardner E. S., Jr.** Exponential smoothing: The state of the art – Part II. *International Journal of Forecasting*, 2006, vol. 22, Issue 4, pp. 637-666.

**Granger C.W.J., Pesaran M.H.** Economic and statistical measures of forecast accuracy. *Forecasting*, 2000, N 19, pp. 537–560.

**Greene W.** *Econometric Analysis. 5th ed.* Prentice Hall Co. 2003. 1026 p.

**Grice-Hutchinson M., Moss L.S., Ryan C.K.** *Economic Thought in Spain: Selected Essays.* E. Elgar, 1993. 178 p.

**Groenewegen P.D., McFarlane B.J.** *A History of Australian Economic Thought.* Routledge, 1990. 277 p.

**Guay A., St-Amant P.** Do the Hodrick-Prescott and Baxter-King Filters Provide a Good Approximation of Business Cycles? *Center for Research on Economic Fluctuations and Employment (CREFE) Working Paper* N 53, 1997. 36 p.

- Gujarati D.N.** *Basic Econometrics, 4-th edition*. McGraw-Hill Higher Education. 2004. 1003 p.
- Gundlach E.** Growth Effects of EU Membership: The Case of East Germany. *Interim Report 01-035, International Institute for Applied System Analysis*. 2001. 41 p.
- Hamilton J. D.** A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle. *Econometrica*, 1989, vol. 57, N 2., pp. 357-384.
- Hamilton J. D.** *Time Series Analysis*. NJ: Princeton University Press. 1994. 820 p.
- Hamilton J. D., Dong H. K.** A reexamination of the predictability of economic activity using the yield spread. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 2002, N 34 (2), pp. 340—360.
- Handbook of Econometrics, 1* (edited By Z. Griliches). Harvard University, Cambridge, MA, USA. 1983. 804 p.
- Hansson J., Jansson P., Löf M.** Business Survey Data: Do They Help in Forecasting the Macro Economy? *Sveriges Riksbank Working Paper Series N 151*. 2003. 46 p.
- Harrod R. F.** An Essay in Dynamic Theory. *Economic Journal*, 1939, N 49, pp. 14-33.
- Harvey A.** *Forecasting structural time series models and the kalman filter*. Cambridge University Press. 1989, 554 p.
- Harvey A., Jaeger A.** Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle. *Journal of Applied Econometrics*, 1993, vol. 8, N 3, pp. 231-247.
- Harvey A., Koopman S.J.** Signal Extraction and the Formulation of Unobserved Components Models. *CentER Discussion Paper Series N 1999-44*. 28 p.
- Harvey A., Trimbur T.** General Model-based Filters for Extracting Cycles and Trends in Economic Time Series. *The Review of Economics and Statistics*, 2003, vol. 85, N 2, pp. 244-255.
- Hendry D.F.** *Dynamic Econometrics*. Oxford University Press. 1995. 869 p.
- Hendry D.F., Clements M.P.** *Forecasting non-stationary economic time series*. MIT Press. 2001. 392 p.
- Hendry D.F., Ericsson N.R.** (eds): *Understanding Economic Forecasts*. Cambridge (Mass): The MIT Press. 2001., 207 p.
- Hlavacek M., Konak M., Cada J.** The application of structured feedforward neural networks to the modeling of daily series of currency in circulation. *Czech National Bank Working Paper Series N 11*. 2005. 28 p.
- Hodrick R. J., Prescott E. C.** Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1997, vol. 29, N 1, pp. 1-16.
- Holden K., Peel D., Thompson J.L.** *Economic Forecasting: An Introduction*. Cambridge University Press, 1990. 213 p.

- Humphrey T. M.** Algebraic Production Functions and Their Uses Before Cobb-Douglas. *Federal Reserve Bank of Richmond, Economic Quarterly, Volume 83/1*. 1997. 33 p.
- Iacoviello M.** Short-Term Forecasting: Projecting Italian GDP / One Quarter to Two Years Ahead. *IMF working paper WP/01/109*. 2001. 23 p.
- Ison, S., Wall S.** Economics. *Pearson Education*. 2007. 543 p.
- Issler J.V.** Composite Leading Indicators: the Brazilian Experience. *OECD Workshop on Composite Leading Indicators for Major OECD Non-Member Economies*. 2005. 7 p.
- Jenkins H.** Education and Production in the United Kingdom. *Nuffield College, Oxford, Economics Discussion Paper N 101*. 1995. pp. 65.
- Johansen S.** A Statistical Analysis of Cointegration for I(2) Variables. *University of Helsinki Papers N 77*. 1991. 25 p.
- Johansen S.** Determination of Cointegration Rank in the Presence of a Linear Trend. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 1992, vol. 54(3), pp. 383-397.
- Johansen S.** *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford University Press, Oxford. 1995. 267 p.
- Jonung L.** *Swedish Economic Thought: Explorations and Advances*. Routledge, 1993. 247 p.
- Jöreskog K. G.** Factor Analysis by Least-Squares and Maximum Likelihood Methods. *Statistical Methods for Digital Computers, K. Enslein, A. Ralston, and H. S. Wilf, (eds.), New York: John Wiley & Sons, Inc., 1977*, pp. 125-153.
- Kaldor N.** A Model of Economic Growth. *Economic Journal*, 1957, N 67(268), pp.591-624.
- Kattai R.** EMMA – a Quarterly Model of the Estonian Economy. *Eesti Pank Working Paper N 12*, 2005. 79 p.
- Kenen P. B.** The Theory of Optimum Currency Areas: An Eclectic View. *Monetary Problems in the International Economy, Mundell and Swoboda (eds.)*. University of Chicago Press, Chicago, 1969, pp. 41-60.
- Keynes J.M.** *The General Theory of Employment, Interest and Money*, New York: Harcourt Brace. (1936) 1964 reprint. 403 p.
- Kim J., Mueller C.W.** *Introduction to Factor Analysis: What It Is and How To Do It*. Newbury Park, CA: SAGE Publications. 1978. 80 p.
- Kirchgässner G., Savioz M.** Monetary Policy and Forecasts for Real GDP Growth: An Empirical Investigation for the Federal Republic of Germany. *University of St. Gallen Economics Working Paper N 9813*. 1998. 29 p.
- Kitchin J.** Cycles and Trends in Economic Factors. *The Review of Economic Statistics*, 1923, vol. 5, N 1, pp. 10-16.
- Kondratiev N. D.** *The Long Wave Cycle*. New York: Richardson & Snyder. 1984. 138 p.

- Kondratiev N. D.** The Long Waves in Economic Life. *Review of Economic Statistics*, 1935, N 17 (6), pp. 105-115.
- Krastiņš O.** *Ekonometrija: mācību grāmata augstskolām*. Rīga: Latvijas Statistika, 2003. 207 lpp.
- Krastiņš O., Ciemiņa I.** *Statistika: mācību grāmata augstskolām*. Rīga: Latvijas Statistika, 2003. 267 lpp.
- Leitch G., Tanner J.E.** Economic forecast evaluation: Profits versus the conventional error measures. *American Economic Review*, 1991, N 81, pp. 580-590.
- Leitch G. Tanner J.E.** Professional economic forecasts: Are they worth their costs? *Journal of Forecasting*, 1995, N 14, pp. 143-157.
- Levine R., Renelt D.** A Sensivity Analisys of Cross-Country Growth Regressions. *American Economic review*. 1992, Vol. 82, N 4. p. 426-430.
- Lequiller F., Blades D.W., Blades D., OECD.** Understanding national accounts. *OECD Publishing*. 2006. 415 p.
- MacKinnon J. G.** Numerical Distribution Functions for Unit Root and Cointegration Tests. *Journal of Applied Econometrics*, 1996, N 11, pp. 601-618.
- Maheshwari, Y.** Managerial Economics 2Nd Ed. *PHI Learning Pvt. Ltd.* 2005. 300 p.
- Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N.** *A contribution to the empirics of economic growth*. *Quarterly Journal of Economics*, 1992, N 107, pp. 407-437.
- Mankiw N.G.** *Principles of Macroeconomics. 3rd Edition*. South-Western College Pub. 2004. 604 p.
- Marshall A.** Money, Credit and Commerce. *The Economic Journal*, 1923, vol. 33, N 130, pp. 198-204.
- McCulloch R., Rossi P.E.** Posterior, predictive and utility-based approaches to testing the arbitrage pricing theory. *Journal of Financial Economics*, 1990, N 28, pp. 7-38.
- McKinnon R.I.** Optimum Currency Areas. *The American Economic Review*, 1963, vol. 53, N 4, pp. 717-725.
- Meļihovs A.** Tehnoloģiskais progress Latvijā: Koba-Duglasa ražošanas funkcijas lineārā un nelineārā modelēšana. *Starptautiskās zinātniskās konferences rakstu krājums "Konkurence, integrācija, kooperācija: Baltijas reģiona tautsaimniecības attīstības reģionālie un starptautiskie aspekti"*, 2006. 66.-70. lpp.
- Meļihovs A.** Pārlicēbas rādītāji un ekonomisko aktivitāšu īstermiņa prognozēšana Latvijā. *Latvijas Universitātes raksti: Tautsaimniecība un vadības zinātne*. 677 .sējums. 2004. 239-250 lpp.

- Meļihovs A.** Tehnoloģiskais progress Latvijā: Koba-Duglasa ražošanas funkcijas lineārā un nelineārā modelēšana. *Latvijas Universitātes raksti: Tautsaimniecība, VI.* 718. sējums. 2007. 269.-274. lpp.
- Meļihovs A.** Latvijas tautsaimniecības konverģence ar eiro zonas valstīm: biznesa cikli. *Baltijas Foruma 12. starptautiskās konferences rakstu krājums „Latvijas tautsaimniecības līdzsvarota attīstība: problēmas, riski, perspektīvas”.* 2007. 56.-66. lpp.
- Meļihovs A.** Alternatīvi Dati par Tautsaimniecību Uzņēmējiem un Analītiķiem. *Latvijas Banka: Averss un Reverss*, Nr. 1. 2005. 9.-11. lpp.
- Meļihovs A., Dāvidsons G.** *Ražošanas progressa un cilvēkkapitāla nozīme Latvijas tautsaimniecības izaugsmes nodrošināšanā.* Rīga: Latvijas Banka, 2006. 30 lpp.
- Meļihovs A., Dāvidsons G.** The Role of Production Progress and Human Capital in the Economic Growth of Latvia. *National Bank of Republic Belarus, Second International Scientific and Practical Conference: COLLECTION OF REPORTS.* 2008. 147.-159. lpp.
- Meļihovs A., Fadejeva L.** *Baltijas valstu un Eiropas ekonomiskās aktivitātes kopīgie faktori.* Rīga: Latvijas Banka, 2008. 41 lpp.
- Meļihovs A., Rusakova S., Konjunktūras un patērētāju apsekojumu rezultātu izmantošana Latvijas tautsaimniecības attīstības īstermiņa prognozēšanai.** Rīga: Latvijas Banka, 2005. 33 lpp.
- Meļihovs A., Tillers I.** Механизм монетарной трансмиссии в Латвии. *Банковский вестник, Информационно-аналитический и научно-практический журнал Национального банка Республики Беларусь, № 1 (258), 2004.* 52.-55. lpp.
- Meļihovs A., Tillers I.** Механизм монетарной трансмиссии в Латвии. *Материалы международной научно-практической конференции, Пинск, 10 11 ноября 2003 г.* Минск. 2004. 58.-63. lpp.
- Meļihovs A., Titarenko D.** Investīciju ietekme uz Latvijas tautsaimniecību. *Latvijas Universitātes raksti: Tautsaimniecība un vadības zinātne.* 696. sējums. 2006. 250.-263. lpp.
- Milas C., Dijk D., Rothman P.** Nonlinear time series analysis of business cycles. *Emerald Group Publishing*, 2006. 435 p.
- Mitchell J., Mouratidis K.** Is there a Common Euro-Zone Business Cycle? *Monographs of Official Statistics: Papers and Proceedings of the third Eurostat Colloquium on modern tools for business cycle analysis (ed. G.L., Mazzi and G. Savio).* 2004. pp. 2007-265.
- Mitchell W.C.** Business cycles. *Ayer Publishing*, 1970. 610 p.
- Monch E., Uhlig H.** Towards a Monthly Business Cycle Chronology for the Euro Area. *CEPR Discussion paper N 4377.* 2004. lpp. 28.

- Moneta F., Ruffer R.** Business Cycle Synchronisation in East Asia. *ECB Working Paper Series* N 671. 2006. lpp. 54.
- Montchrestien de A., Billacois F.** Traicte de l'oeconomie politique. *The Sixteenth Century Journal*, 1999, vol. 30, N 4, pp. 1134-1135.
- Moore G.H., Klein P.A.** Analyzing Modern Business Cycles: Essays Honoring Geoffrey H. Moore. *Beard Books*, 2002. 328 p.
- Morehouse N.F., Strom R.H., Horwitz S.J.** An Electra-Analog Method for Investigating Problems in Economic Dynamics: Inventory Oscillations. *Econometrica*, 1950, N 18, pp. 313-328.
- Morris-Suzuki T.** *A history of Japanese economic thought*. Routledge, 1989. 213 p.
- Mourougane A., Roma M.** Can Confidence Indicators Be Useful to Predict Short Term Real GDP Growth? *ECB Working Paper* N 133. 2002. 49 p.
- Mundell R.A.** A theory of optimum currency areas. *The American Economic Review*, 1961, vol. 51, N 4, pp. 657-665.
- Nahuis J. N., Jansen J. W.** Which Survey Indicators Are Useful for Monitoring Consumption? Evidence from European Countries. *An Electronic Working Paper Archive in Economics (EconWPA)*. 2003. 17 p.
- Neal L.** The financial crisis of 1825 and the restructuring of the British financial system. *Research Papers in Economics (RePEc)*. 1998. pp. 53-76.
- Nehru V., Dhareshwar A.** New Estimates of Total Factor Productivity Growth for Developing and Industrial Countries. *The World Bank Policy Research Working Paper* N 1313. 1994. 42 p.
- Nilsson R.** Business Tendency Surveys and Cyclical Analysis. *Business Tendency Surveys, Proceedings of the First Joint OECD-ADB Workshop, Manila*. 1999. 17 p.
- Otrok C., Whiteman C.H.** Bayesian Leading Indicators: Measuring and Predicting Economic Conditions in Iowa. *International Economy Review*, 1998, vol. 39, No. 4, pp. 997-1014.
- Quah D.** Twin peaks: growth and convergence in models of distribution dynamics. *Economic Journal*, 1996, N 106, pp. 1045-1055.
- Oulton N., O'Mahony M.** *Productivity and Growth. A Study of British Industry, 1954-86*. Cambridge: Cambridge University Press and The National Institute of Economic and Social Research. 1994. 292 p.
- Oulton N., Young G.** The Social Rate of Return to Investment. *National Institute of Economic and Social Research Discussion Paper* N 93. 1996.
- Owen J.M., Rogers P.** *Program Evaluation: Forms and Approaches*. Sage Publications Ltd. 1999. 312 p.

- Parkin M., Powell M., Matthews K.** Economics. *Pearson Education*, 2007. 880 p.
- Perry A.L.** *An Introduction to Political Economy*. BiblioBazaar, LLC, 2008. 343 p.
- Petty W.** *Essays on Mankind and Political Arithmetic*. Kessinger Publishing, 2004. 65 p.
- Phelps E.S.** *Seven Schools of Macroeconomic Thought: The Arne Ryde Memorial Lectures*. Oxford University Press, 1990. 110 p.
- Pigou A.C.** The Value of Money. *The Quarterly Journal of Economics*, 1917, vol. 32, N 1, pp. 38-65.
- Počs R., Ozoliņa V.** *Makroekonomisko procesu modelēšana: lekciju konspekts*. Rīga: RTU izdevniecība, 2007. 73 lpp.
- Pritchett L.** Where Has All the Education Gone? *The World Bank Economic Review*, 2001, vol. 15, N 3, pp. 367-391.
- Proietti T., Harvey A.** A Beveridge–Nelson smoother. *Economics Letters*, 2000, vol. 67, Issue 2, pp. 139-146.
- Rangarajan C., Dholakia B.H.** Principles of macroeconomics. *Edition: reprint - Tata McGraw-Hill*, 1979. 223 p.
- Revina I., Peļņa M., Gulbe M., Bāliņa S.** *Matemātika ekonomistiem: (teorija + uzdevumi)*. Rīga: Izglītības solī, 2003. 306 lpp.
- Revina I.** *Ekonometrija*. Rīga : Latvijas Universitāte, 2002. - 270 lpp.
- Ricardo D., Sraffa P., Dobb M.H.** *The Works and Correspondence of David Ricardo*. Liberty Fund, 2004. 447 p.
- Roberts I., Simon J.** What Do Sentiment Surveys Measure? *Reserve Bank of Australia Research Discussion Paper N 2001-9*. 2001. 42 p.
- Roger A.A.** *Macroeconomics. Cengage Learning*. 2008. 498 p.
- Rooij van M., Stokman A.C.J.** Forecasting GDP growth in the US, Japan and the EU on the basis of leading indicators. *De Nederlandsche Bank Onderzoeksrapport WO&E N 636*. 2000. 41 p.
- Romer D.** *Advanced Macroeconomics (second edition)*. McGraw-Hill. 2001. 672 p.
- Romer P.M.** Human capital and growth: theory and evidence. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1990, N 32, pp. 251-86.
- Rotemberg J.** A Heuristic Method for Extracting Smooth Trends from Economic Time Series. *NBER Working Paper N 7439*. 1999. 58 p.
- Rünstler G., Sédillot F.** Short-term estimates of euro area real GDP by means of monthly data. *ECB working paper N 276*. 2003. 34 p.
- Santero T., Westerlund N.** Confidence Indicators and Their Relationship to Changes in Economic Activity. *OECD Economic Department Working Paper N 170*. 1996. 55 p.

- Sauer C., Scheide J.** Money, Interest Rate Spreads, and Economic Activity. *Review of World Economics*, 1995, N 131, pp. 708-722.
- Schenk-Hoppé K. R.** Economic Growth and Business Cycles: A Critical Comment on Detrending Time Series. *Institute for Empirical Research in Economics, University of Zurich, Working Paper N 54* (Revised version). 2001. 20 p.
- Schreyer P., Emery C.** Short-Term Indicators: Using Qualitative Indicators to Update Production Indices. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers N 1996/3*. 1996. 23 p.
- Schumpeter J. A.** The Explanation of the Business Cycle. *Economica*, 1927, vol. 7, pp. 286-311.
- Schumpeter J. A.** *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle* (translated by Redvers Opie, with a special preface by the author). Cambridge Mass: Harvard University Press. 1934. 255 p.
- Simone A. S.** In Search of Coincident and Leading Indicators of Economic Activity in Argentina. *IMF working paper WP/01/30*. 2001. pp. 1-55.
- Smets F., Wouters R.** An Estimated Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of the Euro Area. *ECB Working Paper N 171*. 2002. 70. p.
- Smith A.** *The Theory of Moral Sentiments*. Regnery Publishing, Incorporated, An Eagle Publishing Company, 1999. 250 p.
- Solow R. M.** A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 1956, N 70, pp. 65-94.
- Solow R. M.** Perspectives on growth theory. *Journal of Economic Perspectives*, 1994, N 8, pp. 45-54.
- Solow R.M.** Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 1957, vol. 39, N 3, pp. 312-320.
- Solow R.M.** A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 1956, vol. 70, N 1, pp. 65-94.
- Sproģis J.** Latvijas tautsaimniecība līdz 2006. gadam. *Tautsaimniecība un vadības zinātne: Latvijas Universitātes raksti*. Rīga, 2007, 711. sēj., 164.-178. lpp.
- Stegen R. H. M.** Improving the quality of statistics of manufacturing turnover growth: timeliness and accuracy. *Statistics Netherlands, Voorburg/Heerlen Discussion paper N 05002*. 2005. 28 p.
- Stock H.J., Watson M.W.** A Probability Model of the Coincident Economic Indicators. *NBER Working Paper N 2772*. 1988. 41 p.



- Stiglitz J.E.** More Instruments and Broader Goals: Moving toward the Post Washington Consensus. *WIDER Annual Lectures, N 2 (January), Helsinki: The United Nations University World Institute for Development Economics Research (UNU/WIDER)*. 1998. 27 p.
- Stikuts D.** *Latvijas faktiskā un potenciālā ražošanas apjoma starpība: aprēķins un lietojums*. Rīga: Latvijas Banka. 2003/2. 24 lpp.
- Swan T. W.** *Economic Growth and Capital Accumulation*. *Economic Record*, 1956, N 32, pp. 334–361.
- Swan T.W.** Economic Growth and Capital Accumulation, *Economic Record*, 1956, N 32, pp. 334–361.
- Šķiltere D.** *Pieprasījuma prognozēšana*. Rīga: LU, 2001.84 lpp.
- Taylor J.** *Principles of Macroeconomics*. *Cengage Learning*. 2006. 475 p.
- Tainer E.M.** Using economic indicators to improve investment analysis. *Edition: 3, illustrated - John Wiley and Sons*. 2006. 338 p.
- Tripier F.** The Dynamic Correlation between Growth and Unemployment. *Economics Bulletin*, 2002, vol. 5, N 4, pp. 1-9.
- Tryfos P.** *Methods for Business Analysis and Forecasting: Text and Cases*. New York: John Wiley & Sons. 1998. 592 p.
- Tustin A.** *The Mechanism of Economic Systems*. Cambridge: Harvard University Press. 1953. 161 p.
- Vasermanis E., Šķiltere D., Krasts J.** *Prognozēšanas metodes. 2., papild. izd. - Rīga: LU, Izglītības soļi*. 2004. 121 lpp.
- Valodniecības pamatterminu skaidrojošā vārdnīca*. Rīga: Valsts valodas aģentūra: LU Latviešu valodas institūts, 2007. 623 lpp.
- Vasermanis E., Šķiltere D.** *Statistika I: mācību līdzeklis*. Rīga: LU, 1996. 78 lpp.
- Vasermanis E., Šķiltere D.** *Varbūtību teorija un matemātiskā statistika*. Rīga : LU, 2003. 186 lpp.
- Vetlov I.** The Lithuanian block of the ESCB multi-country model. *BOFIT Discussion Paper N 13*. 2004. 66 p.
- Watson M. W.** Univariate detrending method with stochastic trends. *Journal of Monetary Economics*, 1986, N 18, pp. 49-75.
- West K.D., Edison H.J., Cho D.** A utility-based comparison of some models of exchange rate volatility. *Journal of International Economics*, 1993, N 35, pp. 23-45.
- Williamson, J.** What Should the World Bank Think About the Washington Consensus? *World Bank Research Observer*. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development, 2000, vol. 15, N 2, pp. 251-264.

- Wooldridge J.M.** *Introductory Econometrics: A Modern Approach. 2nd edition.* South-Western College Publishing, 2003. 863 p.
- Zarnowitz V.** *Business cycles: theory, history, indicators, and forecasting.* University of Chicago Press, 1992. 610 p.
- Zarnowitz V., Ozyildirim A.** *Time Series Decomposition and Measurement of Business Cycles, Trends and Growth Cycles. NBER Working Paper N W8736.* 2002. 50 p.
- Zile R., Šteinbuka I., Počs R., Krūmiņš J., Ancāns H., Cērps U.** *Latvija uz XXI gadsimta sliekšņa: tautsaimniecība, finanses, integrācija.* - Rīga: [B.i.], 1999. 152 lpp.
- Антохонова И.В.** *Методы прогнозирования социально-экономических процессов.* Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2005. 212 с.
- Катышев П.К., Магнус Я.Р., Пересецкий А.А.** *Эконометрика. Начальный курс. 6-е издание.* Москва: Дело, 2001. 400 с.
- Носко В.П.** *Эконометрика: Введение в регрессионный анализ временных рядов.* Москва: МФТИ, 2002. 273 с.
- Скляр Ю.С.** *Эконометрика. Краткий курс: Учебное пособие.* СПб.: ГУАП, 2007. 140 с.
- Суслов В.И., Ибрагимов Н.М., Талышева Л.П., Цыплаков А.А.** *Эконометрия: Учебное пособие.* Новосибирск: Издательство СО РАН, 2005. 744 с.
- Яунземс А.** *Математика для экономических наук. Общий курс.* Рига: Латвийский университет, 1993. 841 с.

**Interneta publikācijas, datu avoti:**

- Bernal H.** A Short Review of Macroeconomics Development. Munich Personal RePEc Archive. Pieejams internetā: <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/6883/>
- Billah B., King M.L., Snyder R.D., Koehler A.B.** Exponential Smoothing Model Selection for Forecasting. Monash Econometrics and Business Statistics Working Papers 6/05, 2005. Pieejams internetā: <http://www.buseco.monash.edu.au/depts/ebs/pubs/wpapers/2005/wp6-05.pdf>
- Bouton, F., Erkel-Rousse H.** Sectoral Business Surveys as an Aid to Short-Term Macroeconomic Forecasting: the Services Contribution. *INSEE (Institut national de la Statistique et des Etudes Economiques), provisional version prepared for the workshop on business and consumer surveys*, European Commission, Brussels, 19-21 November 2003. Pieejams internetā: [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/indicators/business\\_consumer\\_surveys/workshops/2003/fr\\_insee\\_document.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/indicators/business_consumer_surveys/workshops/2003/fr_insee_document.pdf)

- Bukhari S. Adnan H. A., Hanif M.N.** Inflation Forecasting using Artificial Neural Networks. 2008. Pieejams internetā: [http://mpira.ub.uni-muenchen.de/8898/1/MPRA\\_paper\\_8898.pdf](http://mpira.ub.uni-muenchen.de/8898/1/MPRA_paper_8898.pdf)
- Canoy M., Lerais F.** Beyond GDP: Overview paper for the Beyond GDP conference. Bureau of European Policy Advisers (BEPA), European Commission. 2007. Pieejams internetā: <http://www.beyond-gdp.eu/download/bgdp-bp-bepa.pdf>
- Chen Z.** Assessing Forecast Accuracy Measures. 2004. Pieejams internetā: <http://www.stat.iastate.edu/preprint/articles/2004-10.pdf>
- Engle R.F.** Risk and Volatility: Econometric models and financial practice. Nobel Lecture, December 8, 2003. New York University, Department of Finance. Pieejams internetā: [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/economics/laureates/2003/engle-lecture.pdf](http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2003/engle-lecture.pdf)
- Fisher I.** *The Purchasing Power of Money, its Determination and Relation to Credit, Interest and Crises*. New York: Macmillan, 1922. New and Revised Edition. Pieejams internetā: [http://files.libertyfund.org/files/1165/Fisher\\_0133\\_EBk\\_v4.pdf](http://files.libertyfund.org/files/1165/Fisher_0133_EBk_v4.pdf)
- Foldvary F.E.** The Science of Economics. *Santa Clara University, Leavey School of Business, Economics Department Working Paper*. Pieejams internetā: <http://www.foldvary.net/economics.html>
- Garson G. D.** Statnotes: Topics in Multivariate Analysis. [atsauce 23.07.2004.] Pieejams internetā: <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/factor.htm>.
- Harvey, A., Koopman, S. J.** Signal Extraction and the Formulation of Unobserved Components Models. *Research Papers in Economics (RePEc)*, 1999. Pieejams internetā: <http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=3893>
- Hyndman R.J., Koehler A.B.** Another Look at Measures of Forecast Accuracy. *Monash Econometrics and Business Statistics Working Paper N 13/05*, 2005. Pieejams internetā: <http://www.buseco.monash.edu.au/depts/ebs/pubs/wpapers/2005/wp13-05.pdf>
- Jeroen C.J.M. van den Bergh.** Abolishing GDP. *Tinbergen Institute Discussion Paper*. 2007. Pieejams internetā: <http://www.tinbergen.nl/discussionpapers/07019.pdf>
- Juglar C.** A Brief History of Panics and Their Periodical Occurrence in the United States. (third edition, 1916), ed. by DeCourcy W. Thom (Gutenberg text). Pieejams internetā: <http://www.archive.org/details/briefhistoryofpa00jugliala>
- Kolodko G.** Transition to a Market Economy and Sustained Growth. Implications for the Post Washington Consensus. 1999. Pieejams internetā: [http://www.tiger.edu.pl/kolodko/artykuly/Transition\\_to.pdf](http://www.tiger.edu.pl/kolodko/artykuly/Transition_to.pdf)
- Par Latvijas dalību Valūtas kursa mehānismā II. Publikācija Latvijas Bankas interneta mājas lapā, pieejams internetā: [http://www.bank.lv/lat/main/euro/eiro\\_ieviesana/lv\\_vkm/](http://www.bank.lv/lat/main/euro/eiro_ieviesana/lv_vkm/)

**Malthus T. R.** An Essay on the Principle of Population. First published in 1798. Pieejams internetā: <http://www.econlib.org/library/Malthus/malPopCover.html>

**Moshiri S., Cameron N.** Neural Network vs Econometric Models in Forecasting Inflation. *University of Manitoba, Department of Economics Working Paper*. 1998. Pieejams internetā: <http://io.uwinnipeg.ca/~smoshiri/inflatio.pdf>

**Nilsson R.** Composite Leading Indicators for Major Non-Member Economies – selection of Leading Indicators and Construction of Composite Indicators. *OECD Background Paper. OECD Workshop on Composite Leading Indicators for Major OECD Non-Member Economies, 25 - 26 April 2005*. Pieejams internetā: <http://www.oecd.org/dataoecd/5/19/34933314.pdf>

**Petty W.** A Treatise of Taxes & Contributions. London: Printed for N. Brooke, at the Angel in Cornhill. 1662. Pieejams internetā: [http://snap3.uas.mx/RECURSO1/pensamiento%20economico/LECTURAS%20DE%20PENSAMIENTO%20ECONOMICO%20EN%20INTERNET/Petty\\_%20A%20Treatise%20of%20Taxes.doc](http://snap3.uas.mx/RECURSO1/pensamiento%20economico/LECTURAS%20DE%20PENSAMIENTO%20ECONOMICO%20EN%20INTERNET/Petty_%20A%20Treatise%20of%20Taxes.doc)

**Petty W.** *Discourse on Political Arithmetic*. London, Printed for Robert Clavel at the Peacock, and Hen. Mortlock at the Phoenix in St. Paul's Church-yard. 1690. Pieejams internetā: <http://socserv.mcmaster.ca/econ/ugcm/3ll3/petty/poliarith.html>

**Ricardo D.** *On the Principles of Political Economy and Taxation*. London: John Murray, 1821. Third edition. Pieejams internetā: <http://www.econlib.org/library/Ricardo/ricP.html>

**Say J. B.** *A Treatise on Political Economy*. Philadelphia: Lippincott, Grambo & Co. 1855, trans. C. R. Prinsep, ed. Clement C. Biddle. Fourth-fifth edition. Pieejams internetā: <http://www.econlib.org/library/Say/sayT.html>

**Shachmurove Y.** Applying Artificial Neural Networks to Business, Economics and Finance. Pieejams internetā: <http://www.econ.upenn.edu/Centers/CARESS/CARESSpdf/02-08.pdf>

**Skurbe A.** *Latvijas Banka: koriģētajos IKP datos vairākas izmaiņas ir ekonomiski grūti izskaidrojamas*. BNS, 10. februāris 2009.

**Smith A.** An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. London: Methuen and Co., Ltd., ed. Edwin Cannan, 1904. Fifth edition. First publishing date: 1776. Pieejams internetā: <http://www.econlib.org/library/Smith/smWN.html>

**Thomas V., Dailami M., Dhareshwar A., Kaufmann D., Kishor N., López R., Wang, Y.** *The Quality of Growth*. New York: The World Bank and Oxford University Press. 2000. Pieejams internetā: <http://www.worldbank.org/wbi/qualityofgrowth/>

**Williamson J.** Did the Washington Consensus Fail? Outline of Remarks at CSIS. Washington DC: Institute for International Economics, November 6, 2002. Pieejams internetā:

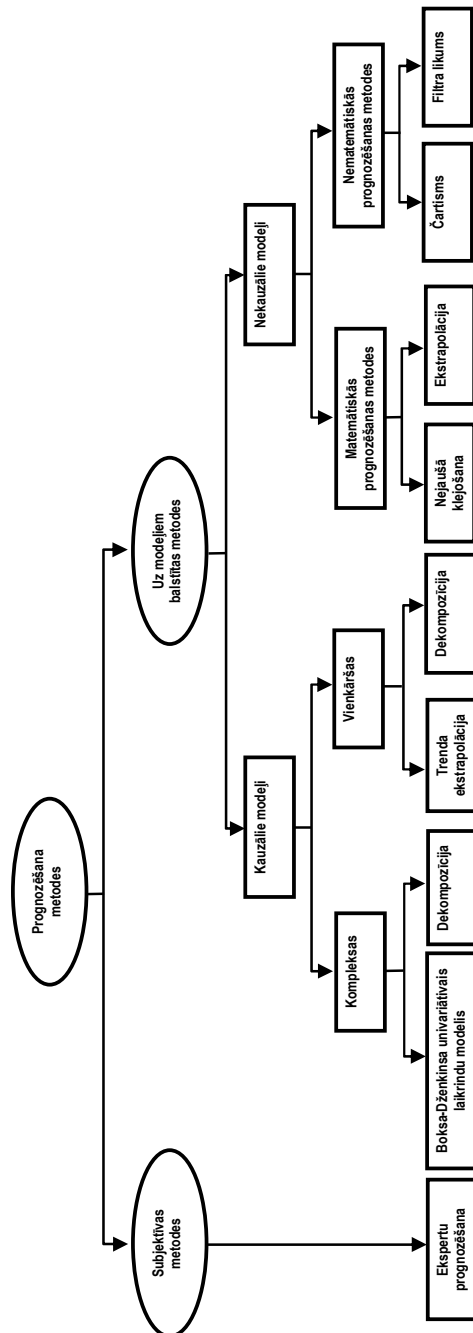
[http://www.southamericastudytrip.com/study\\_abroad\\_class\\_resources/Intro-Did+the+Washington+Consensus+Fail.doc](http://www.southamericastudytrip.com/study_abroad_class_resources/Intro-Did+the+Washington+Consensus+Fail.doc)

**Vaury O.** Is GDP a good measure of economic progress? *Post-autistic economics review*, N 20, 3 June 2003, article 3. Pieejams internetā:

<http://www.paecon.net/PAERreview/issue20/Vaury20.htm>

## PIELIKUMI

## 1. pielikums. Holden., K. prognozēšanu metožu klasifikācija



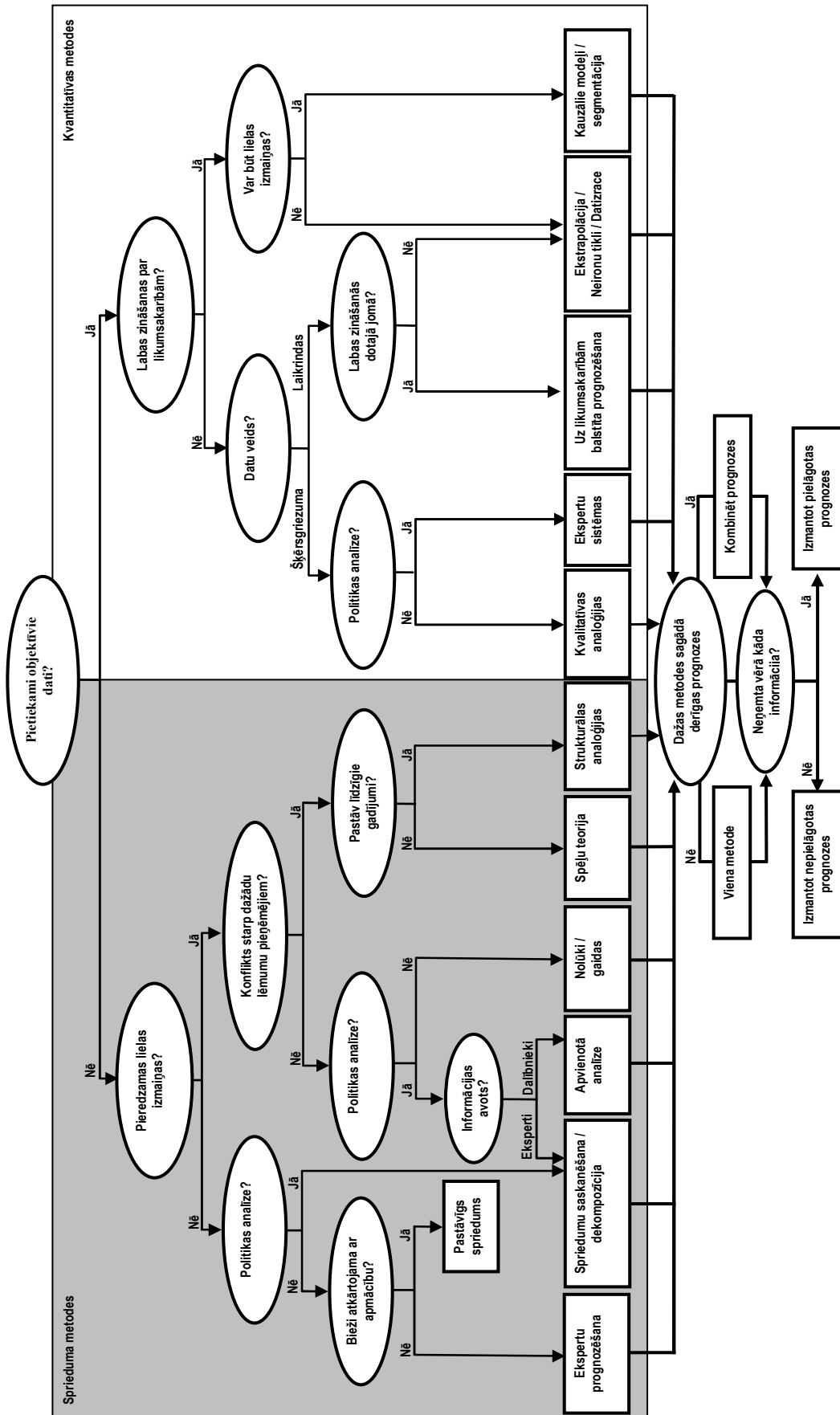
Avots: Holden., K., *et al.* 1990.

## 2. pielikums. Antohovas, I.V. prognozēšanu metožu klasifikācija

<b>Методы прогнозирования</b>			
<b>Интуитивные методы</b>		<b>Формализованные методы</b>	
Индивидуальные экспертные оценки	Коллективные экспертные оценки	Методы прогнозирования экстраполяции	Системно-структурные методы
	Метод «интервью»	Простая экстраполяция	Имитационное моделирование
	Аналитический метод	Метод скользящих средних	
Построение сценария	Метод коллективной генерации идей («мозговая атака»)	Метод экспоненциального сглаживания	Историко-логический анализ
	Метод психоинтеллектуальной генерации идей	Метод управляемой генерации идей	
Синоптический метод		Авторегрессионные модели	Функционально-иерархическое моделирование
			Ассоциативные методы
			Методы опережающей информации
			Анализ потоков публикаций
			Оценка значимости изобретений
			Анализ потенциальной информации

Avots: Antohovas, I.V. (2005.)

### 3. pielikums. Armstrong, J. S. prognozēšanu metožu izvēles algoritms



Avots: Armstrong, J. S., (2001.)



#### 4. pielikums. NACE 1.1. red. klasifikācijas 1. līmeņa raksturojums

- Sekcija A ietver lauksaimniecības kultūru audzēšanu, dzīvnieku audzēšanu, kokmateriālu ieguvu, kā arī augu un dzīvnieku valsts izcelsmes pirmproduktu ieguvu to audzēšanas vietās vai to dabiskajā vidē;
- Sekcija B ietver arī zivkopību un akvakultūru audzēšanu. Šeit ir ietvertas arī ražošanas procesā integrētas darbības (piem., austeru audzēšana pērļu ieguvei). Zvejniecība ir definēta kā jūras vai saldūdens zvejas resursu izmantošana zivju, vēžveidīgo, molusku un citu jūras produktu (piem., pērļu, sūkļu u.tml.) ieguves nolūkā;
- Sekcijā D ietilpst palīgoperācijas derīgo izrakteņu transportēšanai un realizēšanai, piemēram, sasmalcināšana, slīpēšana, žāvēšana, šķirošana, bagātināšana, dabas gāzes sašķidrināšana un cietā kurināma aglomerācija. Šīs operācijas bieži veic tieši ieguves uzņēmumi vai tuvumā esošas ražotnes. Ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde ietver dabisko cieta, šķidro un gāzveida derīgo izrakteņu ieguvu. Ieguve var notikt šahtās vai atklātos karjeros, kā arī izmantojot urbumus;
- Sekcija E aptver elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanu un sadali, kā arī gāzes un ūdens apgādi ražošanas vai iedzīvotāju vajadzībā;
- Sekcijā F ietilpst būvlaukuma sagatavošana, vispārējā būvniecība, specializētā ēku būvniecība un civilā būvniecība, inženiersistēmu montāža, būvdarbu pabeigšana, kā arī būvmašīnu noma ar operatoru. Tā ietver jauno būvniecību, remontu un rekonstrukciju, saliekamo būvju montāžu būvlaukumā, kā arī pagaidu rakstura būvju būvniecību;
- Sekcijā G ietilpst jebkāda veida preču vairumtirdzniecība un mazumtirdzniecība (pārdošana bez pārveidošanas), un darbības, kas raksturīgas preču pārdošanai. Vairumtirdzniecība un mazumtirdzniecība ir pēdējais solis preču sadalē. Šajā sekcijā ietilpst arī automobiļu remonts un individuālās lietošanas priekšmetu, sadzīves aparatūras un iekārtu remonts un uzstādīšana;
- Sekcija H aptver vienības, kas nodrošina klientus ar apmešanās vietām. Tās var būt gan ar sabiedriskās ēdināšanas pakalpojumiem, gan bez tiem. Nav ietverta tāda ēdiena sagatavošana, kas nav domāts tūlītējam patēriņam, un pārtikas ražošana. Netiek ietverta pārtikas mazumtirdzniecība;
- Sekcijā I ietilpst: darbība, kas saistīta ar pasažieru vai kravu transporta pakalpojumiem, ko sniedz dzelzceļa, automobiļu, ūdens vai gaisa transports, kas iet

pēc grafika vai bez tā; cauruļvadu transports; palīgdarbība (piem., termināļu un stāvvietu pakalpojumi, kravu pārvietošana, glabāšana u.c.); pasta darbība un telesakari; transportlīdzekļu iznomāšana ar vadītāju. Savukārt sekcijā I neietilpst: transporta līdzekļu kapitālremonts vai pārtaisīšana, izņemot automobiļus; ceļu, dzelzceļu, ostu un lidlauku būvniecība, uzturēšana un remonts; automobiļu tehniskā apkope un remonts; transportlīdzekļu iznomāšana bez vadītāja;

- Sekcijā J ietilpst darbība, kas saistīta ar naudas līdzekļu iegūšanu un pārdali dažādiem mērķiem, izņemot apdrošināšanu, pensiju finansēšanu vai obligāto sociālo apdrošināšanu, kā arī apdrošināšana un pensiju finansēšana, izņemot obligāto sociālo apdrošināšanu, un finanšu starpniecību papildinošā darbība;
- Sekcija K ietver operācijas ar nekustamo īpašumu (pirkšana-pārdošana, izīrēšana, pārvaldīšana u.tml.), iznomāšanas darbības, datorpakalpojumus un ar datoriem saistītas darbības, zinātniskās pētniecības darbu, kā arī plaša profila komercpakalpojumus (piem., juridiskie, grāmatvedības pakalpojumi, konsultācijas, arhitektūras un projektēšanas pakalpojumi, reklāma u.tml.). Šie pakalpojumi galvenokārt tiek sniegti juridiskām personām;
- Sekcijā L ietilpst darbības, kuras parasti realizē valsts pārvalde. Juridiskais vai institucionālais statuss pats par sevi nav noteicošais faktors. Šajā sekcijā ietilpst vienības, kuras ir daļa no vietējām vai centrālajām valsts institūcijām un kuras nodrošina sabiedrības pārvaldes funkcijām atbilstošu darbību;
- Sekcijā M ietilpst jebkura līmeņa publiska izglītošana jebkurā izglītības līmenī vai, lai apgūtu jebkuru profesiju klātienē, neklātienē, kā arī tālmācība ar radio un televīzijas starpniecību;
- Sekcijā N ietilpst cilvēku veselības aizsardzība, veterinārā darbība un sociālā aprūpe;
- Sekcijā O ietilpst atkritumu apsaimniekošana, teritorijas tīrīšana, sabiedrisko, politisko un citu organizāciju darbība, atpūta, kultūra un sports un pārējo individuālo pakalpojumu sniegšana;
- Sekcijā P ietilpst mājsaimniecību kā darba devēju darbība, pašpatēriņa preču ražošana individuālajās mājsaimniecībās un individuālo mājsaimniecību pašpatēriņa pakalpojumi;
- Q sekcija ļauj ārpusteritoriālo organizāciju darbiniekiem formulēt sava darba devēja darbību skaitīšanās vai pētījumos, lai gan darba devējs, atrodoties valsts ģeogrāfiskās

teritorijas robežās, netiek uzskatīts par piederošu šīs valsts ekonomiskajai teritorijai. Šajā klasē ietilpst: tādu starptautisko organizāciju darbība, kā, piemēram, Apvienoto Nāciju Organizācija, tās speciālās aģentūras un reģionālās institūcijas utt., Eiropas Savienība, Eiropas Brīvās tirdzniecības asociācija, Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija, Muitu sadarbības padome, Naftas ražotāju valstu un eksportētāju valstu organizācija, Starptautiskais Valūtas fonds, Pasaules Banka u.tml., kā arī diplomātisko un konsulāro misiju darbība, kad tās sniedz pārskatus valstij, kurā tās atrodas, nevis valstij, kuru tās pārstāv. Šajā klasē netilpst ārvalstīs vai starptautisko organizāciju telpās izvietoto diplomātisko un konsulāro misiju vadība un darbība.

Latvijas tautsaimniecībā Q sekcija nepastāv.

## 5. pielikums. IKP no izlietojuma puses pozīciju NKS raksturojums

- Galapatēriņa izdevumi ir rezidentu institucionālo vienību izdevumi par precēm un pakalpojumiem, ko izlieto tiešai individuālo vajadzību vai vēlmju, kā arī sabiedrības locekļu kolektīvo vajadzību apmierināšanai. Galapatēriņa izdevumi var rasties iekšzemes teritorijā vai ārzemēs;
- Bruto kapitāla veidošana ir bruto pamatkapitāla patēriņš. Neto kapitāla veidošanu iegūst, atņemot pamatkapitāla patēriņu no bruto kapitāla veidošanas.
  - Bruto pamatkapitāla veidošana sastāv no rezidējošo ražotāju pamatlīdzekļu iegādes mīnus realizācijas konkrētā laika periodā plus zināms neražoto aktīvu vērtības pieaugums, kas radies ražotāja vai institucionālās vienības ražīgas darbības rezultātā. Pamatlīdzekļi ir materiāli un nemateriāli aktīvi, kuri iegūti kā izlaide no ražošanas procesa, bet kurus pašus atkārtoti vai regulāri izlieto ražošanas procesā ilgāk par gadu.
  - Krājumu pārmaiņas veido krājumos ieskaitītās vērtības, mīnus izņemtās vērtības un mīnus jebkuri krājumos turēto preču zudumi.
  - Vērtslietas ir nefinanšu preces, ko neizmanto galvenokārt ražošanā vai patēriņam, kas normālos apstākļos laika gaitā (fiziski) nenolietojas un ko iegūst un uzglabā galvenokārt kā vērtības uzkrājējus.
- Preču un pakalpojumu eksports ir preču un pakalpojumu darījumi (pārdošana, barters, dāvanas vai dotācijas) starp rezidenti un nerezidenti.
- Preču un pakalpojumu imports ir preču un pakalpojumu darījumi (pirkšana, barters, dāvanas vai dotācijas) starp nerezidenti un rezidenti.

## 6. pielikums. Cuddington un Winters algoritms

1. Aprēķināt laika rindas pirmo diferenci:  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ ,
2. Piemērot  $ARMA(p, q)$  modeli ar sanesi  $\alpha$  pirmajā punktā aprēķinātai laika rindai,
3. Novērtēt sanesi  $\alpha$ ,  $ARMA$  parametrus  $\phi = (\phi_1, \dots, \phi_p)$  un  $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_q)$ , un novērtēt kļūdas  $\hat{\varepsilon}_t$  labāk piemērotajam modelim,
4. Novērtēt trenda parametra augsmi  $\Delta\mu_t$ : 
$$\Delta\mu_t = \frac{\hat{\alpha}}{1 - \hat{\phi}_1 - \dots - \hat{\phi}_p} + \frac{1 - \hat{\theta}_1 - \dots - \hat{\theta}_q}{1 - \hat{\phi}_1 - \dots - \hat{\phi}_p} \hat{\varepsilon}_t$$
, kur  $2 \leq t \leq T$ ,
5. Novērtēt cikliskā komponenta augsmi  $\Delta c_t$ , atņemot novērtēto trenda parametra augsmi no  $\Delta y_t$ ,
6. Novērtēt trendu un ciklu ar nosacījumu, ka ciklam vidēji ir jābūt vienādam nullei.

## 7. pielikums. Bakstera un Kinga filtra svāri

$$w_i = \begin{cases} \frac{\sin\left(\frac{2\pi k}{p_l}\right) - \sin\left(\frac{2\pi k}{p_u}\right)}{1+2K} - \frac{C}{1+2K}, & 1 \leq k \leq K, k \neq 0, \\ \frac{2}{p_l} - \frac{2}{p_u} - \frac{C}{1+2K} & k = 0, \end{cases} \quad (56)$$

kur

$$C = \frac{2}{p_l} - \frac{2}{p_u} + 2 \sum_{k=1}^K \left( \sin\left(\frac{2\pi k}{p_l}\right) - \sin\left(\frac{2\pi k}{p_u}\right) \right), \quad (57)$$

ar  $p_l$  un  $p_u$  – apakšējās un augšējās robežas viļņa garumi mēnešos vai ceturkšņos un  $K$  ir lāgu skaits.

Piemēram, frekvenču-caurlaides filtrs ciklam no 2 līdz 10 gadiem izmanto  $p_l = 24$  un  $p_u = 120$  mēneša datiem. Baksters un Kings rekomendē piemērot  $K = 12$  ceturkšņa datiem un  $K = 36$  mēneša datiem. Tas nozīmē, ka novērtējot ciklu attiecīgajam periodam filtrs izmanto datus par trim iepriekšējiem gadiem un trim nākamiem gadiem. konstanteitiem vārdiem, ja mums ir laika rinda no 1995. gada I ceturkšņa līdz 2006. gada IV ceturksnim, tad, pielietojot Bakstera un Kinga filtru mēs iegūsim filtrēto laika rindu periodam tikai no 1998. gada I ceturkšņa un tikai līdz 2003. gada IV ceturksnim.

### 8. pielikums. Kristiano-Fitžeralda filtra asimetriskie svāri

$$w = \left( \frac{1}{2} B_0, B_1, \dots, B_{T-2}, -\frac{1}{2} B_0 - \sum_{k=1}^{T-2} B_k \right) \text{ priekš } t = 1, \quad (59)$$

$$w = \left( -\frac{1}{2} B_0, B_0, B_1, \dots, B_{T-3}, -\frac{1}{2} B_0 - \sum_{k=1}^{T-3} B_k \right) \text{ priekš } t = 2, \quad (60)$$

$$w = \left( -\frac{1}{2} B_0 - \sum_{k=1}^{T-2} B_k, B_{t-2}, \dots, B_1, B_0, B_1, \dots, B_{T-t-1}, -\frac{1}{2} B_0 - \sum_{k=1}^{T-t-1} B_k \right) \text{ priekš } 3 \leq t \leq T-2, \quad (61)$$

$$w = \left( -\frac{1}{2} B_0 - \sum_{k=1}^{T-3} B_k, B_{t-3}, \dots, B_1, B_0, -\frac{1}{2} B_0 \right) \text{ priekš } t = T-1, \quad (62)$$

$$w = \left( -\frac{1}{2} B_0 - \sum_{k=1}^{T-2} B_k, B_{t-2}, \dots, B_1, -\frac{1}{2} B_0 \right) \text{ priekš } t = T, \quad (63)$$

$$\text{kur } B_0 = \frac{2}{p_l} - \frac{2}{p_u} \text{ un } B_k = \frac{\sin\left(\frac{2\pi k}{p_l}\right) - \sin\left(\frac{2\pi k}{p_u}\right)}{\pi k} \text{ un } p_l \text{ un } p_u \text{ apakšējās un augšējās}$$

robežas viļņa garumi mēnešos vai ceturkšņos. Zemas frekvences un augstas frekvences filtri var būt konstruēti, ņemot attiecīgi  $p_u = \infty$  vai  $p_l = 2$ .

## 9. pielikums. Uzņēmumu un patērētāju apsekojumu rādītāji

Uzņēmumu un patērētāju rādītāji	Apsekojumu sākums
<b>RŪPNIECĪBA</b>	
Mēneša dati	
<b>Rūpniecības konfidences rādītājs</b> Ražošanas aktivitāte pēdējos 3 mēnešos (tendence) <i>Produkcijas pasūtījumi pašreiz (līmenis)</i> Eksporta pasūtījumi pašreiz (līmenis) <i>Gatavās produkcijas krājumi (līmenis)</i> <i>Gaidāmā ražošanas aktivitāte turpmākajos 3 mēnešos (nākotnes tendence)</i> <i>Gaidāmās realizācijas cenas turpmākajos 3 mēnešos (nākotnes tendence)</i> <i>Gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos (nākotnes tendence)</i>	1993. gada aprīlis
Ceturkšņa dati	
Pašreizējā jaudas pietiekamība, ievērojot gaidāmo pasūtījumu (līmenis) Ražošanas nodrošinājums ar pasūtījumiem, mēnešos (līmenis) Kopējie pasūtījumi pēdējos 3 mēnešos (tendence) Eksporta pasūtījumi turpmākajos 3 mēnešos (nākotnes tendence) Ražošana jaudas izmantošana (%) Konkurētspēja pēdējos 3 mēnešos (tendence): iekšējā tirgū ārējā tirgū (ES valstīs) ārējā tirgū (ārpus ES)	1993. gada II cet. 2001. gada I cet.  1996. gada III cet. 1993. gada II cet. 2001. gada I cet.
<b>BŪVNICĪBA</b>	
Mēneša dati	
<b>Būvniecības konfidences rādītājs</b> Esošā būvniecības aktivitāte (tendence) <i>Esošais būvdarbu pasūtījums (līmenis)</i> <i>Gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos (nākotnes tendence)</i> <i>Gaidāmās produkcijas cenas turpmākajos 3 mēnešos (nākotnes tendence)</i>	1993. gada jūlijs
Ceturkšņa dati	
Būvniecības iestrāde, mēnešos (līmenis)	1999. gada II cet.
<b>MAZUMTIRDZNIECĪBA</b>	
Mēneša dati	
<b>Mazumtirdzniecības konfidences rādītājs</b> <i>Uzņēmuma darbības aktivitāte pēdējos 3 mēnešos (tendence)</i> <i>Preču krājumi – pašreizējie (līmenis)</i> Preču pasūtījumu apjoms piegādātājiem turpmākajos 3 mēnešos (nākotnes tendence) <i>Uzņēmuma darbības aktivitāte turpmākajos 3 mēnešos (nākotnes tendence)</i> Nodarbinātības izmaiņas turpmākajos 3 mēnešos (nākotnes tendence)	1996. gada janvāris

\* Izmantoti attiecīgās nozares konfidences rādītāju aprēķināšanā



## 10. pielikums. ARIMA modeļi IKP prognozēšanai

### 10.1. pielikums. Novērtētie ARIMA modeļi ar nulles integrācijas kārtu

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 13 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	7.15017	0.032746	218.3545	0
MA(1)	0.942888	0.048513	19.43571	0
Determinācijas koeficients	0.708	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		7.143
Koriģētais determinācijas koeficients	0.700	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.105	Akaike informācijas kritērijs		-1.616
Kvadrātisko kļūdu summa	0.410	Švarca informācijas kritērijs		-1.531
Logaritmētā ticamība	33.509	Hanana-Kvina kritērijs		-1.585
F statistika	89.769	Durbina-Vatsona statistika		0.244
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās MA sāksnes	-0.94			

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 15 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995. gada IV ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	7.165094	0.033678	212.7519	0
MA(1)	1.442872	0.044695	32.28246	0
MA(2)	0.899897	0.030263	29.73612	0
Determinācijas koeficients	0.898	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		7.143
Koriģētais determinācijas koeficients	0.893	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.063	Akaike informācijas kritērijs		-2.621
Kvadrātisko kļūdu summa	0.142	Švarca informācijas kritērijs		-2.493
Logaritmētā ticamība	54.101	Hanana-Kvina kritērijs		-2.575
F statistika	159.301	Durbina-Vatsona statistika		0.447
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās MA sāksnes	-0.72-0.62i	-0.72+0.62i		

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 14 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada III ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	7.169	0.0379	189.216	0.000
MA(1)	1.634	0.0429	38.109	0.000
MA(2)	1.562	0.0486	32.166	0.000
MA(3)	0.863	0.033	26.262	0.000
Determinācijas koeficients	0.946	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		7.143
Koriģētais determinācijas koeficients	0.941	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.047	Akaike informācijas kritērijs		-3.191
Kvadrātisko kļūdu summa	0.076	Švarca informācijas kritērijs		-3.021
Logaritmētā ticamība	66.233	Hanana-Kvina kritērijs		-3.130
F statistika	202.412	Durbina-Vatsona statistika		0.920
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās MA sāksnes	-.34-.89i	-.34+.89i		-0.95

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 17 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada II ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	7.169	0.044	161.488	0.000
MA(1)	1.8566	0.168	11.025	0.000
MA(2)	1.936	0.276	7.011	0.000
MA(3)	1.231	0.262	4.703	0.000
MA(4)	0.209	0.147	1.421	0.164
Determinācijas koeficients	0.952	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		7.143
Koriģētais determinācijas koeficients	0.946	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.044	Akaike informācijas kritērijs		-3.270
Kvadrātisko kļūdu summa	0.067	Švarca informācijas kritērijs		-3.056
Logaritmētā ticamība	68.759	Hanana-Kvina kritērijs		-3.193
F statistika	169.042	Durbina-Vatsona statistika		1.525
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās MA sāksnes	-0.24	-.34-.89i	-.34+.89i	-0.94

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.336	0.618	21.567	0.000
AR(1)	1.023	0.019	52.518	0.000
Determinācijas koeficients	0.987	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.986	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.709
Kvadrātisko kļūdu summa	0.019	Švarca informācijas kritērijs		-4.624
Logaritmētā ticamība	93.828	Hanana-Kvina kritērijs		-4.679
F statistika	2758.187	Durbina-Vatsona statistika		2.201
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.020			

Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 15 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.225	0.099	133.292	0.000
AR(1)	1.021	0.002	437.893	0.000
MA(1)	-0.997	0.060	-16.626	0.000
Determinācijas koeficients	0.990	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.989	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.020	Akaike informācijas kritērijs		-4.939
Kvadrātisko kļūdu summa	0.014	Švarca informācijas kritērijs		-4.811
Logaritmētā ticamība	99.318	Hanana-Kvina kritērijs		-4.893
F statistika	1783.994	Durbina-Vatsona statistika		0.973
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.020			
		Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs		
Apgrieztās MA sāknēs	1.000			

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 16 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada IV ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.042	0.236	55.235	0.000
AR(1)	1.017	0.004	257.010	0.000
MA(1)	-0.680	0.162	-4.194	0.000
MA(2)	-0.278	0.161	-1.728	0.093
Determinācijas koeficients	0.991	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.990	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.019	Akaike informācijas kritērijs		-4.988
Kvadrātisko kļūdu summa	0.013	Švarca informācijas kritērijs		-4.818
Logaritmētā ticamība	101.271	Hanana-Kvina kritērijs		-4.927
F statistika	1279.330	Durbina-Vatsona statistika		1.490
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.020			
Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs				
Apgrieztās MA sāknēs	0.970	-0.290		

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 8 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada III ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.319	0.244	54.646	0.000
AR(1)	1.023	0.008	134.865	0.000
MA(1)	-0.569	0.156	-3.639	0.001
MA(2)	-0.006	0.166	-0.034	0.973
MA(3)	-0.418	0.154	-2.716	0.010
Determinācijas koeficients	0.991	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.990	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.019	Akaike informācijas kritērijs		-4.994
Kvadrātisko kļūdu summa	0.012	Švarca informācijas kritērijs		-4.780
Logaritmētā ticamība	102.377	Hanana-Kvina kritērijs		-4.917
F statistika	986.952	Durbina-Vatsona statistika		1.714
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.020			
Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs				
Apgrieztās MA sāknēs	1.000	-0.21-0.61i	-0.21+0.61i	

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 51 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: atpakaļprognozēšana atslēgta

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.690	0.237	57.708	0.000
AR(1)	1.040	0.022	47.956	0.000
MA(1)	-0.570	0.223	-2.564	0.015
MA(2)	-0.089	0.222	-0.400	0.692
MA(3)	-0.180	0.221	-0.818	0.420
MA(4)	-0.670	0.233	-2.874	0.007
Determinācijas koeficients	0.991	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.990	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.019	Akaike informācijas kritērijs		-4.897
Kvadrātisko kļūdu summa	0.013	Švarca informācijas kritērijs		-4.641
Logaritmētā ticamība	101.484	Hanana-Kvina kritērijs		-4.805
F statistika	731.775	Durbina-Vatsona statistika		1.654
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.040			
	Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs			
Apgrieztās MA sāksnes	1.180	.07-.86i	.07+.86i	-0.760
	Piezīme: Novērtētais MA process ir neapvēršams			

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.399	0.384	34.919	0.000
AR(1)	0.730	0.158	4.626	0.000
AR(2)	0.303	0.162	1.869	0.070
Determinācijas koeficients	0.988	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.987	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.750
Kvadrātisko kļūdu summa	0.017	Švarca informācijas kritērijs		-4.622
Logaritmētā ticamība	95.633	Hanana-Kvina kritērijs		-4.704
F statistika	1473.701	Durbina-Vatsona statistika		1.636
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.030	-0.300		
	Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs			

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 13 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.022	0.417	31.244	0.000
AR(1)	1.427	0.187	7.621	0.000
AR(2)	-0.417	0.193	-2.161	0.038
MA(1)	-0.997	0.121	-8.277	0.000
Determinācijas koeficients	0.991	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.991	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.019	Akaike informācijas kritērijs		-5.021
Kvadrātisko kļūdu summa	0.012	Švarca informācijas kritērijs		-4.850
Logaritmētā ticamība	101.906	Hanana-Kvina kritērijs		-4.960
F statistika	1322.093	Durbina-Vatsona statistika		1.642
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.020	0.410		
Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs				
Apgrieztās MA sāksnes	1.000			

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 76 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada IV ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	-184.150	59989.860	-0.003	0.998
AR(1)	0.287	0.119	2.413	0.021
AR(2)	0.713	0.121	5.910	0.000
MA(1)	1.154	0.029	39.309	0.000
MA(2)	0.957	0.020	46.759	0.000
Determinācijas koeficients	0.992	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.992	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.018	Akaike informācijas kritērijs		-5.118
Kvadrātisko kļūdu summa	0.011	Švarca informācijas kritērijs		-4.905
Logaritmētā ticamība	104.808	Hanana-Kvina kritērijs		-5.042
F statistika	1119.123	Durbina-Vatsona statistika		2.393
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.000	-0.710		
Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs				
Apgrieztās MA sāksnes	-.58+.79i	-.58-.79i		

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 16 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada III ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.287	0.135	98.661	0.000
AR(1)	0.404	0.120	3.376	0.002
AR(2)	0.632	0.122	5.172	0.000
MA(1)	0.424	0.122	3.475	0.001
MA(2)	-0.445	0.172	-2.591	0.014
MA(3)	-0.949	0.115	-8.248	0.000
Determinācijas koeficients	0.996	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.995	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.014	Akaike informācijas kritērijs		-5.620
Kvadrātisko kļūdu summa	0.006	Švarca informācijas kritērijs		-5.364
Logaritmētā ticamība	115.596	Hanana-Kvina kritērijs		-5.528
F statistika	1515.934	Durbina-Vatsona statistika		2.055
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.020	-0.620		
	Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs			
Apgrieztās MA sāksnes	0.99	-.71-.68i	-.71+.68i	

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 26 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada II ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.284	0.137	96.720	0.000
AR(1)	0.241	0.149	1.622	0.115
AR(2)	0.798	0.152	5.235	0.000
MA(1)	0.519	0.207	2.505	0.018
MA(2)	-0.416	0.136	-3.051	0.005
MA(3)	-0.997	0.147	-6.790	0.000
MA(4)	-0.087	0.199	-0.436	0.666
Determinācijas koeficients	0.996	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.995	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.014	Akaike informācijas kritērijs		-5.602
Kvadrātisko kļūdu summa	0.006	Švarca informācijas kritērijs		-5.303
Logaritmētā ticamība	116.240	Hanana-Kvina kritērijs		-5.495
F statistika	1266.312	Durbina-Vatsona statistika		1.906
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.020	-0.780		
	Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs			
Apgrieztās MA sāksnes	0.990	-0.090	-.71-.67i	-.71+.67i

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.399	0.340	39.439	0.000
AR(1)	0.696	0.164	4.239	0.000
AR(2)	0.209	0.200	1.044	0.304
AR(3)	0.132	0.164	0.804	0.427
Determinācijas koeficients	0.988	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.987	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.717
Kvadrātisko kļūdu summa	0.017	Švarca informācijas kritērijs		-4.547
Logaritmētā ticamība	95.989	Hanana-Kvina kritērijs		-4.656
F statistika	973.020	Durbina-Vatsona statistika		1.644
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apģieztās AR sāķnes	1.030	-.16-.32i	-.16+.32i	

Pieģime: Novērtētais AR process ir nestacionārs

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 15 iterācijām  
 MA sāķuma novērtēģjums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.388	0.384	34.901	0.000
AR(1)	0.347	0.428	0.811	0.423
AR(2)	0.539	0.349	1.543	0.132
AR(3)	0.160	0.184	0.867	0.392
MA(1)	0.400	0.457	0.875	0.388
Determinācijas koeficients	0.989	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.988	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.021	Akaike informācijas kritērijs		-4.731
Kvadrātisko kļūdu summa	0.016	Švarca informācijas kritērijs		-4.517
Logaritmētā ticamība	97.249	Hanana-Kvina kritērijs		-4.654
F statistika	756.778	Durbina-Vatsona statistika		1.815
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apģieztās AR sāķnes	1.020	-.34+.20i	-.34-.20i	

Pieģime: Novērtētais AR process ir nestacionārs

Apģieztās MA sāķnes -0.400



Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 42 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada IV ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	7.363	42.036	0.175	0.862
AR(1)	0.158	0.124	1.278	0.210
AR(2)	0.431	0.129	3.346	0.002
AR(3)	0.416	0.128	3.260	0.003
MA(1)	1.135	0.070	16.099	0.000
MA(2)	0.995	0.044	22.363	0.000
Determinācijas koeficients	0.994	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.993	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.017	Akaike informācijas kritērijs		-5.225
Kvadrātisko kļūdu summa	0.009	Švarca informācijas kritērijs		-4.969
Logaritmētā ticamība	107.879	Hanana-Kvina kritērijs		-5.133
F statistika	1018.332	Durbina-Vatsona statistika		2.427
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.000	-0.42+.49i	-0.42-.49i	
		Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs		
Apgrieztās MA sāksnes	-0.57+.82i	-0.57-.82i		

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 14 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada III ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.334	0.213	62.571	0.000
AR(1)	0.735	0.172	4.271	0.000
AR(2)	0.406	0.195	2.083	0.045
AR(3)	-0.113	0.172	-0.656	0.517
MA(1)	0.131	0.147	0.892	0.379
MA(2)	-0.157	0.164	-0.955	0.347
MA(3)	-0.956	0.140	-6.811	0.000
Determinācijas koeficients	0.996	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.995	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.014	Akaike informācijas kritērijs		-5.544
Kvadrātisko kļūdu summa	0.006	Švarca informācijas kritērijs		-5.246
Logaritmētā ticamība	115.115	Hanana-Kvina kritērijs		-5.437
F statistika	1195.003	Durbina-Vatsona statistika		2.147
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.020	0.220	-0.510	
		Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs		
Apgrieztās MA sāksnes	0.990	-0.56-.80i	-0.56+.80i	

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 30 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada II ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.284	0.150	88.560	0.000
AR(1)	0.363	1.469	0.247	0.806
AR(2)	0.562	0.948	0.593	0.558
AR(3)	0.114	0.592	0.193	0.849
MA(1)	0.394	1.508	0.261	0.796
MA(2)	-0.139	0.225	-0.620	0.540
MA(3)	-0.997	0.305	-3.265	0.003
MA(4)	-0.244	1.315	-0.186	0.854
Determinācijas koeficients	0.996	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.995	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.014	Akaike informācijas kritērijs		-5.512
Kvadrātisko kļūdu summa	0.006	Švarca informācijas kritērijs		-5.170
Logaritmētā ticamība	115.476	Hanana-Kvina kritērijs		-5.389
F statistika	1010.930	Durbina-Vatsona statistika		1.968
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.020	-.33+.05i	-.33-.05i	
Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs				
Apgrieztās MA sāknēs	1.000	-0.26	-.57-.80i	-.57+.80i

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.387	0.293	45.655	0.000
AR(1)	0.671	0.165	4.076	0.000
AR(2)	0.179	0.201	0.890	0.380
AR(3)	-0.002	0.199	-0.008	0.994
AR(4)	0.195	0.165	1.181	0.246
Determinācijas koeficients	0.989	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.987	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.706
Kvadrātisko kļūdu summa	0.016	Švarca informācijas kritērijs		-4.493
Logaritmētā ticamība	96.773	Hanana-Kvina kritērijs		-4.630
F statistika	738.344	Durbina-Vatsona statistika		1.684
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.030	.12-.56i	.12+.56i	-0.590
Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs				

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 19 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.388	0.332	40.298	0.000
AR(1)	0.350	0.409	0.856	0.398
AR(2)	0.448	0.329	1.363	0.182
AR(3)	0.107	0.185	0.577	0.568
AR(4)	0.147	0.166	0.885	0.383
MA(1)	0.366	0.436	0.840	0.407
Determinācijas koeficients	0.989	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.988	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.021	Akaike informācijas kritērijs		-4.703
Kvadrātisko kļūdu summa	0.015	Švarca informācijas kritērijs		-4.447
Logaritmētā ticamība	97.704	Hanana-Kvina kritērijs		-4.611
F statistika	601.659	Durbina-Vatsona statistika		1.828
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.030	-0.02-.47i	-0.02+.47i	-0.640
		Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs		
Apgrieztās MA sāksnes	-0.370			

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 10 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada IV ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	12.828	1.203	10.661	0.000
AR(1)	-0.021	0.159	-0.134	0.894
AR(2)	0.307	0.150	2.047	0.049
AR(3)	0.519	0.138	3.762	0.001
AR(4)	0.230	0.137	1.684	0.102
MA(1)	1.096	0.146	7.527	0.000
MA(2)	0.993	0.133	7.455	0.000
Determinācijas koeficients	0.994	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.993	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.017	Akaike informācijas kritērijs		-5.198
Kvadrātisko kļūdu summa	0.009	Švarca informācijas kritērijs		-4.899
Logaritmētā ticamība	108.361	Hanana-Kvina kritērijs		-5.091
F statistika	843.625	Durbina-Vatsona statistika		2.002
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.010	-.28-.63i	-.28+.63i	-0.480
		Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs		
Apgrieztās MA sāksnes	-.55+.83i	-.55-.83i		

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 25 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada III ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.328	0.226	58.972	0.000
AR(1)	0.697	0.182	3.821	0.001
AR(2)	0.437	0.200	2.187	0.036
AR(3)	-0.077	0.181	-0.423	0.675
AR(4)	-0.030	0.147	-0.203	0.840
MA(1)	0.130	0.162	0.799	0.430
MA(2)	-0.162	0.183	-0.885	0.383
MA(3)	-0.958	0.156	-6.154	0.000
Determinācijas koeficients	0.996	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.995	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.014	Akaike informācijas kritērijs		-5.504
Kvadrātisko kļūdu summa	0.006	Švarca informācijas kritērijs		-5.162
Logaritmētā ticamība	115.322	Hanana-Kvina kritērijs		-5.381
F statistika	1002.900	Durbina-Vatsona statistika		2.082
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.020	0.310	-0.230	-0.400
	Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs			
Apgrieztās MA sāknēs	1.000	-.56-.80i	-.56+.80i	

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 17 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada II ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	13.324	0.215	61.829	0.000
AR(1)	0.392	1.406	0.279	0.782
AR(2)	0.628	1.062	0.591	0.559
AR(3)	0.070	0.579	0.120	0.905
AR(4)	-0.053	0.236	-0.226	0.823
MA(1)	0.484	1.455	0.333	0.742
MA(2)	-0.131	0.376	-0.349	0.730
MA(3)	-1.014	0.369	-2.745	0.010
MA(4)	-0.327	1.207	-0.271	0.789
Determinācijas koeficients	0.996	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		14.050
Koriģētais determinācijas koeficients	0.994	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.192
Regresijas standartkļūda	0.014	Akaike informācijas kritērijs		-5.448
Kvadrātisko kļūdu summa	0.006	Švarca informācijas kritērijs		-5.064
Logaritmētā ticamība	115.227	Hanana-Kvina kritērijs		-5.310
F statistika	845.107	Durbina-Vatsona statistika		2.191
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.020	0.240	-.43-.18i	-.43+.18i
	Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs			
Apgrieztās MA sāknēs	1.000	-0.340	-.57-.79i	-.57+.79i

## 10.2. pielikums. Novērtētie ARIMA modeļi ar pirmās integrācijas kārtu

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_Skonstante\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 11 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016986	0.001638	10.36974	0
MA(1)	-0.546554	0.122068	-4.477447	0.0001
Determinācijas koeficients	0.098	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.074	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.776
Kvadrātisko kļūdu summa	0.017	Švarca informācijas kritērijs		-4.691
Logaritmētā ticamība	95.137	Hanana-Kvina kritērijs		-4.746
F statistika	4.029	Durbina-Vatsona statistika		1.176
Varbūtība (F statistika)	0.052			
Apgrieztās MA sāksnes	0.55			

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_Skonstante\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 10 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995. gada IV ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016963	0.001427	11.88689	0
MA(1)	-0.485343	0.16205	-2.995028	0.0049
MA(2)	-0.142444	0.169211	-0.841811	0.4055
Determinācijas koeficients	0.113	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.063	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.741
Kvadrātisko kļūdu summa	0.017	Švarca informācijas kritērijs		-4.613
Logaritmētā ticamība	95.450	Hanana-Kvina kritērijs		-4.695
F statistika	2.282	Durbina-Vatsona statistika		1.297
Varbūtība (F statistika)	0.117			
Apgrieztās MA sāksnes	0.69	-0.21		

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_Skonstante\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 45 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada III ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016891	0.001404	12.03484	0
MA(1)	-0.489327	0.140479	-3.483267	0.0013
MA(2)	0.012338	0.155762	0.079213	0.9373
MA(3)	-0.408479	0.167675	-2.436141	0.0201
Determinācijas koeficients	0.180	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.109	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.021	Akaike informācijas kritērijs		-4.768
Kvadrātisko kļūdu summa	0.016	Švarca informācijas kritērijs		-4.598
Logaritmētā ticamība	96.981	Hanana-Kvina kritērijs		-4.707
F statistika	2.554	Durbina-Vatsona statistika		1.394
Varbūtība (F statistika)	0.071			
Apgrieztās MA sāksnes	0.94	-.22+.62i	-.22-.62i	

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_Skonstante\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 131 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada II ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.017141	0.002403	7.134326	0
MA(1)	-0.256427	0.142256	-1.802581	0.0803
MA(2)	0.176016	0.138811	1.268025	0.2134
MA(3)	-0.033298	0.133363	-0.249683	0.8043
MA(4)	-0.759297	0.137468	-5.52344	0
Determinācijas koeficients	0.303	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.221	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.020	Akaike informācijas kritērijs		-4.881
Kvadrātisko kļūdu summa	0.013	Švarca informācijas kritērijs		-4.667
Logaritmētā ticamība	100.172	Hanana-Kvina kritērijs		-4.804
F statistika	3.702	Durbina-Vatsona statistika		1.792
Varbūtība (F statistika)	0.013			
Apgrieztās MA sāksnes	0.96	.06+.98i	.06-.98i	-0.83

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016	0.003	5.501	0.000
AR(1)	-0.230	0.160	-1.441	0.158
Determinācijas koeficients	0.053	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.028	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.728
Kvadrātisko kļūdu summa	0.018	Švarca informācijas kritērijs		-4.642
Logaritmētā ticamība	94.187	Hanana-Kvina kritērijs		-4.697
F statistika	2.077	Durbina-Vatsona statistika		1.596
Varbūtība (F statistika)	0.158			
Apgrīztās AR sāknes	-0.230			

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 13 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016	0.003	5.065	0.000
AR(1)	-0.568	0.367	-1.548	0.130
MA(1)	0.412	0.423	0.975	0.336
Determinācijas koeficients	0.115	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.066	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.744
Kvadrātisko kļūdu summa	0.017	Švarca informācijas kritērijs		-4.616
Logaritmētā ticamība	95.509	Hanana-Kvina kritērijs		-4.698
F statistika	2.344	Durbina-Vatsona statistika		1.842
Varbūtība (F statistika)	0.110			
Apgrīztās AR sāknes	-0.570			
Apgrīztās MA sāknes	-0.410			

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 29 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995. gada IV ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.018	0.005	3.512	0.001
AR(1)	-0.719	0.116	-6.212	0.000
MA(1)	1.154	0.029	40.269	0.000
MA(2)	0.957	0.017	57.289	0.000
Determinācijas koeficients	0.451	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.404	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.017	Akaike informācijas kritērijs		-5.170
Kvadrātisko kļūdu summa	0.011	Švarca informācijas kritērijs		-4.999
Logaritmētā ticamība	104.812	Hanana-Kvina kritērijs		-5.109
F statistika	9.580	Durbina-Vatsona statistika		2.385
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	-0.720			
Apgrieztās MA sāknēs	-.58+.79i	-.58-.79i		

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 15 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995. gada III ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.017	0.002	7.209	0.000
AR(1)	-0.794	0.106	-7.521	0.000
MA(1)	0.933	0.139	6.735	0.000
MA(2)	0.244	0.196	1.242	0.223
MA(3)	-0.488	0.132	-3.684	0.001
Determinācijas koeficients	0.600	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.553	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.015	Akaike informācijas kritērijs		-5.435
Kvadrātisko kļūdu summa	0.008	Švarca informācijas kritērijs		-5.222
Logaritmētā ticamība	110.984	Hanana-Kvina kritērijs		-5.359
F statistika	12.744	Durbina-Vatsona statistika		2.050
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	-0.790			
Apgrieztās MA sāknēs	0.500	-.72+.67i	-.72-.67i	



Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 49 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995. gada II ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.018	0.002	10.017	0.000
AR(1)	0.533	0.365	1.460	0.154
MA(1)	-0.957	0.442	-2.166	0.038
MA(2)	0.332	0.302	1.099	0.280
MA(3)	-0.318	0.237	-1.346	0.188
MA(4)	0.011	0.232	0.047	0.963
Determinācijas koeficients	0.304	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.199	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.020	Akaike informācijas kritērijs		-4.831
Kvadrātisko kļūdu summa	0.013	Švarca informācijas kritērijs		-4.575
Logaritmētā ticamība	100.198	Hanana-Kvina kritērijs		-4.739
F statistika	2.887	Durbina-Vatsona statistika		1.634
Varbūtība (F statistika)	0.029			
Apgrieztās AR sāksnes	0.530			
Apgrieztās MA sāksnes	0.950	0.040	-.01+.57i	-.01-.57i

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016	0.003	5.723	0.000
AR(1)	-0.242	0.165	-1.459	0.153
AR(2)	-0.052	0.163	-0.321	0.750
Determinācijas koeficients	0.056	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.003	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.679
Kvadrātisko kļūdu summa	0.018	Švarca informācijas kritērijs		-4.551
Logaritmētā ticamība	94.243	Hanana-Kvina kritērijs		-4.633
F statistika	1.065	Durbina-Vatsona statistika		1.596
Varbūtība (F statistika)	0.355			
Apgrieztās AR sāksnes	-.12+.19i	-.12-.19i		

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 12 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016	0.003	5.492	0.000
AR(1)	-0.639	0.498	-1.285	0.207
AR(2)	-0.096	0.184	-0.523	0.605
MA(1)	0.434	0.518	0.838	0.408
Determinācijas koeficients	0.124	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.049	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.703
Kvadrātisko kļūdu summa	0.017	Švarca informācijas kritērijs		-4.532
Logaritmētā ticamība	95.701	Hanana-Kvina kritērijs		-4.641
F statistika	1.650	Durbina-Vatsona statistika		1.766
Varbūtība (F statistika)	0.196			
Apgrieztās AR sāknes	-0.24	-0.4		
Apgrieztās MA sāknes	-0.43			

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 14 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995. gada IV ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.017	0.003	5.339	0.000
AR(1)	-1.196	0.102	-11.750	0.000
AR(2)	-0.395	0.096	-4.092	0.000
MA(1)	1.447	0.035	41.414	0.000
MA(2)	0.981	0.015	67.336	0.000
Determinācijas koeficients	0.612	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.567	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.015	Akaike informācijas kritērijs		-5.466
Kvadrātisko kļūdu summa	0.007	Švarca informācijas kritērijs		-5.253
Logaritmētā ticamība	111.597	Hanana-Kvina kritērijs		-5.390
F statistika	13.422	Durbina-Vatsona statistika		2.131
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknes	-.60-.19i	-.60+.19i		
Apgrieztās MA sāknes	-.72+.68i	-.72-.68i		

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 13 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada III ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.017	0.003	6.214	0.000
AR(1)	-0.464	0.145	-3.202	0.003
AR(2)	-0.554	0.105	-5.297	0.000
MA(1)	0.464	0.208	2.224	0.033
MA(2)	0.791	0.164	4.825	0.000
MA(3)	-0.257	0.217	-1.186	0.244
Determinācijas koeficients	0.481	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.402	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.017	Akaike informācijas kritērijs		-5.123
Kvadrātisko kļūdu summa	0.010	Švarca informācijas kritērijs		-4.867
Logaritmētā ticamība	105.896	Hanana-Kvina kritērijs		-5.031
F statistika	6.107	Durbina-Vatsona statistika		2.041
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apdzēstās AR sāksnes	-.23-.71i	-.23+.71i		
Apdzēstās MA sāksnes	0.260	-.36+.92i	-.36-.92i	

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 24 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada II ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.017	0.002	7.178	0.000
AR(1)	1.019	0.072	14.123	0.000
AR(2)	-0.745	0.058	-12.936	0.000
MA(1)	-1.563	0.189	-8.251	0.000
MA(2)	1.573	0.325	4.846	0.000
MA(3)	-0.578	0.321	-1.797	0.082
MA(4)	0.197	0.178	1.107	0.277
Determinācijas koeficients	0.509	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.416	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.017	Akaike informācijas kritērijs		-5.127
Kvadrātisko kļūdu summa	0.009	Švarca informācijas kritērijs		-4.828
Logaritmētā ticamība	106.974	Hanana-Kvina kritērijs		-5.020
F statistika	5.519	Durbina-Vatsona statistika		1.885
Varbūtība (F statistika)	0.001			
Apdzēstās AR sāksnes	.51+.70i	.51-.70i		
Apdzēstās MA sāksnes	.61-.76i	.61+.76i	.17+.42i	.17-.42i

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016	0.003	6.292	0.000
AR(1)	-0.249	0.167	-1.490	0.145
AR(2)	-0.079	0.170	-0.465	0.645
AR(3)	-0.108	0.167	-0.644	0.524
Determinācijas koeficients	0.067	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	-0.013	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.023	Akaike informācijas kritērijs		-4.640
Kvadrātisko kļūdu summa	0.018	Švarca informācijas kritērijs		-4.469
Logaritmētā ticamība	94.472	Hanana-Kvina kritērijs		-4.578
F statistika	0.837	Durbina-Vatsona statistika		1.608
Varbūtība (F statistika)	0.483			
Apgrieztās AR sāknēs	.13-.44i	.13+.44i		-0.510

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 12 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016	0.003	5.748	0.000
AR(1)	-0.638	0.494	-1.291	0.205
AR(2)	-0.132	0.217	-0.607	0.548
AR(3)	-0.059	0.163	-0.359	0.722
MA(1)	0.423	0.512	0.826	0.415
Determinācijas koeficients	0.127	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.024	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.655
Kvadrātisko kļūdu summa	0.017	Švarca informācijas kritērijs		-4.442
Logaritmētā ticamība	95.773	Hanana-Kvina kritērijs		-4.579
F statistika	1.238	Durbina-Vatsona statistika		1.768
Varbūtība (F statistika)	0.313			
Apgrieztās AR sāknēs	-.03+.32i	-.03-.32i		-0.580
Apgrieztās MA sāknēs	-0.420			

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 23 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995. gada IV ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.017	0.003	6.092	0.000
AR(1)	-1.002	0.139	-7.204	0.000
AR(2)	-0.520	0.178	-2.919	0.006
AR(3)	-0.178	0.121	-1.468	0.152
MA(1)	1.144	0.064	17.928	0.000
MA(2)	0.981	0.028	35.472	0.000
Determinācijas koeficients	0.578	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.514	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.016	Akaike informācijas kritērijs		-5.330
Kvadrātisko kļūdu summa	0.008	Švarca informācijas kritērijs		-5.074
Logaritmētā ticamība	109.930	Hanana-Kvina kritērijs		-5.238
F statistika	9.027	Durbina-Vatsona statistika		2.109
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apdzīvātās AR sāksnes	-.19+.50i	-.19-.50i		-0.630
Apdzīvātās MA sāksnes	-.57+.81i	-.57-.81i		

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 15 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995. gada III ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016	0.002	6.937	0.000
AR(1)	-0.167	0.305	-0.548	0.588
AR(2)	-0.377	0.247	-1.522	0.138
AR(3)	0.195	0.235	0.830	0.413
MA(1)	0.128	0.305	0.420	0.677
MA(2)	0.546	0.269	2.031	0.051
MA(3)	-0.605	0.322	-1.879	0.069
Determinācijas koeficients	0.480	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.383	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.018	Akaike informācijas kritērijs		-5.071
Kvadrātisko kļūdu summa	0.010	Švarca informācijas kritērijs		-4.773
Logaritmētā ticamība	105.889	Hanana-Kvina kritērijs		-4.964
F statistika	4.931	Durbina-Vatsona statistika		1.965
Varbūtība (F statistika)	0.001			
Apdzīvātās AR sāksnes	0.350	-.26-.70i		-.26+.70i
Apdzīvātās MA sāksnes	0.610	-.37+.93i		-.37-.93i

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 71 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada II ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.018	0.002	7.295	0.000
AR(1)	0.372	0.302	1.232	0.227
AR(2)	-0.137	0.170	-0.805	0.427
AR(3)	0.438	0.132	3.315	0.002
MA(1)	-0.496	0.358	-1.384	0.176
MA(2)	0.237	0.069	3.434	0.002
MA(3)	-0.989	0.105	-9.445	0.000
MA(4)	0.330	0.301	1.098	0.281
Determinācijas koeficients	0.524	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.417	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.017	Akaike informācijas kritērijs		-5.109
Kvadrātisko kļūdu summa	0.009	Švarca informācijas kritērijs		-4.767
Logaritmētā ticamība	107.616	Hanana-Kvina kritērijs		-4.986
F statistika	4.884	Durbina-Vatsona statistika		2.011
Varbūtība (F statistika)	0.001			
Apgrieztās AR sāknes	0.840	-.23-.69i	-.23+.69i	
Apgrieztās MA sāknes	0.950	0.36	-.41+.89i	-.41-.89i

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016	0.002	8.532	0.000
AR(1)	-0.273	0.161	-1.693	0.100
AR(2)	-0.095	0.164	-0.582	0.565
AR(3)	-0.193	0.167	-1.160	0.254
AR(4)	-0.303	0.156	-1.945	0.060
Determinācijas koeficients	0.160	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.062	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.694
Kvadrātisko kļūdu summa	0.016	Švarca informācijas kritērijs		-4.481
Logaritmētā ticamība	96.530	Hanana-Kvina kritērijs		-4.617
F statistika	1.624	Durbina-Vatsona statistika		1.726
Varbūtība (F statistika)	0.191			
Apgrieztās AR sāknes	.44+.62i	.44-.62i	-.57-.45i	-.57+.45i

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 23 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.018	0.002	9.786	0.000
AR(1)	0.531	0.181	2.931	0.006
AR(2)	0.142	0.189	0.753	0.457
AR(3)	-0.068	0.189	-0.362	0.719
AR(4)	0.021	0.169	0.124	0.902
MA(1)	-0.949	0.103	-9.216	0.000
Determinācijas koeficients	0.254	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.141	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.021	Akaike informācijas kritērijs		-4.761
Kvadrātisko kļūdu summa	0.014	Švarca informācijas kritērijs		-4.505
Logaritmētā ticamība	98.835	Hanana-Kvina kritērijs		-4.669
F statistika	2.247	Durbina-Vatsona statistika		1.607
Varbūtība (F statistika)	0.073			
Apgrieztās AR sāknēs	0.660	.15-.23i	.15+.23i	-0.430
Apgrieztās MA sāknēs	0.950			

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis  
 Novērojumu skaits: 39  
 Konverģence sasniegta pēc 16 iterācijām  
 MA sākuma novērtējums: 1995. gada IV ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.017	0.002	7.657	0.000
AR(1)	0.668	0.190	3.521	0.001
AR(2)	-0.340	0.186	-1.823	0.078
AR(3)	-0.304	0.175	-1.736	0.092
AR(4)	0.028	0.146	0.191	0.850
MA(1)	-1.187	0.065	-18.321	0.000
MA(2)	0.952	0.032	29.967	0.000
Determinācijas koeficients	0.506	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.414	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.017	Akaike informācijas kritērijs		-5.122
Kvadrātisko kļūdu summa	0.010	Švarca informācijas kritērijs		-4.824
Logaritmētā ticamība	106.888	Hanana-Kvina kritērijs		-5.015
F statistika	5.471	Durbina-Vatsona statistika		1.931
Varbūtība (F statistika)	0.001			
Apgrieztās AR sāknēs	.51+.69i	.51-.69i	0.080	-0.440
Apgrieztās MA sāknēs	.59+.77i	.59-.77i		

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 17 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995. gada III ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.018	0.003	6.407	0.000
AR(1)	1.146	0.359	3.192	0.003
AR(2)	-0.553	0.279	-1.985	0.056
AR(3)	-0.262	0.193	-1.360	0.184
AR(4)	0.256	0.155	1.655	0.108
MA(1)	-1.712	0.400	-4.277	0.000
MA(2)	1.586	0.510	3.111	0.004
MA(3)	-0.477	0.382	-1.248	0.221
Determinācijas koeficients	0.535	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.430	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.017	Akaike informācijas kritērijs		-5.131
Kvadrātisko kļūdu summa	0.009	Švarca informācijas kritērijs		-4.790
Logaritmētā ticamība	108.056	Hanana-Kvina kritērijs		-5.009
F statistika	5.097	Durbina-Vatsona statistika		1.921
Varbūtība (F statistika)	0.001			
Apgrieztās AR sāksnes	0.630	.52-.71i	.52+.71i	-0.520
Apgrieztās MA sāksnes	.62+.78i	.62-.78i	0.480	

Atkarīgais mainīgais: DLOG(IKP\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 16 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995. gada II ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.018	0.003	6.578	0.000
AR(1)	-0.015	0.148	-0.102	0.919
AR(2)	-0.266	0.136	-1.952	0.060
AR(3)	-0.407	0.138	-2.955	0.006
AR(4)	-0.295	0.105	-2.820	0.008
MA(1)	-0.039	0.061	-0.638	0.528
MA(2)	0.576	0.062	9.266	0.000
MA(3)	-0.057	0.053	-1.064	0.296
MA(4)	0.939	0.034	27.975	0.000
Determinācijas koeficients	0.691	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.609	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.023
Regresijas standartkļūda	0.014	Akaike informācijas kritērijs		-5.490
Kvadrātisko kļūdu summa	0.006	Švarca informācijas kritērijs		-5.106
Logaritmētā ticamība	116.046	Hanana-Kvina kritērijs		-5.352
F statistika	8.400	Durbina-Vatsona statistika		2.192
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	.47+.76i	.47-.76i	-.48-.38i	-.48+.38i
Apgrieztās MA sāksnes	.59-.78i	.59+.78i	-.57-.81i	-.57+.81i



### 10.3. pielikums. Novērtēto ARIMA modeļu prognožu zaudējuma funkciju vērtības

Modelis	Prognožu zaudējuma funkcijas vērtība	Modelis	Prognožu zaudējuma funkcijas vērtība
ARIMA(1,0,0)		ARIMA(1,1,0)	
)	3.9	)	3.6
ARIMA(1,0,1)		ARIMA(1,1,1)	
)	10.3	)	3.5
ARIMA(1,0,2)		ARIMA(1,1,2)	
)	7.1	)	5.3
ARIMA(1,0,3)		ARIMA(1,1,3)	
)	7.4	)	4.0
ARIMA(1,0,4)		ARIMA(1,1,4)	
)	10.2	)	3.8
ARIMA(2,0,0)		ARIMA(2,1,0)	
)	4.6	)	3.7
ARIMA(2,0,1)		ARIMA(2,1,1)	
)	6.8	)	3.6
ARIMA(2,0,2)		ARIMA(2,1,2)	
)	5.3	)	3.7
ARIMA(2,0,3)		ARIMA(2,1,3)	
)	6.6	)	4.2
ARIMA(2,0,4)		ARIMA(2,1,4)	
)	6.8	)	4.1
ARIMA(3,0,0)		ARIMA(3,1,0)	
)	4.8	)	3.8
ARIMA(3,0,1)		ARIMA(3,1,1)	
)	4.6	)	3.7
ARIMA(3,0,2)		ARIMA(3,1,2)	
)	4.4	)	4.5
ARIMA(3,0,3)		ARIMA(3,1,3)	
)	6.9	)	4.3
ARIMA(3,0,4)		ARIMA(3,1,4)	
)	7.1	)	4.6
ARIMA(4,0,0)		ARIMA(4,1,0)	
)	5.4	)	4.0
ARIMA(4,0,1)		ARIMA(4,1,1)	
)	5.0	)	4.0
ARIMA(4,0,2)		ARIMA(4,1,2)	
)	4.5	)	4.1
ARIMA(4,0,3)		ARIMA(4,1,3)	
)	7.0	)	4.1
ARIMA(4,0,4)		ARIMA(4,1,4)	
)	6.8	)	4.5
Minimālā prognožu zaudējuma funkcijas vērtība			
ARIMA(1,0,0)		ARIMA(1,1,1)	
)	3.9	)	3.5

## 11. pielikums. Latvijas biznesa ciklu modelis, Kalmana filtrs

Metode: maksimālā ticamība

Izlase: 1995. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 43

Konverģence sasniegta pēc 5 iterācijām

	koeficients	standartklūda	z-statistika	varbūtība
$\alpha$	0.719	0.039	18.431	0.000
$\beta$	-0.471	0.257	-1.836	0.066
	gala stāvoklis	VSK*	z-statistika	varbūtība
$c_t$	0.555	24.826	0.022	0.982
$c_{t-1}$	3.083	23.551	0.131	0.896
$m_t$	1865.735	64.103	29.105	0.000
$m_{t-1}$	1820.593	23.585	77.194	0.000
$\eta_t$	45.142	16.008	2.820	0.005
Logaritmētā ticamība	-448.479			

\* Vidējās standartklūdas kvadrātsakne

## 12. pielikums. Reālā IKP laikrindas stacionaritātes pārbaude

Nulles hipotēze: logaritmēta laikrindai *IKP* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 8 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		1.537	0.999
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.633	
	5% level	-2.948	
	10% level	-2.613	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *IKP* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 7 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.607	0.101
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.633	
	5% level	-2.948	
	10% level	-2.613	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

### 13. pielikums. Tautsaimniecības sentimenta indeksa un konfidences rādītāju laiklindas analīze un uz tām balstītie ekonometriskie prognozēšanas kauzālie modeļi

#### 13.1. pielikums. Laika rindu stacionaritātes pārbaude

Nulles hipotēze: laikrindai ESI pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 6 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.025	0.734
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.621	
	5% level	-2.943	
	10% level	-2.610	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas ESI pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 5 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-3.708	0.008
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.621	
	5% level	-2.943	
	10% level	-2.610	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Rūpniecības konfidences rādītājs* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-0.867	0.789
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Rūpniecības konfidences rādītājs* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-10.772	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Būvniecības konfidences rādītājs* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
		-0.494	0.883
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Būvniecības konfidences rādītājs* pirmās kārtas starpībai

pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
		-7.509	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Mazumtirdzniecības konfidences rādītājs* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
		-1.947	0.308
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.610	
	5% level	-2.939	
	10% level	-2.608	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Mazumtirdzniecības konfidences rādītājs* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
		-6.603	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.621	
	5% level	-2.943	
	10% level	-2.610	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

### 13.2. pielikums. Greindžera cēlonības testi ar viena ceturkšņa aizkavēšanu

Nulles hipotēze:	F statistika	Varbūtība
<i>ESI</i> neizraisa logaritmētu rādītāju <i>IKP</i>	1.399	0.244
<i>Rūpniecības konfidences rādītājs</i> neizraisa logaritmētu rādītāju <i>IKP</i>	1.339	0.254
<i>Būvniecības konfidences rādītājs</i> neizraisa logaritmētu rādītāju <i>IKP</i>	0.338	0.564
<i>Mazumtirdzniecības konfidences rādītājs</i> neizraisa logaritmētu rādītāju <i>IKP</i>	0.003	0.955

Nulles hipotēze:	F statistika	Varbūtība
<i>ESI</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>IKP</i> pirmās kārtas starpību	2.696	0.109
<i>Rūpniecības konfidences rādītāja</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>IKP</i> pirmās kārtas starpību	2.384	0.131
<i>Būvniecības konfidences rādītāja</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>IKP</i> pirmās kārtas starpību	2.814	0.101
<i>Mazumtirdzniecības konfidences rādītāja</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>IKP</i> pirmās kārtas starpību	0.338	0.565

### 13.3. pielikums. Johansena neierobežotā kointegrācijas ranga testi

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un *ESI*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.120	6.654	15.495	0.618
Augstākais 1	0.030	1.269	3.841	0.260

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības limenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības limenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.120	5.385	14.265	0.693
Augstākais 1	0.030	1.269	3.841	0.260

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības limenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības limenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un *Rūpniecības konfidences rādītājs*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.135	7.441	15.495	0.527
Augstākais 1	0.031	1.332	3.841	0.249

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības limenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības limenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.135	6.110	14.265	0.599
Augstākais 1	0.031	1.332	3.841	0.249

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības limenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības limenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un *Būvniecības konfidences rādītājs*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.175	8.523	15.495	0.411
Augstākais 1	0.010	0.437	3.841	0.508

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.175	8.085	14.265	0.370
Augstākais 1	0.010	0.437	3.841	0.508

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un *Mazumtirdzniecības konfidences rādītājs*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.293	14.092	15.495	0.080
Augstākais 1	0.024	0.928	3.841	0.335

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.293	13.164	14.265	0.074
Augstākais 1	0.024	0.928	3.841	0.335

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

### 13.4. pielikums. Ekonometriskie prognozēšanas kauzālie modeļi un to kvalitātes raksturojošie ekonometrisku testu rezultāti

Atkarīgais mainīgais: logaritmētas laikrindas IKP pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q3 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 42 after adjustments

Mainīgais	Koeficient s	Standartklūda	t statistika	Varbūtība a
konstante	0.016	0.003	4.710	0.000
D(ESI_LV(-1))	0.002	0.001	1.711	0.095
Determinācijas koeficients	0.068	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.045	novirze		0.022
Regresijas standartklūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.783
Kļūdu kvadrātā summa	0.019	Švarca informācijas kritērijs		-4.700
Logaritmētā ticamība	102.433	Hanana-Kvina kritērijs		-4.752
F statistika	2.928	Durbina-Vatsona statistika		2.487
Varbūtība (F statistika)	0.095			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.012	Varbūtība F(1,39)		0.913
Logaritmētās ticamības attiecība	0.013	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.909
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	2.588	Varbūtība F(1,39)		0.116
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	2.614	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.106
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.100	Varbūtība F(1,39)		0.754
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.105	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.746



## 14. pielikums. ARIMA modeļi IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas prognozēšanai

### 14.1. pielikums. Novērtētie ARIMA modeļi ar nulles integrācijas kārtu

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 6 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	11.799	0.033	352.238	0.000
MA(1)	0.942	0.029	32.203	0.000
Determinācijas koeficients	0.581	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.569	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.108	Akaike informācijas kritērijs		-1.569
Kvadrātisko kļūdu summa	0.429	Švarca informācijas kritērijs		-1.484
Logaritmētā ticamība	32.596	Hanana-Kvina kritērijs		-1.538
F statistika	51.218	Durbina-Vatsona statistika		1.214
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās MA sāksnes	-0.940			

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 9 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q4 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	11.798	0.044	268.134	0.000
MA(1)	1.146	0.031	36.797	0.000
MA(2)	0.915	0.024	38.320	0.000
Determinācijas koeficients	0.716	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.701	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.090	Akaike informācijas kritērijs		-1.909
Kvadrātisko kļūdu summa	0.290	Švarca informācijas kritērijs		-1.781
Logaritmētā ticamība	40.225	Hanana-Kvina kritērijs		-1.863
F statistika	45.467	Durbina-Vatsona statistika		1.543
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās MA sāksnes	-0.57+0.77i	-0.57-0.77i		

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 11 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q3 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	11.820	0.045	260.649	0.000
MA(1)	1.065	0.043	24.905	0.000
MA(2)	1.037	0.047	21.876	0.000
MA(3)	0.904	0.027	33.808	0.000
Determinācijas koeficients	0.829	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.814	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.071	Akaike informācijas kritērijs		-2.364
Kvadrātisko kļūdu summa	0.175	Švarca informācijas kritērijs		-2.193
Logaritmētā ticamība	50.093	Hanana-Kvina kritērijs		-2.303
F statistika	56.565	Durbina-Vatsona statistika		1.770
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās MA sāksnes	-0.05+.97i	-0.05-.97i		-0.960

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 16 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q2 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	11.821	0.049	239.842	0.000
MA(1)	1.135	0.177	6.409	0.000
MA(2)	1.112	0.193	5.764	0.000
MA(3)	0.982	0.187	5.252	0.000
MA(4)	0.069	0.162	0.427	0.672
Determinācijas koeficients	0.830	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.810	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.071	Akaike informācijas kritērijs		-2.320
Kvadrātisko kļūdu summa	0.174	Švarca informācijas kritērijs		-2.106
Logaritmētā ticamība	50.231	Hanana-Kvina kritērijs		-2.243
F statistika	41.567	Durbina-Vatsona statistika		1.928
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās MA sāksnes	-0.05+.97i	-0.05-.97i		-0.080 -0.960

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	11.964	0.184	65.054	0.000
AR(1)	0.907	0.069	13.050	0.000
Determinācijas koeficients	0.822	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.817	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.070	Akaike informācijas kritērijs		-2.423
Kvadrātisko kļūdu summa	0.183	Švarca informācijas kritērijs		-2.338
Logaritmētā ticamība	49.256	Hanana-Kvina kritērijs		-2.393
F statistika	170.304	Durbina-Vatsona statistika		2.329
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknes	0.910			

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 180 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	288.503	110220.700	0.003	0.998
AR(1)	1.000	0.020	50.668	0.000
MA(1)	-0.828	0.122	-6.783	0.000
Determinācijas koeficients	0.877	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.870	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.059	Akaike informācijas kritērijs		-2.742
Kvadrātisko kļūdu summa	0.126	Švarca informācijas kritērijs		-2.614
Logaritmētā ticamība	56.465	Hanana-Kvina kritērijs		-2.696
F statistika	127.956	Durbina-Vatsona statistika		1.453
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknes	1.000			
Apgrieztās MA sāknes	0.830			

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 379 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q4 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	423.335	206784.200	0.002	0.998
AR(1)	1.000	0.017	60.573	0.000
MA(1)	-0.746	0.172	-4.326	0.000
MA(2)	-0.205	0.167	-1.225	0.229
Determinācijas koeficients	0.881	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.871	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.059	Akaike informācijas kritērijs		-2.729
Kvadrātisko kļūdu summa	0.121	Švarca informācijas kritērijs		-2.559
Logaritmētā ticamība	57.219	Hanana-Kvina kritērijs		-2.668
F statistika	86.665	Durbina-Vatsona statistika		1.637
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.000			
Apgrieztās MA sāknēs	0.960	-0.210		

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 395 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q3 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	426.893	236325.300	0.002	0.999
AR(1)	1.000	0.019	54.032	0.000
MA(1)	-0.746	0.174	-4.280	0.000
MA(2)	-0.095	0.207	-0.459	0.649
MA(3)	-0.108	0.172	-0.630	0.533
Determinācijas koeficients	0.882	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.868	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.060	Akaike informācijas kritērijs		-2.683
Kvadrātisko kļūdu summa	0.121	Švarca informācijas kritērijs		-2.470
Logaritmētā ticamība	57.322	Hanana-Kvina kritērijs		-2.607
F statistika	63.524	Durbina-Vatsona statistika		1.635
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.000			
Apgrieztās MA sāknēs	0.960	-.11+.32i	-.11-.32i	

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence nesasniegta pēc 500 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q2 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	643.443	576891.200	0.001	0.999
AR(1)	1.000	0.020	51.262	0.000
MA(1)	-0.746	0.182	-4.090	0.000
MA(2)	-0.096	0.211	-0.453	0.653
MA(3)	-0.107	0.214	-0.501	0.620
MA(4)	-0.001	0.177	-0.005	0.996
Determinācijas koeficients	0.882	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.864	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.060	Akaike informācijas kritērijs		-2.632
Kvadrātisko kļūdu summa	0.121	Švarca informācijas kritērijs		-2.376
Logaritmētā ticamība	57.324	Hanana-Kvina kritērijs		-2.540
F statistika	49.329	Durbina-Vatsona statistika		1.635
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.000			
Apgrieztās MA sāksnes	0.960	-0.010	-.10-.32i	-.10+.32i

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	12.491	1.559	8.013	0.000
AR(1)	0.544	0.135	4.024	0.000
AR(2)	0.425	0.140	3.031	0.005
Determinācijas koeficients	0.858	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.850	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.064	Akaike informācijas kritērijs		-2.599
Kvadrātisko kļūdu summa	0.146	Švarca informācijas kritērijs		-2.471
Logaritmētā ticamība	53.688	Hanana-Kvina kritērijs		-2.553
F statistika	108.584	Durbina-Vatsona statistika		1.897
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	0.980	-0.430		

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 13 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	12.373	1.169	10.587	0.000
AR(1)	0.507	0.217	2.332	0.026
AR(2)	0.454	0.212	2.143	0.039
MA(1)	0.083	0.278	0.299	0.767
Determinācijas koeficients	0.858	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.846	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.064	Akaike informācijas kritērijs		-2.549
Kvadrātisko kļūdu summa	0.145	Švarca informācijas kritērijs		-2.379
Logaritmētā ticamība	53.709	Hanana-Kvina kritērijs		-2.488
F statistika	70.469	Durbina-Vatsona statistika		1.981
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	0.970	-0.470		
Apgrieztās MA sāknēs	-0.080			

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 223 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q4 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	84.126	6166.582	0.014	0.989
AR(1)	0.448	0.127	3.545	0.001
AR(2)	0.551	0.131	4.192	0.000
MA(1)	0.024	0.062	0.397	0.694
MA(2)	-0.934	0.062	-15.021	0.000
Determinācijas koeficients	0.902	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.891	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.054	Akaike informācijas kritērijs		-2.873
Kvadrātisko kļūdu summa	0.100	Švarca informācijas kritērijs		-2.660
Logaritmētā ticamība	61.024	Hanana-Kvina kritērijs		-2.796
F statistika	78.578	Durbina-Vatsona statistika		1.920
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.000	-0.550		
Apgrieztās MA sāknēs	0.950	-0.980		

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 121 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q3 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	114.203	13159.760	0.009	0.993
AR(1)	0.475	0.216	2.202	0.035
AR(2)	0.525	0.213	2.463	0.019
MA(1)	0.018	0.311	0.057	0.955
MA(2)	-0.935	0.059	-15.771	0.000
MA(3)	0.005	0.298	0.018	0.986
Determinācijas koeficients	0.902	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.887	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.055	Akaike informācijas kritērijs		-2.817
Kvadrātisko kļūdu summa	0.100	Švarca informācijas kritērijs		-2.561
Logaritmētā ticamība	60.940	Hanana-Kvina kritērijs		-2.726
F statistika	60.723	Durbina-Vatsona statistika		1.980
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.000	-0.520		
Apgrieztās MA sāknēs	0.960	0.010	-0.980	

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 140 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q2 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	62.668	4631.743	0.014	0.989
AR(1)	0.496	0.228	2.179	0.037
AR(2)	0.503	0.234	2.153	0.039
MA(1)	0.156	0.228	0.682	0.500
MA(2)	-0.500	0.182	-2.753	0.010
MA(3)	-0.129	0.221	-0.585	0.563
MA(4)	-0.434	0.174	-2.487	0.018
Determinācijas koeficients	0.911	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.895	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.053	Akaike informācijas kritērijs		-2.866
Kvadrātisko kļūdu summa	0.091	Švarca informācijas kritērijs		-2.568
Logaritmētā ticamība	62.893	Hanana-Kvina kritērijs		-2.759
F statistika	54.800	Durbina-Vatsona statistika		2.183
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.000	-0.500		
Apgrieztās MA sāknēs	0.970	-0.07-.67i	-0.07+.67i	-0.980

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 7 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	-6.199	799.361	-0.008	0.994
AR(1)	0.437	0.145	3.008	0.005
AR(2)	0.302	0.154	1.964	0.058
AR(3)	0.263	0.151	1.736	0.091
Determinācijas koeficients	0.869	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.858	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.062	Akaike informācijas kritērijs		-2.631
Kvadrātisko kļūdu summa	0.134	Švarca informācijas kritērijs		-2.460
Logaritmētā ticamība	55.299	Hanana-Kvina kritērijs		-2.569
F statistika	77.445	Durbina-Vatsona statistika		1.767
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.000	-.28-.43i	-.28+.43i	

Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Failure to improve SSR after 4 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	11.884	27.461	0.433	0.668
AR(1)	0.239	0.280	0.853	0.399
AR(2)	0.437	0.201	2.169	0.037
AR(3)	0.325	0.181	1.800	0.081
MA(1)	0.310	0.332	0.933	0.358
Determinācijas koeficients	0.853	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.835	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.067	Akaike informācijas kritērijs		-2.460
Kvadrātisko kļūdu summa	0.151	Švarca informācijas kritērijs		-2.247
Logaritmētā ticamība	52.974	Hanana-Kvina kritērijs		-2.384
F statistika	49.127	Durbina-Vatsona statistika		1.709
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.000	-.38-.42i	-.38+.42i	

Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs

Apgrieztās MA sāknēs

-0.310



Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 27 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q4 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	12.618	2.587	4.878	0.000
AR(1)	-0.014	0.129	-0.108	0.915
AR(2)	0.359	0.091	3.948	0.000
AR(3)	0.611	0.091	6.701	0.000
MA(1)	0.933	0.091	10.287	0.000
MA(2)	0.967	0.050	19.528	0.000
Determinācijas koeficients	0.913	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.900	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.052	Akaike informācijas kritērijs		-2.938
Kvadrātisko kļūdu summa	0.089	Švarca informācijas kritērijs		-2.682
Logaritmētā ticamība	63.292	Hanana-Kvina kritērijs		-2.846
F statistika	69.354	Durbina-Vatsona statistika		2.184
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	0.980	-.50+.61i	-.50-.61i	
Apgrieztās MA sāksnes	-.47+.87i	-.47-.87i		

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 243 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q3 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	586.642	460668.000	0.001	0.999
AR(1)	0.173	0.119	1.452	0.156
AR(2)	0.387	0.113	3.430	0.002
AR(3)	0.440	0.120	3.666	0.001
MA(1)	0.309	0.134	2.309	0.028
MA(2)	0.024	0.145	0.169	0.867
MA(3)	-0.799	0.125	-6.412	0.000
Determinācijas koeficients	0.932	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.919	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.047	Akaike informācijas kritērijs		-3.132
Kvadrātisko kļūdu summa	0.070	Švarca informācijas kritērijs		-2.834
Logaritmētā ticamība	68.082	Hanana-Kvina kritērijs		-3.025
F statistika	73.134	Durbina-Vatsona statistika		1.736
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.000	-.41+.52i	-.41-.52i	
Apgrieztās MA sāksnes	0.830	-.57+.80i	-.57-.80i	

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 106 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q2 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	81.194	5858.597	0.014	0.989
AR(1)	0.199	0.165	1.211	0.235
AR(2)	0.264	0.149	1.774	0.086
AR(3)	0.536	0.119	4.488	0.000
MA(1)	0.295	0.288	1.022	0.315
MA(2)	-0.045	0.139	-0.323	0.749
MA(3)	-0.923	0.135	-6.849	0.000
MA(4)	-0.150	0.253	-0.594	0.557
Determinācijas koeficients	0.930	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.914	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.048	Akaike informācijas kritērijs		-3.054
Kvadrātisko kļūdu summa	0.071	Švarca informācijas kritērijs		-2.713
Logaritmētā ticamība	67.561	Hanana-Kvina kritērijs		-2.932
F statistika	59.010	Durbina-Vatsona statistika		1.844
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.000	-.40+.61i	-.40-.61i	
Apgrieztās MA sāknēs	0.950	-0.160	-.54-.82i	-.54+.82i

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 4 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	5.903	84.496	0.070	0.945
AR(1)	0.421	0.162	2.589	0.014
AR(2)	0.296	0.158	1.874	0.070
AR(3)	0.252	0.160	1.577	0.124
AR(4)	0.036	0.152	0.238	0.813
Determinācijas koeficients	0.869	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.854	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.063	Akaike informācijas kritērijs		-2.581
Kvadrātisko kļūdu summa	0.134	Švarca informācijas kritērijs		-2.368
Logaritmētā ticamība	55.331	Hanana-Kvina kritērijs		-2.505
F statistika	56.532	Durbina-Vatsona statistika		1.753
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	1.000	-0.170	-.21-.42i	-.21+.42i

Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 8 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	8.588	27.130	0.317	0.754
AR(1)	0.122	0.395	0.309	0.759
AR(2)	0.436	0.187	2.329	0.026
AR(3)	0.344	0.183	1.883	0.069
AR(4)	0.109	0.204	0.536	0.596
MA(1)	0.393	0.404	0.973	0.338
Determinācijas koeficients	0.875	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.856	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.062	Akaike informācijas kritērijs		-2.575
Kvadrātisko kļūdu summa	0.128	Švarca informācijas kritērijs		-2.319
Logaritmētā ticamība	56.210	Hanana-Kvina kritērijs		-2.483
F statistika	46.222	Durbina-Vatsona statistika		1.981
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apdzīvotās AR sāksnes	1.000	-.23-.45i	-.23+.45i	-0.420
		Piezīme: Novērtētais AR process ir nestacionārs		
Apdzīvotās MA sāksnes	-0.390			

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 79 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q4 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	158.205	69981.620	0.002	0.998
AR(1)	-0.312	0.171	-1.826	0.077
AR(2)	0.395	0.092	4.278	0.000
AR(3)	0.701	0.098	7.116	0.000
AR(4)	0.216	0.127	1.709	0.097
MA(1)	1.156	0.040	29.203	0.000
MA(2)	0.960	0.024	39.695	0.000
Determinācijas koeficients	0.921	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.907	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.050	Akaike informācijas kritērijs		-2.988
Kvadrātisko kļūdu summa	0.080	Švarca informācijas kritērijs		-2.690
Logaritmētā ticamība	65.269	Hanana-Kvina kritērijs		-2.881
F statistika	62.593	Durbina-Vatsona statistika		2.032
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apdzīvotās AR sāksnes	1.000	-0.390	-.46-.59i	-.46+.59i
Apdzīvotās MA sāksnes	-.58+.79i	-.58-.79i		

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 84 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q3 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	243.795	71324.470	0.003	0.997
AR(1)	0.301	0.203	1.483	0.148
AR(2)	0.405	0.119	3.410	0.002
AR(3)	0.430	0.128	3.368	0.002
AR(4)	-0.136	0.156	-0.869	0.392
MA(1)	0.166	0.129	1.288	0.207
MA(2)	-0.099	0.129	-0.766	0.450
MA(3)	-0.919	0.112	-8.194	0.000
Determinācijas koeficients	0.936	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.922	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.046	Akaike informācijas kritērijs		-3.144
Kvadrātisko kļūdu summa	0.065	Švarca informācijas kritērijs		-2.803
Logaritmētā ticamība	69.305	Hanana-Kvina kritērijs		-3.021
F statistika	64.946	Durbina-Vatsona statistika		1.747
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	1.000	0.250	-.48+.56i	-.48-.56i
Apgrieztās MA sāksnes	0.950	-.56+.81i	-.56-.81i	

Atkarīgais mainīgais: logaritms no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 18 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q2 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	12.992	3.372	3.854	0.001
AR(1)	0.067	0.562	0.119	0.906
AR(2)	0.254	0.289	0.879	0.386
AR(3)	0.516	0.154	3.360	0.002
AR(4)	0.132	0.257	0.513	0.611
MA(1)	0.565	0.587	0.962	0.344
MA(2)	0.459	0.257	1.787	0.084
MA(3)	-0.531	0.334	-1.589	0.123
MA(4)	-0.299	0.373	-0.801	0.429
Determinācijas koeficients	0.925	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		11.794
Koriģētais determinācijas koeficients	0.905	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.164
Regresijas standartkļūda	0.051	Akaike informācijas kritērijs		-2.929
Kvadrātisko kļūdu summa	0.077	Švarca informācijas kritērijs		-2.545
Logaritmētā ticamība	66.118	Hanana-Kvina kritērijs		-2.791
F statistika	46.136	Durbina-Vatsona statistika		2.060
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	0.990	-0.280	-.32-.61i	-.32+.61i
Apgrieztās MA sāksnes	0.700	-.42-.90i	-.42+.90i	-0.430

## 14.2. pielikums. Novērtētie ARIMA modeļi ar pirmās integrācijas kārtu

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 8 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.002	7.252	0.000
MA(1)	-0.829	0.102	-8.120	0.000
Determinācijas koeficients	0.341	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.324	novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.058	Akaike informācijas kritērijs		-2.793
Kvadrātisko kļūdu summa	0.126	Švarca informācijas kritērijs		-2.708
Logaritmētā ticamība	56.470	Hanana-Kvina kritērijs		-2.763
F statistika	19.178	Durbina-Vatsona statistika		1.453
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās MA sāknēs	0.830			

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 19 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q4 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.001	11.636	0.000
MA(1)	-0.746	0.161	-4.633	0.000
MA(2)	-0.205	0.160	-1.278	0.209
Determinācijas koeficients	0.366	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.331	novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.058	Akaike informācijas kritērijs		-2.781
Kvadrātisko kļūdu summa	0.121	Švarca informācijas kritērijs		-2.653
Logaritmētā ticamība	57.225	Hanana-Kvina kritērijs		-2.735
F statistika	10.408	Durbina-Vatsona statistika		1.637
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās MA sāknēs	0.960	-0.210		

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 21 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q3 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.013	0.001	10.749	0.000
MA(1)	-0.747	0.163	-4.583	0.000
MA(2)	-0.095	0.204	-0.467	0.643
MA(3)	-0.108	0.163	-0.660	0.514
Determinācijas koeficients	0.370	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.316	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.059	Akaike informācijas kritērijs		-2.735
Kvadrātisko kļūdu summa	0.121	Švarca informācijas kritērijs		-2.564
Logaritmētā ticamība	57.328	Hanana-Kvina kritērijs		-2.674
F statistika	6.843	Durbina-Vatsona statistika		1.635
Varbūtība (F statistika)	0.001			
Apgrīztās MA sāknēs	0.960	-0.11-.32i	-0.11+.32i	

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 32 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q2 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.013	0.001	10.575	0.000
MA(1)	-0.746	0.167	-4.456	0.000
MA(2)	-0.096	0.208	-0.461	0.648
MA(3)	-0.107	0.210	-0.509	0.614
MA(4)	-0.001	0.168	-0.005	0.996
Determinācijas koeficients	0.370	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.296	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.060	Akaike informācijas kritērijs		-2.683
Kvadrātisko kļūdu summa	0.121	Švarca informācijas kritērijs		-2.470
Logaritmētā ticamība	57.328	Hanana-Kvina kritērijs		-2.607
F statistika	4.986	Durbina-Vatsona statistika		1.635
Varbūtība (F statistika)	0.003			
Apgrīztās MA sāknēs	0.960	-0.010	-0.10-.32i	-0.10+.32i

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016	0.007	2.238	0.031
AR(1)	-0.445	0.132	-3.377	0.002
Determinācijas koeficients	0.236	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.215	novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.063	Akaike informācijas kritērijs		-2.644
Kvadrātisko kļūdu summa	0.146	Švarca informācijas kritērijs		-2.559
Logaritmētā ticamība	53.567	Hanana-Kvina kritērijs		-2.614
F statistika	11.406	Durbina-Vatsona statistika		1.917
Varbūtība (F statistika)	0.002			
Apgrieztās AR sāknes	-0.450			

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 22 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.001	11.250	0.000
AR(1)	0.220	0.167	1.316	0.196
MA(1)	-0.959	0.025	-37.955	0.000
Determinācijas koeficients	0.368	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.333	novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.058	Akaike informācijas kritērijs		-2.783
Kvadrātisko kļūdu summa	0.121	Švarca informācijas kritērijs		-2.655
Logaritmētā ticamība	57.271	Hanana-Kvina kritērijs		-2.737
F statistika	10.476	Durbina-Vatsona statistika		1.645
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknes	0.220			
Apgrieztās MA sāknes	0.960			

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 13 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q4 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.002	7.368	0.000
AR(1)	-0.626	0.120	-5.226	0.000
MA(1)	0.122	0.106	1.155	0.256
MA(2)	-0.835	0.106	-7.908	0.000
Determinācijas koeficients	0.480	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.436	novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.053	Akaike informācijas kritērijs		-2.928
Kvadrātisko kļūdu summa	0.100	Švarca informācijas kritērijs		-2.757
Logaritmētā ticamība	61.087	Hanana-Kvina kritērijs		-2.866
F statistika	10.779	Durbina-Vatsona statistika		1.911
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	-0.630			
Apgrieztās MA sāknēs	0.850	-0.980		

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 29 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q3 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.001	9.429	0.000
AR(1)	-0.640	0.162	-3.939	0.000
MA(1)	0.120	0.245	0.490	0.627
MA(2)	-0.930	0.065	-14.401	0.000
MA(3)	-0.093	0.244	-0.380	0.706
Determinācijas koeficients	0.484	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.424	novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.054	Akaike informācijas kritērijs		-2.884
Kvadrātisko kļūdu summa	0.099	Švarca informācijas kritērijs		-2.671
Logaritmētā ticamība	61.236	Hanana-Kvina kritērijs		-2.807
F statistika	7.979	Durbina-Vatsona statistika		1.919
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	-0.640			
Apgrieztās MA sāknēs	0.960	-0.100	-0.980	



Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiu un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 25 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q2 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.002	7.878	0.000
AR(1)	-0.531	0.218	-2.433	0.021
MA(1)	0.169	0.222	0.763	0.451
MA(2)	-0.506	0.165	-3.072	0.004
MA(3)	-0.143	0.216	-0.661	0.513
MA(4)	-0.427	0.170	-2.512	0.017
Determinācijas koeficients	0.527	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.455	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.052	Akaike informācijas kritērijs		-2.919
Kvadrātisko kļūdu summa	0.091	Švarca informācijas kritērijs		-2.664
Logaritmētā ticamība	62.930	Hanana-Kvina kritērijs		-2.828
F statistika	7.357	Durbina-Vatsona statistika		2.164
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apdzīvotās AR sāknēs	-0.530			
Apdzīvotās MA sāknēs	0.970	-0.08-.66i	-0.08+.66i	-0.980

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiu un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.015	0.005	2.761	0.009
AR(1)	-0.563	0.143	-3.933	0.000
AR(2)	-0.262	0.143	-1.828	0.076
Determinācijas koeficients	0.301	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.262	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.061	Akaike informācijas kritērijs		-2.682
Kvadrātisko kļūdu summa	0.134	Švarca informācijas kritērijs		-2.554
Logaritmētā ticamība	55.298	Hanana-Kvina kritērijs		-2.636
F statistika	7.736	Durbina-Vatsona statistika		1.766
Varbūtība (F statistika)	0.002			
Apdzīvotās AR sāknēs	-.28+.43i	-.28-.43i		

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 13 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.015	0.006	2.398	0.022
AR(1)	-0.761	0.246	-3.094	0.004
AR(2)	-0.324	0.158	-2.048	0.048
MA(1)	0.307	0.291	1.056	0.298
Determinācijas koeficients	0.324	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.266	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.061	Akaike informācijas kritērijs		-2.665
Kvadrātisko kļūdu summa	0.129	Švarca informācijas kritērijs		-2.495
Logaritmētā ticamība	55.971	Hanana-Kvina kritērijs		-2.604
F statistika	5.600	Durbina-Vatsona statistika		1.988
Varbūtība (F statistika)	0.003			
Apgrieztās AR sāknēs	-0.38-0.42i	-0.38+0.42i		
Apgrieztās MA sāknēs	-0.310			

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 18 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q4 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.001	10.188	0.000
AR(1)	-0.483	0.182	-2.653	0.012
AR(2)	0.128	0.162	0.788	0.436
MA(1)	0.017	0.045	0.371	0.713
MA(2)	-0.940	0.045	-20.694	0.000
Determinācijas koeficients	0.491	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.431	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.054	Akaike informācijas kritērijs		-2.896
Kvadrātisko kļūdu summa	0.098	Švarca informācijas kritērijs		-2.683
Logaritmētā ticamība	61.481	Hanana-Kvina kritērijs		-2.820
F statistika	8.187	Durbina-Vatsona statistika		2.024
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	0.190	-0.670		
Apgrieztās MA sāknēs	0.960	-0.980		

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 14 itērācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q3 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.002	6.905	0.000
AR(1)	-0.827	0.117	-7.075	0.000
AR(2)	-0.440	0.116	-3.788	0.001
MA(1)	0.309	0.118	2.606	0.014
MA(2)	0.024	0.129	0.186	0.853
MA(3)	-0.800	0.109	-7.344	0.000
Determinācijas koeficients	0.637	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.582	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.046	Akaike informācijas kritērijs		-3.184
Kvadrātisko kļūdu summa	0.070	Švarca informācijas kritērijs		-2.928
Logaritmētā ticamība	68.085	Hanana-Kvina kritērijs		-3.092
F statistika	11.580	Durbina-Vatsona statistika		1.736
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apdzīvātās AR sāksnes	-0.41-.52i	-0.41+.52i		
Apdzīvātās MA sāksnes	0.830	-0.57-.80i	-0.57+.80i	

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 13 itērācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q2 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.003	5.581	0.000
AR(1)	-0.925	0.226	-4.087	0.000
AR(2)	-0.529	0.128	-4.131	0.000
MA(1)	0.487	0.283	1.723	0.095
MA(2)	0.120	0.177	0.675	0.504
MA(3)	-0.854	0.178	-4.785	0.000
MA(4)	-0.534	0.218	-2.443	0.020
Determinācijas koeficients	0.653	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.588	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.046	Akaike informācijas kritērijs		-3.178
Kvadrātisko kļūdu summa	0.066	Švarca informācijas kritērijs		-2.879
Logaritmētā ticamība	68.965	Hanana-Kvina kritērijs		-3.071
F statistika	10.035	Durbina-Vatsona statistika		2.031
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apdzīvātās AR sāksnes	-0.46-.56i	-0.46+.56i		
Apdzīvātās MA sāksnes	0.950	-0.44-.90i	-0.44+.90i	-0.560

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.015	0.005	2.823	0.008
AR(1)	-0.579	0.160	-3.621	0.001
AR(2)	-0.284	0.174	-1.635	0.111
AR(3)	-0.034	0.147	-0.232	0.818
Determinācijas koeficients	0.302	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.242	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.062	Akaike informācijas kritērijs		-2.632
Kvadrātisko kļūdu summa	0.134	Švarca informācijas kritērijs		-2.462
Logaritmētā ticamība	55.329	Hanana-Kvina kritērijs		-2.571
F statistika	5.040	Durbina-Vatsona statistika		1.752
Varbūtība (F statistika)	0.005			
Apģieztās AR sāķnes	-0.160	-.21-.42i		-.21+.42i

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 17 iterācijām

MA sāķuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.006	2.558	0.015
AR(1)	-0.873	0.382	-2.286	0.029
AR(2)	-0.441	0.298	-1.479	0.148
AR(3)	-0.104	0.192	-0.541	0.592
MA(1)	0.388	0.391	0.993	0.328
Determinācijas koeficients	0.332	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.254	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.061	Akaike informācijas kritērijs		-2.626
Kvadrātisko kļūdu summa	0.128	Švarca informācijas kritērijs		-2.412
Logaritmētā ticamība	56.202	Hanana-Kvina kritērijs		-2.549
F statistika	4.229	Durbina-Vatsona statistika		1.978
Varbūtība (F statistika)	0.007			
Apģieztās AR sāķnes	-.23-.45i	-.23+.45i		-0.410
Apģieztās MA sāķnes	-0.390			

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 17 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q4 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.002	9.168	0.000
AR(1)	-0.493	0.183	-2.692	0.011
AR(2)	0.226	0.211	1.071	0.292
AR(3)	0.112	0.149	0.752	0.457
MA(1)	0.013	0.045	0.287	0.776
MA(2)	-0.943	0.044	-21.271	0.000
Determinācijas koeficients	0.499	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.423	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.054	Akaike informācijas kritērijs		-2.862
Kvadrātisko kļūdu summa	0.096	Švarca informācijas kritērijs		-2.606
Logaritmētā ticamība	61.814	Hanana-Kvina kritērijs		-2.770
F statistika	6.580	Durbina-Vatsona statistika		2.007
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	0.480	-.48-.02i	-.48+.02i	
Apgrieztās MA sāknēs	0.960	-0.980		

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 28 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q3 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.002	7.620	0.000
AR(1)	-0.549	0.179	-3.060	0.005
AR(2)	-0.145	0.189	-0.768	0.448
AR(3)	0.234	0.137	1.706	0.098
MA(1)	0.138	0.084	1.644	0.110
MA(2)	-0.095	0.080	-1.190	0.243
MA(3)	-0.929	0.066	-14.073	0.000
Determinācijas koeficients	0.667	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.605	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.045	Akaike informācijas kritērijs		-3.220
Kvadrātisko kļūdu summa	0.064	Švarca informācijas kritērijs		-2.922
Logaritmētā ticamība	69.793	Hanana-Kvina kritērijs		-3.113
F statistika	10.702	Durbina-Vatsona statistika		2.006
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	0.420	-.49+.56i	-.49-.56i	
Apgrieztās MA sāknēs	0.960	-.55+.81i		

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 137 iterācijām

MA sākuma novērtējums: atpakaļprognozēšana atslēgta

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.012	0.003	3.832	0.001
AR(1)	-0.538	0.285	-1.886	0.069
AR(2)	-0.299	0.307	-0.973	0.338
AR(3)	0.365	0.252	1.450	0.157
MA(1)	-0.104	0.488	-0.212	0.833
MA(2)	-0.172	0.507	-0.339	0.737
MA(3)	-2.342	0.514	-4.561	0.000
MA(4)	0.166	0.952	0.175	0.862
Determinācijas koeficients	0.893	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.869	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.026	Akaike informācijas kritērijs		-4.305
Kvadrātisko kļūdu summa	0.020	Švarca informācijas kritērijs		-3.964
Logaritmētā ticamība	91.953	Hanana-Kvina kritērijs		-4.183
F statistika	37.056	Durbina-Vatsona statistika		1.939
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāksnes	0.470	-.50-.72i	-.50+.72i	
Apgrieztās MA sāksnes	1.390	0.070	-.68+1.11i	-.68-1.11i

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 3 iterācijām

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.015	0.004	3.418	0.002
AR(1)	-0.603	0.160	-3.768	0.001
AR(2)	-0.370	0.187	-1.985	0.055
AR(3)	-0.140	0.170	-0.824	0.416
AR(4)	-0.174	0.143	-1.217	0.232
Determinācijas koeficients	0.331	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.252	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.061	Akaike informācijas kritērijs		-2.624
Kvadrātisko kļūdu summa	0.128	Švarca informācijas kritērijs		-2.410
Logaritmētā ticamība	56.160	Hanana-Kvina kritērijs		-2.547
F statistika	4.202	Durbina-Vatsona statistika		1.769
Varbūtība (F statistika)	0.007			
Apgrieztās AR sāksnes	.23-.54i	.23+.54i	-.53+.47i	-.53-.47i

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 17 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.005	2.786	0.009
AR(1)	-1.310	0.174	-7.509	0.000
AR(2)	-0.777	0.276	-2.810	0.008
AR(3)	-0.355	0.262	-1.354	0.185
AR(4)	-0.097	0.140	-0.689	0.496
MA(1)	0.962	0.034	28.133	0.000
Determinācijas koeficients	0.415	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.326	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.058	Akaike informācijas kritērijs		-2.706
Kvadrātisko kļūdu summa	0.112	Švarca informācijas kritērijs		-2.450
Logaritmētā ticamība	58.773	Hanana-Kvina kritērijs		-2.614
F statistika	4.677	Durbina-Vatsona statistika		2.053
Varbūtība (F statistika)	0.002			
Apgrieztās AR sāknēs	-0.06+.51i	-0.06-.51i	-0.59-.14i	-0.59+.14i
Apgrieztās MA sāknēs	-0.960			

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 119 iterācijām

MA sākuma novērtējums: atpakaļprognozēšana atslēgta

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.018	0.006	2.982	0.005
AR(1)	-0.541	0.136	-3.977	0.000
AR(2)	0.168	0.187	0.900	0.375
AR(3)	0.317	0.187	1.691	0.101
AR(4)	0.108	0.134	0.810	0.424
MA(1)	0.030	0.289	0.105	0.917
MA(2)	-1.709	0.292	-5.853	0.000
Determinācijas koeficients	0.775	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.733	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.037	Akaike informācijas kritērijs		-3.610
Kvadrātisko kļūdu summa	0.043	Švarca informācijas kritērijs		-3.312
Logaritmētā ticamība	77.399	Hanana-Kvina kritērijs		-3.503
F statistika	18.352	Durbina-Vatsona statistika		1.854
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apgrieztās AR sāknēs	0.690	-0.37-.43i	-0.37+.43i	-0.490
Apgrieztās MA sāknēs	1.290	-1.320		

Piezīme: Novērtētais MA process ir neapvēršams

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 40 iterācijām

MA sākuma novērtējums: 1995Q3 1996. gada I ceturksnis

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.002	8.025	0.000
AR(1)	-0.518	0.189	-2.738	0.010
AR(2)	-0.177	0.208	-0.848	0.403
AR(3)	0.190	0.190	1.001	0.324
AR(4)	-0.051	0.137	-0.377	0.709
MA(1)	0.122	0.081	1.506	0.142
MA(2)	-0.079	0.078	-1.005	0.323
MA(3)	-0.927	0.064	-14.465	0.000
Determinācijas koeficients	0.668	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.594	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.045	Akaike informācijas kritērijs		-3.172
Kvadrātisko kļūdu summa	0.064	Švarca informācijas kritērijs		-2.831
Logaritmētā ticamība	69.856	Hanana-Kvina kritērijs		-3.050
F statistika	8.930	Durbina-Vatsona statistika		2.069
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apdzīvotās AR sāksnes	.24-.17i	.24+.17i	-.50+.57i	-.50-.57i
Apdzīvotās MA sāksnes	0.960	-.54-.82i	-.54+.82i	

Atkarīgais mainīgais: logaritma no reālā IKP no ražošanas puses subsīdiju un nodokļu pozīcijas pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996. gada II ceturksnis – 2005. gada IV ceturksnis

Novērojumu skaits: 39

Konverģence sasniegta pēc 39 iterācijām

MA sākuma novērtējums: atpakaļprognozēšana atslēgta

Mainīgais	Koeficients	Standartā kļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.011	0.005	2.273	0.030
AR(1)	-0.601	0.290	-2.069	0.047
AR(2)	-0.256	0.296	-0.866	0.394
AR(3)	0.318	0.245	1.300	0.204
AR(4)	0.087	0.145	0.601	0.553
MA(1)	-0.202	0.359	-0.562	0.578
MA(2)	-0.342	0.386	-0.887	0.382
MA(3)	-1.553	0.379	-4.102	0.000
MA(4)	-0.388	0.544	-0.713	0.481
Determinācijas koeficients	0.793	Vidējā atkarīgā mainīga novirze		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.738	Standartizētā atkarīgā mainīga novirze		0.071
Regresijas standartkļūda	0.036	Akaike informācijas kritērijs		-3.591
Kvadrātisko kļūdu summa	0.040	Švarca informācijas kritērijs		-3.207
Logaritmētā ticamība	79.027	Hanana-Kvina kritērijs		-3.453
F statistika	14.354	Durbina-Vatsona statistika		2.214
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Apdzīvotās AR sāksnes	0.540	-0.240	-.45+.68i	-.45-.68i
Apdzīvotās MA sāksnes	1.390	-0.260	-.47+.93i	-.47-.93i

Piezīme: Novērtētais MA process ir neapvēršams



## 14.3. pielikums. Novērtēto ARIMA modeļu prognožu zaudējuma funkciju vērtības

Modelis		Modelis	
ARIMA(0,0,1)	28.0	ARIMA(0,1,1)	15.7
ARIMA(0,0,2)	19.3	ARIMA(0,1,2)	15.1
ARIMA(0,0,3)	22.3	ARIMA(0,1,3)	15.2
ARIMA(0,0,4)	22.7	ARIMA(0,1,4)	15.2
ARIMA(1,0,0)	19.6	ARIMA(1,1,0)	19.8
ARIMA(1,0,1)	15.7	ARIMA(1,1,1)	15.1
ARIMA(1,0,2)	15.1	ARIMA(1,1,2)	17.7
ARIMA(1,0,3)	15.2	ARIMA(1,1,3)	17.1
ARIMA(1,0,4)	15.2	ARIMA(1,1,4)	18.1
ARIMA(2,0,0)	19.1	ARIMA(2,1,0)	18.5
ARIMA(2,0,1)	19.2	ARIMA(2,1,1)	19.2
ARIMA(2,0,2)	17.5	ARIMA(2,1,2)	17.2
ARIMA(2,0,3)	17.8	ARIMA(2,1,3)	17.1
ARIMA(2,0,4)	18.3	ARIMA(2,1,4)	24.3
ARIMA(3,0,0)	18.5	ARIMA(3,1,0)	18.2
ARIMA(3,0,1)	18.7	ARIMA(3,1,1)	18.5
ARIMA(3,0,2)	30.2	ARIMA(3,1,2)	17.2
ARIMA(3,0,3)	17.2	ARIMA(3,1,3)	18.0
ARIMA(3,0,4)	16.0	ARIMA(3,1,4)	40.4
ARIMA(4,0,0)	18.3	ARIMA(4,1,0)	18.0
ARIMA(4,0,1)	18.7	ARIMA(4,1,1)	19.9
ARIMA(4,0,2)	20.4	ARIMA(4,1,2)	22.9
ARIMA(4,0,3)	16.8	ARIMA(4,1,3)	18.4
ARIMA(4,0,4)	26.3	ARIMA(4,1,4)	44.4
Minimālā prognožu zaudējuma funkcijas vērtība			
ARIMA(1,0,0)	15.1	ARIMA(1,1,1)	15.1

## 15. pielikums. Reālo preču un pakalpojumu sektora pievienota vērtības rādītāju laicrindas stacionaritātes pārbaude

Nulles hipotēze: logaritmētai laicrindai *Preču sektora pievienota vērtība* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.233	0.654
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.555	
	5% level	-2.916	
	10% level	-2.596	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laicrindas *Preču sektora pievienota vērtība* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-7.394	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.557	
	5% level	-2.917	
	10% level	-2.596	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laicrindai *Pakalpojumu sektora pievienotā vērtība* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		0.059	0.960
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.557	
	5% level	-2.917	
	10% level	-2.596	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laicrindas *Pakalpojumu sektora pievienotā vērtība* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-5.482	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.557	
	5% level	-2.917	
	10% level	-2.596	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

## 16. pielikums. Rūpniecības konjunktūras rādītāju laiklindas analīze un uz tām balstītie ekonometriskie prognozēšanas kauzālie modeļi

Nulles hipotēze: laikrindai *Ražošanas aktivitāte pēdējos 3 mēnešos* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-0.242	0.926
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.550	
	5% level	-2.914	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Ražošanas aktivitāte pēdējos 3 mēnešos* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-7.296	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.553	
	5% level	-2.915	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Produkcijas pasūtījumi pašreiz* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 2 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.561	0.495
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.555	
	5% level	-2.916	
	10% level	-2.596	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Produkcijas pasūtījumi pašreiz* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-3.362	0.017
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.555	
	5% level	-2.916	
	10% level	-2.596	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Eksporta pasūtījumi pašreiz* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 3 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.952	0.307
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.557	
	5% level	-2.917	
	10% level	-2.596	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Eksporta pasūtījumi pašreiz* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 2 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.857	0.350
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.557	
	5% level	-2.917	
	10% level	-2.596	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Gatavās produkcijas krājumi* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.592	0.101
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.553	
	5% level	-2.915	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Gatavās produkcijas krājumi* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-9.017	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.553	
	5% level	-2.915	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Gaidāmā ražošanas aktivitāte turpmākajos 3 mēnešos* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.885	0.337
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.550	
	5% level	-2.914	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Gaidāmā ražošanas aktivitāte turpmākajos 3 mēnešos* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-9.256	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.553	
	5% level	-2.915	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Gaidāmās realizācijas cenas turpmākajos 3 mēnešos* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.501	0.526
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.550	
	5% level	-2.914	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Gaidāmās realizācijas cenas turpmākajos 3 mēnešos* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-7.937	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.553	
	5% level	-2.915	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.022	0.740
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.550	
	5% level	-2.914	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindasi *Gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-6.605	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.553	
	5% level	-2.915	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Pašreizējā jaudas pietiekamība* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.730	0.075
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.550	
	5% level	-2.914	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Pašreizējā jaudas pietiekamība* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-10.203	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.553	
	5% level	-2.915	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Eksporta pasūtījumi turpmākajos 3 mēnešos* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.249	0.192
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.565	
	5% level	-2.920	
	10% level	-2.598	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Eksporta pasūtījumi turpmākajos 3 mēnešos* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-9.939	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.568	
	5% level	-2.921	
	10% level	-2.599	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Ražošanas jaudas izmantošana* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.790	0.382
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.550	
	5% level	-2.914	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Ražošanas jaudas izmantošana* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-8.687	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.553	
	5% level	-2.915	
	10% level	-2.595	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

### 16.1. pielikums. Greindžera cēlonības testi ar viena ceturkšņa aizkavēšanu

Nulles hipotēze:	F statistika	Varbūtība
rādītājs <i>Ražošanas aktivitāte pēdējos 3 mēnešos</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	1.357	0.249
rādītājs <i>Produkcijas pasūtījumi pašreiz</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	7.315	0.009
rādītājs <i>Eksporta pasūtījumi pašreiz</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	9.433	0.003
rādītājs <i>Gatavās produkcijas krājumi</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	3.920	0.053
rādītājs <i>Gaidāmā ražošanas aktivitāte turpmākajos 3 mēnešos</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	7.460	0.009
rādītājs <i>Gaidāmās realizācijas cenas turpmākajos 3 mēnešos</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	0.795	0.377
rādītājs <i>Gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	8.509	0.005
rādītājs <i>Pašreizējā jaudas pietiekamība</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	1.602	0.211
rādītājs <i>Eksporta pasūtījumi turpmākajos 3 mēnešos</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	11.164	0.002
rādītājs <i>Ražošana jaudas izmantošana</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	3.575	0.064

Nulles hipotēze:	F statistika	Varbūtība
rādītāja <i>Ražošanas aktivitāte pēdējos 3 mēnešos</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	0.092	0.763
rādītāja <i>Produkcijas pasūtījumi pašreiz</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	3.408	0.071
rādītājs <i>Eksporta pasūtījumi pašreiz</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	1.573	0.216
rādītāja <i>Gatavās produkcijas krājumi</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	10.745	0.002
rādītāja <i>Gaidāmā ražošanas aktivitāte turpmākajos 3 mēnešos</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	2.651	0.110
rādītāja <i>Gaidāmās realizācijas cenas turpmākajos 3 mēnešos</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	5.876	0.019
rādītāja <i>Gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	13.085	0.001
rādītāja <i>Pašreizējā jaudas pietiekamība</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	0.034	0.854
rādītāja <i>Eksporta pasūtījumi turpmākajos 3 mēnešos</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	2.349	0.132
rādītāja <i>Ražošana jaudas izmantošana</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	0.122	0.729

## 16.2. pielikums. Johansena neierobežotā kointegrācijas ranga testi

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *Preču sektora pievienota vērtība* un laikrinda *Produkcijas pasūtījumi pašreiz*  
Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.207	14.444	15.495	0.072
Augstākais 1	0.035	1.915	3.841	0.166

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.207	12.529	14.265	0.092
Augstākais 1	0.035	1.915	3.841	0.166

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *Preču sektora pievienota vērtība* un laikrinda *Eksporta pasūtījumi pašreiz*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.212	16.176	15.495	0.040
Augstākais 1	0.059	3.281	3.841	0.070

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.212	12.895	14.265	0.081
Augstākais 1	0.059	3.281	3.841	0.070

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *Preču sektora pievienota vērtība* un laikrinda *Gatavās produkcijas krājumi*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.239	15.618	15.495	0.048
Augstākais 1	0.017	0.902	3.841	0.342

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.239	14.716	14.265	0.042
Augstākais 1	0.017	0.902	3.841	0.342

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības



Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda Preču sektora pievienota vērtība un laikrinda *Gaidāmā ražošanas aktivitāte turpmākajos 3 mēnešos*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.117	9.637	15.495	0.310
Augstākais 1	0.053	2.922	3.841	0.087

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.117	6.716	14.265	0.523
Augstākais 1	0.053	2.922	3.841	0.087

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda Preču sektora pievienota vērtība un laikrinda *Gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.100	8.682	15.495	0.396
Augstākais 1	0.054	3.005	3.841	0.083

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.100	5.677	14.265	0.655
Augstākais 1	0.054	3.005	3.841	0.083

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda Preču sektora pievienota vērtība un laikrinda *Eksporta pasūtījumi turpmākajos 3 mēnešos*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.259	17.848	15.495	0.022
Augstākais 1	0.069	3.431	3.841	0.064

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.259	14.417	14.265	0.047
Augstākais 1	0.069	3.431	3.841	0.064

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda Preču sektora pievienota vērtība un laikrinda *Ražošanas jaudas izmantošana*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.126	9.896	15.495	0.289
Augstākais 1	0.047	2.605	3.841	0.107

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.126	7.291	14.265	0.455
Augstākais 1	0.047	2.605	3.841	0.107

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

### 16.3. pielikums. Ekonometriskie prognozēšanas kauzālie modeļi un to kvalitātes raksturojošie ekonometrisko testu rezultāti

Atkarīgais mainīgais: DLOG(PV\_A\_F\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q3 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 42 after adjustments

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.013	0.006	2.183	0.035
D(IND_4_SA(-1))	-0.003	0.001	-2.886	0.006
Determinācijas koeficients	0.172	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.015
Koriģētais determinācijas koeficients	0.152	novirze		0.043
Regresijas standartklūda	0.039	Akaike informācijas kritērijs		-3.585
Klūdu kvadrātā summa	0.062	Švarca informācijas kritērijs		-3.503
Logaritmētā ticamība	77.292	Hanana-Kvina kritērijs		-3.555
F statistika	8.330	Durbina-Vatsona statistika		2.405
Varbūtība (F statistika)	0.006			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.086	Varbūtība F(1,39)		0.771
Logaritmētās ticamības attiecība	0.092	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.761
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.802	Varbūtība F(1,39)		0.187
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.855	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.173
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.012	Varbūtība F(1,39)		0.914
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.012	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.912

Atkarīgais mainīgais: DLOG(PV\_A\_F\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1995Q3 2005Q4  
 Izmantoto novērojumu skaits: 42 after adjustments

Mainīgais	Koeficient s	Standartklūda	t statistika	Varbūtība a
konstante	0.015	0.006	2.371	0.023
D(IND_6_SA(-1))	0.001	0.001	1.926	0.061
Determinācijas koeficients	0.085	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.015
Koriģētais determinācijas koeficients	0.062	novirze		0.043
Regresijas standartklūda	0.041	Akaike informācijas kritērijs		-3.485
Kļūdu kvadrātā summa	0.069	Švarca informācijas kritērijs		-3.402
Logaritmētā ticamība	75.182	Hanana-Kvina kritērijs		-3.455
F statistika	3.711	Durbina-Vatsona statistika		2.235
Varbūtība (F statistika)	0.061			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.720	Varbūtība F(1,39)		0.402
Logaritmētās ticamības attiecība	0.768	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.381
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	0.556	Varbūtība F(1,39)		0.460
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.591	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.442
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.653	Varbūtība F(1,39)		0.424
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.675	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.411

Atkarīgais mainīgais: DLOG(PV\_A\_F\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1995Q3 2005Q4  
 Izmantoto novērojumu skaits: 42 after adjustments

Mainīgais	Koeficient s	Standartklūda	t statistika	Varbūtība a
konstante	0.013	0.006	2.039	0.048
D(IND_7_SA(-1))	0.003	0.001	2.728	0.009
Determinācijas koeficients	0.157	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.015
Koriģētais determinācijas koeficients	0.136	novirze		0.043
Regresijas standartklūda	0.040	Akaike informācijas kritērijs		-3.567
Kļūdu kvadrātā summa	0.063	Švarca informācijas kritērijs		-3.484
Logaritmētā ticamība	76.903	Hanana-Kvina kritērijs		-3.536
F statistika	7.444	Durbina-Vatsona statistika		2.424
Varbūtība (F statistika)	0.009			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	4.826	Varbūtība F(1,39)		0.034
Logaritmētās ticamības attiecība	4.900	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.027
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.924	Varbūtība F(1,39)		0.173
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.975	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.160
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.505	Varbūtība F(1,39)		0.482
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.524	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.469

Atkarīgais mainīgais: DLOG(PV\_A\_F\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1996Q4 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 37 after adjustments

Mainīgais	Koeficient s	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	-0.021	0.018	-1.149	0.258
IND_12_SA(-1)	0.003	0.001	2.169	0.037
Determinācijas koeficients	0.119	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.093	novirze		0.038
Regresijas standartklūda	0.036	Akaike informācijas kritērijs		-3.731
Kļūdu kvadrātā summa	0.047	Švarca informācijas kritērijs		-3.644
Logaritmētā ticamība	71.022	Hanana-Kvina kritērijs		-3.700
F statistika	4.706	Durbina-Vatsona statistika		2.321
Varbūtība (F statistika)	0.037			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.112	Varbūtība F(1,34)		0.740
Logaritmētās ticamības attiecība	0.121	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.728
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.534	Varbūtība F(1,34)		0.224
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.597	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.206
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.110	Varbūtība F(1,34)		0.742
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.116	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.734

## 17. pielikums. Būvniecības konjunktūras rādītāju laiklindas analīze un uz tām balstītie ekonometriskie prognozēšanas kauzālie modeļi

### 17.1. pielikums. Laika rindu stacionaritātes pārbaude

Nulles hipotēze: laikrindai *Esošā būvniecības aktivitāte* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.857	0.059
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Esošā būvniecības aktivitāte* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 2 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-5.781	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.606	
	5% level	-2.937	
	10% level	-2.607	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Esošais būvdarbu pasūtījums* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-0.733	0.827
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Esošais būvdarbu pasūtījums* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-7.875	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.760	0.395
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrcas informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-6.641	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.601	
	5% level	-2.935	
	10% level	-2.606	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Gaidāmās produkcijas cenas turpmākajos 3 mēnešos* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrcas informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-0.822	0.803
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Gaidāmās produkcijas cenas turpmākajos 3 mēnešos* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrcas informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-8.699	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Būvniecības iestrāde* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (Automatic based on Sikonstante, MAXLAG=6)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-0.304	0.912
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.711	
	5% level	-2.981	
	10% level	-2.630	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Būvniecības iestrāde* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (Automatic based on Sikonstante, MAXLAG=6)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-5.035	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.724	
	5% level	-2.986	
	10% level	-2.633	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

### 17.2. pielikums. Greindžera cēlonības testi ar viena ceturkšņa aizkavēšanu

Nulles hipotēze:	F statistika	Varbūtība
rādītājs <i>Esošā būvniecības aktivitāte</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	0.041	0.840
rādītājs <i>Esošais būvdarbu pasūtījums</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	0.478	0.493
rādītājs <i>Gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	0.000	0.995
rādītājs <i>Gaidāmās produkcijas cenas turpmākajos 3 mēnešos</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	0.120	0.731
rādītājs <i>Būvniecības iestrāde</i> neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Preču sektora pievienota vērtība</i>	0.617	0.440
Nulles hipotēze:	F statistika	Varbūtība
rādītāja <i>Esošā būvniecības aktivitāte</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	0.957	0.334
rādītāja <i>Esošais būvdarbu pasūtījums</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	0.021	0.885
rādītāja <i>Gaidāmā nodarbinātība turpmākajos 3 mēnešos</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	0.734	0.397
rādītāja <i>Gaidāmās produkcijas cenas turpmākajos 3 mēnešos</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	1.933	0.172
rādītāja <i>Būvniecības iestrāde</i> pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Preču sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	4.333	0.049

### 17.3. pielikums. Ekonometriskie prognozēšanas kauzālie modeļi un to kvalitātes raksturojošie ekonometrisko testu rezultāti

Atkarīgais mainīgais: DLOG(PV\_A\_F\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlaše: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43 after adjustments

Mainīgais	Koeficient s	Standartklūda	t statistika	Varbūtība a
konstante	0.015	0.006	2.381	0.022
D(CONSTR_1_SA)	0.001	0.000	1.691	0.098
Determinācijas koeficients	0.065	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.042	novirze		0.043
Regresijas standartklūda	0.042	Akaike informācijas kritērijs		-3.469
Kļūdu kvadrātā summa	0.071	Švarca informācijas kritērijs		-3.387
Logaritmētā ticamība	76.587	Hanana-Kvina kritērijs		-3.439
F statistika	2.860	Durbina-Vatsona statistika		2.052
Varbūtība (F statistika)	0.098			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.166	Varbūtība F(1,40)		0.686
Logaritmētās ticamības attiecība	0.178	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.673
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	0.064	Varbūtība F(1,40)		0.802
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.068	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.794
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.769	Varbūtība F(1,40)		0.386
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.792	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.374

Atkarīgais mainīgais: DLOG(PV\_A\_F\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1995Q2 2005Q4  
 Izmantoto novērojumu skaits: 43 after adjustments

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.015	0.006	2.299	0.027
D(CONSTR_4_SA)	0.001	0.001	1.748	0.088
Determinācijas koeficients	0.069	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.047	novirze		0.043
Regresijas standartklūda	0.042	Akaike informācijas kritērijs		-3.474
Kļūdu kvadrātā summa	0.071	Švarca informācijas kritērijs		-3.392
Logaritmētā ticamība	76.682	Hanana-Kvina kritērijs		-3.443
F statistika	3.056	Durbina-Vatsona statistika		2.342
Varbūtība (F statistika)	0.088			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.751	Varbūtība F(1,40)		0.392
Logaritmētās ticamības attiecība	0.799	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.371
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.490	Varbūtība F(1,40)		0.229
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.544	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.214
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.683	Varbūtība F(1,40)		0.413
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.705	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.401

Atkarīgais mainīgais: LOG(PV\_A\_F\_SA)  
 Metode: Mazākie kvadrāti  
 Izlase: 1995Q2 2005Q4  
 Izmantoto novērojumu skaits: 43 after adjustments

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	1.008	0.586	1.721	0.093
LOG(PV_A_F_SA(-1))	0.922	0.046	19.905	0.000
CONSTR_1_SA	0.001	0.000	2.089	0.043
Determinācijas koeficients	0.951	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		12.668
Koriģētais determinācijas koeficients	0.948	novirze		0.182
Regresijas standartklūda	0.041	Akaike informācijas kritērijs		-3.464
Kļūdu kvadrātā summa	0.069	Švarca informācijas kritērijs		-3.341
Logaritmētā ticamība	77.467	Hanana-Kvina kritērijs		-3.418
F statistika	384.335	Durbina-Vatsona statistika		2.054
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	3.134	Varbūtība F(1,39)		0.085
Logaritmētās ticamības attiecība	3.323	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.068
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	0.043	Varbūtība F(1,39)		0.837
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.047	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.828
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.818	Varbūtība F(1,40)		0.371
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.842	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.359



## 18. pielikums. Mazumtirdzniecības konjunktūras rādītāju laiklindas analīze un uz tām balstītie ekonometriskie prognozēšanas kauzālie modeļi

### 18.1. pielikums. Laika rindu stacionaritātes pārbaude

Nulles hipotēze: laikrindai *Uzņēmuma darbības aktivitāte pēdējos 3 mēnešos* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-0.450	0.892
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.565	
	5% level	-2.920	
	10% level	-2.598	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Uzņēmuma darbības aktivitāte pēdējos 3 mēnešos* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-4.445	0.001
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.568	
	5% level	-2.921	
	10% level	-2.599	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Preču krājumi* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.506	0.120
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.565	
	5% level	-2.920	
	10% level	-2.598	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Preču krājumi* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-10.123	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.568	
	5% level	-2.921	
	10% level	-2.599	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Preču pasūtījumu apjoms piegādātajiem turpmākajos 3 mēnešos* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.160	0.685
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.565	
	5% level	-2.920	
	10% level	-2.598	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Preču pasūtījumu apjoms piegādātajiem turpmākajos 3 mēnešos* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-6.824	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.568	
	5% level	-2.921	
	10% level	-2.599	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Uzņēmuma darbības aktivitāte turpmākajos 3 mēnešos* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 8 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.509	0.520
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Uzņēmuma darbības aktivitāte turpmākajos 3 mēnešos* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 7 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.176	0.676
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Nodarbinātības izmaiņas turpmākajos 3 mēnešos* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 2 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-1.809	0.372
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.571	
	5% level	-2.922	
	10% level	-2.599	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Nodarbinātības izmaiņas turpmākajos 3 mēnešos* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavreca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.163	0.222
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.571	
	5% level	-2.922	
	10% level	-2.599	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Nodarbinātības izmaiņas turpmākajos 3 mēnešos* otrās kārtas starpībai pastāv vienības sakne pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavreca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-8.070	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.574	
	5% level	-2.924	
	10% level	-2.600	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

## 18.2. pielikums. Greindžera cēlonības testi ar viena ceturkšņa aizkavēšanu

Nulles hipotēze:	F statistika	Varbūtība
rādītājs RETAIL_1_SA neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Pakalpojumu sektora pievienota vērtība</i>	7.322	0.009
rādītājs RETAIL_2_SA neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Pakalpojumu sektora pievienota vērtība</i>	0.030	0.864
rādītājs RETAIL_3_SA neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Pakalpojumu sektora pievienota vērtība</i>	1.902	0.174
rādītājs RETAIL_4_SA neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Pakalpojumu sektora pievienota vērtība</i>	4.181	0.046
rādītājs RETAIL_5_SA neizraisa logaritmēto rādītāju <i>Pakalpojumu sektora pievienota vērtība</i>	8.872	0.005

Nulles hipotēze:	F statistika	Varbūtība
rādītāja D(RETAIL_1_SA) pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Pakalpojumu sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	2.905	0.095
rādītāja D(RETAIL_2_SA) pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Pakalpojumu sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	3.889	0.055
rādītāja D(RETAIL_3_SA) pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Pakalpojumu sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	0.165	0.686
rādītāja D(RETAIL_4_SA) pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Pakalpojumu sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	4.801	0.033
rādītāja D(RETAIL_5_SA) pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Pakalpojumu sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	3.281	0.077
rādītāja D(D(RETAIL_5_SA)) pirmās kārtas starpība neizraisa logaritmētā rādītāja <i>Pakalpojumu sektora pievienota vērtība</i> pirmās kārtas starpību	0.055	0.816

### 18.3. pielikums. Johansena neierobežotā kointegrācijas ranga testi

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *Pakalpojumu sektora pievienota vērtība* un laikrinda *Uzņēmuma darbības aktivitāte pēdējos 3 mēnešos*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.197	14.763	15.495	0.064
Augstākais 1	0.068	3.585	3.841	0.058

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.197	11.178	14.265	0.146
Augstākais 1	0.068	3.585	3.841	0.058

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *Pakalpojumu sektora pievienota vērtība* un laikrinda *Uzņēmuma darbības aktivitāte turpmākajos 3 mēnešos*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.088	7.064	15.495	0.570
Augstākais 1	0.045	2.342	3.841	0.126

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.088	4.722	14.265	0.776
Augstākais 1	0.045	2.342	3.841	0.126

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *Pakalpojumu sektora pievienota vērtība* un laikrinda *Nodarbinātības izmaiņas turpmākajos 3 mēnešos*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.095	7.038	15.495	0.573
Augstākais 1	0.040	2.025	3.841	0.155

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.095	5.013	14.265	0.740
Augstākais 1	0.040	2.025	3.841	0.155

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

#### 18.4. pielikums. Ekonometriskie prognozēšanas kauzālie modeļi un to kvalitātes raksturojošie ekonometrisku testu rezultāti

Atkarīgais mainīgais: DLOG(PV\_G\_O\_SA)

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlaše: 1996Q3 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 38 after adjustments

Mainīgais	Koeficients	Standartkļūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.020	0.003	6.327	0.000
D(RETAIL_2_SA(-1))	-0.002	0.001	-2.272	0.029
Determinācijas koeficients	0.125	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.020
Koriģētais determinācijas koeficients	0.101	novirze		0.021
Regresijas standartkļūda	0.020	Akaike informācijas kritērijs		-4.953
Kļūdu kvadrātā summa	0.014	Švarca informācijas kritērijs		-4.867
Logaritmētā ticamība	96.108	Hanana-Kvina kritērijs		-4.922
F statistika	5.163	Durbina-Vatsona statistika		2.390
Varbūtība (F statistika)	0.029			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.694	Varbūtība F(1,35)		0.411
Logaritmētās ticamības attiecība	0.746	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.388
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.390	Varbūtība F(1,35)		0.246
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.451	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.228
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.145	Varbūtība F(1,35)		0.705
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.153	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.696

## 19. pielikums. Promocijas darbā izmantotie monetārie rādītāji

---

### Monetārie rādītāji

---

perioda beigās, milj. latu

Skaidrā nauda apgrozībā (bez atlikumiem MFI kasēs)

---

Rezidentu noguldījumi

Noguldījumi uz nakti

*Mājsaimniecību*

*Finanšu iestāžu un privāto nefinanšu sabiedrību*

*Valsts nefinanšu sabiedrību*

Termiņnoguldījumi

*Mājsaimniecību*

*Finanšu iestāžu un privāto nefinanšu sabiedrību*

*Valsts nefinanšu sabiedrību*

Skaidra nauda apgrozībā un rezidentu noguldījumi kopā

---

Tīrie aktīvi

Tīrie ārējie aktīvi

Kredīti rezidentiem kopā

*Valdībai (neto)*

*Mājsaimniecībām*

*Finanšu iestādēm un privātajām nefinanšu sabiedrībām*

*Valsts nefinanšu sabiedrībām*

Pārējie aktīvi

Tīrie iekšējie aktīvi kopā

Tīrie aktīvi (iekšējie un ārējie) kopā

---

Naudas agregāti

M1

M2

M3

---

Monetārie rādītāji no nacionālo kontu sistēmas

Skaidrā nauda apgrozībā

---

procentu likmes, %

Īstermiņa kredītiem (vidējā svērtā)

Ilgtermiņa kredītiem (vidējā svērtā)

Īstermiņa depozītiem (vidējā svērtā)

Ilgtermiņa depozītiem (vidējā svērtā)

3 mēnešu RIGIBOR

Latvijas Bankas refinansēšanas likme, % gadā

---

## 20. pielikums. Monetāro rādītāju laiklindas analīze un uz tām balstītie modeļi

### 20.1. pielikums. Laika rindu stacionaritātes pārbaude

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai  $M1$  pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		4.652	1.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.662	
	5% level	-2.960	
	10% level	-2.619	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas  $M1$  pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.212	0.206
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.679	
	5% level	-2.968	
	10% level	-2.623	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas  $M1$  otrās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-10.948	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.679	
	5% level	-2.968	
	10% level	-2.623	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai  $M2$  pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 9 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		4.357	1.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.639	
	5% level	-2.951	
	10% level	-2.614	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas  $M2$  pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-3.495	0.013
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai  $M3$  pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		2.722	1.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.670	
	5% level	-2.964	
	10% level	-2.621	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas  $M3$  pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.434	0.141
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.670	
	5% level	-2.964	
	10% level	-2.621	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas  $M3$  otrās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-7.076	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.679	
	5% level	-2.968	
	10% level	-2.623	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Skaidrā nauda apgrozībā (bez atlikumiem MFI kasēs)* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		0.164	0.967
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Skaidrā nauda apgrozībā (bez atlikumiem MFI kasēs)* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-4.508	0.001
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.



Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Noguldījumi uz nakti* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		2.551	1.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Noguldījumi uz nakti* pastāv pirmās kārtas starpībai vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-5.110	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Mājsaimniecību noguldījumi uz nakti* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 4 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		1.811	1.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.610	
	5% level	-2.939	
	10% level	-2.608	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Mājsaimniecību noguldījumi uz nakti* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 3 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-3.267	0.024
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.610	
	5% level	-2.939	
	10% level	-2.608	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Finanšu iestāžu un privāto nefinanšu sabiedrību noguldījumi uz nakti* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 2 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		0.614	0.989
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.601	
	5% level	-2.935	
	10% level	-2.606	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Finanšu iestāžu un privāto nefinanšu sabiedrību noguldījumi uz nakti* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-5.734	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Valsts nefinanšu sabiedrību noguldījumi uz nakti* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.486	0.126
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Valsts nefinanšu sabiedrību noguldījumi uz nakti* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-6.888	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Termiņnoguldījumi* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		0.449	0.983
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Termiņnoguldījumi* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-4.417	0.001
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Mājsaimniecību termiņnoguldījumi* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-0.421	0.896
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Mājsaimniecību termiņnoguldījumi* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-4.502	0.001
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Finanšu iestāžu un privāto nefinanšu sabiedrību termiņnoguldījumi* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-0.566	0.868
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Finanšu iestāžu un privāto nefinanšu sabiedrību termiņnoguldījumi* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-4.919	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Valsts nefinanšu sabiedrību termiņnoguldījumi* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 9 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-4.617	0.001
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.639	
	5% level	-2.951	
	10% level	-2.614	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Skaidra nauda apgrozībā un rezidentu noguldījumi kopā* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 9 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		4.357	1.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.639	
	5% level	-2.951	
	10% level	-2.614	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Skaidra nauda apgrozībā un rezidentu noguldījumi kopā* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-3.495	0.013
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Tīrie ārējie aktīvi* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		6.755	1.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Tīrie ārējie aktīvi* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		0.333	0.977
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.601	
	5% level	-2.935	
	10% level	-2.606	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Tīrie ārējie aktīvi* otrās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-9.723	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.601	
	5% level	-2.935	
	10% level	-2.606	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Kredīti rezidentiem kopā* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		3.934	1.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētaslaikrindas *Kredīti rezidentiem kopā* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.897	0.054
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Valdībai izsniegtie kredīti* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.595	0.102
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Valdībai izsniegtie kredīti* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-7.761	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Mājsaimniecībām izsniegtie kredīti* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 4 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		1.874	1.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.610	
	5% level	-2.939	
	10% level	-2.608	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Mājsaimniecībām izsniegtie kredīti* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 3 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-8.033	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.610	
	5% level	-2.939	
	10% level	-2.608	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Finanšu iestādēm un privātajām nefinanšu sabiedrībām izsniegtie* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 9 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		1.564	0.999
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.639	
	5% level	-2.951	
	10% level	-2.614	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Finanšu iestādēm un privātajām nefinanšu sabiedrībām izsniegtie kredīti* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.686	0.085
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.601	
	5% level	-2.935	
	10% level	-2.606	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Valsts nefinanšu sabiedrībām izsniegtie* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		0.056	0.958
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Valsts nefinanšu sabiedrībām izsniegtie kredīti* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-4.206	0.002
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Pārējie aktīvi* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
		4.462	1.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Pārējie aktīvi* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 1 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
		-2.226	0.201
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.601	
	5% level	-2.935	
	10% level	-2.606	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Pārējie aktīvi* otrās kārtas starpībai pastāv vienības sakne pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
		-11.864	0.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.601	
	5% level	-2.935	
	10% level	-2.606	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Tīrie iekšējie aktīvi kopā* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
		2.091	1.000
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Tīrie iekšējie aktīvi kopā* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
		-3.489	0.013
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Iekšējie un ārējie tīrie aktīvi kopā* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 9 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.639	1.000
	5% level	-2.951	
	10% level	-2.614	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Iekšējie un ārējie tīrie aktīvi kopā* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.597	0.013
	5% level	-2.933	
	10% level	-2.605	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Procentu likmes 3 mēnešu RIGIBOR* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-2.546	0.112
	5% level	-3.592	
	10% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindas *Procentu likmes 3 mēnešu RIGIBOR* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 5 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-4.073	0.003
	5% level	-3.621	
	10% level	-2.943	
	10% level	-2.610	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Procentu likmes ilgtermiņa depozītiem* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika			
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.594	0.010
	5% level	-3.592	
	10% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.



Nulles hipotēze: laikrindai *Procentu likmes īstermiņa depozītiem* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-3.892	0.005
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Procentu likmes ilgtermiņa kredītiem* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.665	0.089
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Procentu likmes īstermiņa kredītiem* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-2.956	0.047
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: laikrindai *Latvijas Bankas refinansēšanas likme* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		-3.364	0.018
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētai laikrindai *Skaidrā nauda apgrozībā* pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrca informācijas kritēriju)

		t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika		0.151	0.966
Testa kritiskā vērtība:	1% level	-3.592	
	5% level	-2.931	
	10% level	-2.604	

\*MakKinnona vienas puses p-vērtības.

Nulles hipotēze: logaritmētas laikrindas *Skaidrā nauda* *apgrozībā* pirmās kārtas starpībai pastāv vienības sakne

Eksogēnais: Konstante

Lāgu skaits: 0 (automātiski izvēlēts, balstoties uz Šavrcā informācijas kritēriju)

	t statistika	varbūtība*
Paplašinātā Dikeja-Fullera testa statistika	-4.553	0.001
Testa kritiskā vērtība:		
1% level	-3.597	
5% level	-2.933	
10% level	-2.605	

\*MacKinnona vienas puses p-vērtības.

## 20.2. pielikums. Johansena neierobežotā kointegrācijas ranga testi

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *M1*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.652	33.806	15.495	0.000
Augstākais 1	0.070	2.170	3.841	0.141

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.652	31.636	14.265	0.000
Augstākais 1	0.070	2.170	3.841	0.141

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *M2*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.455	27.504	15.495	0.001
Augstākais 1	0.047	2.013	3.841	0.156

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.455	25.491	14.265	0.001
Augstākais 1	0.047	2.013	3.841	0.156

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *M3*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.554	29.577	15.495	0.000
Augstākais 1 *	0.164	5.376	3.841	0.020

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.554	24.200	14.265	0.001
Augstākais 1 *	0.164	5.376	3.841	0.020

Max-īpašvērtība test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Skaidrā nauda apgrozībā (bez atlikumiem MFI kasēs)*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.175	9.047	15.495	0.361
Augstākais 1	0.023	0.993	3.841	0.319

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.175	8.055	14.265	0.373
Augstākais 1	0.023	0.993	3.841	0.319

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Noguldījumi uz nakti*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.158	9.762	15.495	0.300
Augstākais 1	0.059	2.552	3.841	0.110

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.158	7.209	14.265	0.465
Augstākais 1	0.059	2.552	3.841	0.110

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Mājsaimniecību noguldījumi uz nakti*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.482	30.070	15.495	0.000
Augstākais 1	0.056	2.435	3.841	0.119

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.482	27.635	14.265	0.000
Augstākais 1	0.056	2.435	3.841	0.119

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Finanšu iestāžu un privāto nefinanšu sabiedrību noguldījumi uz nakti*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.153	9.179	15.495	0.349
Augstākais 1	0.051	2.181	3.841	0.140

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.153	6.998	14.265	0.489
Augstākais 1	0.051	2.181	3.841	0.140

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Valsts nefinanšu sabiedrību noguldījumi uz nakti*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.204	11.546	15.495	0.180
Augstākais 1	0.046	1.967	3.841	0.161

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.204	9.579	14.265	0.241
Augstākais 1	0.046	1.967	3.841	0.161

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Terminnoguldījumi*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.303	17.078	15.495	0.029
Augstākais 1	0.044	1.896	3.841	0.169

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.303	15.182	14.265	0.036
Augstākais 1	0.044	1.896	3.841	0.169

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Mājsaimniecību terminnoguldījumi*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.455	27.795	15.495	0.000
Augstākais 1	0.054	2.324	3.841	0.127

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.455	25.471	14.265	0.001
Augstākais 1	0.054	2.324	3.841	0.127

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Finanšu iestāžu un privāto nefinanšu sabiedrību terminnoguldījumi*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.077	4.619	15.495	0.848
Augstākais 1	0.029	1.243	3.841	0.265

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.077	3.377	14.265	0.919
Augstākais 1	0.029	1.243	3.841	0.265

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Valsts nefinanšu sabiedrību termiņnoguldījumi*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.241	13.870	15.495	0.087
Augstākais 1	0.052	2.265	3.841	0.132

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības limenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības limenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.241	11.606	14.265	0.126
Augstākais 1	0.052	2.265	3.841	0.132

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības limenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības limenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Skaidra nauda apgrozībā un rezidentu noguldījumi kopā*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.455	27.504	15.495	0.001
Augstākais 1	0.047	2.013	3.841	0.156

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības limenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības limenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.455	25.491	14.265	0.001
Augstākais 1	0.047	2.013	3.841	0.156

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības limenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības limenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: laikrinda *IKP* un laikrinda *Tīrie ārējie aktīvi*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.428	23.601	15.495	0.002
Augstākais 1	0.004	0.158	3.841	0.691

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības limenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības limenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.428	23.442	14.265	0.001
Augstākais 1	0.004	0.158	3.841	0.691

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības limenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības limenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda Kredīti rezidentiem kopā

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.568	37.000	15.495	0.000
Augstākais 1	0.041	1.750	3.841	0.186

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.568	35.250	14.265	0.000
Augstākais 1	0.041	1.750	3.841	0.186

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Valdībai izsniegtie kredīti*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.116	6.582	15.495	0.627
Augstākais 1	0.033	1.426	3.841	0.233

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.116	5.156	14.265	0.722
Augstākais 1	0.033	1.426	3.841	0.233

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Mājsaimniecībām izsniegtie kredīti*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.481	28.133	15.495	0.000
Augstākais 1	0.013	0.562	3.841	0.454

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.481	27.571	14.265	0.000
Augstākais 1	0.013	0.562	3.841	0.454

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Finanšu iestādēm un privātajām nefinanšu sabiedrībām izsniegtie kredīti*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.467	26.986	15.495	0.001
Augstākais 1	0.012	0.527	3.841	0.468

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.467	26.459	14.265	0.000
Augstākais 1	0.012	0.527	3.841	0.468

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Valsts nefinanšu sabiedrībām izsniegtie kredīti*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.213	11.425	15.495	0.187
Augstākais 1	0.032	1.371	3.841	0.242

Pēdas tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens	0.213	10.054	14.265	0.208
Augstākais 1	0.032	1.371	3.841	0.242

Maksimālo īpašvērtību tests nenorāda uz kointegrācijas pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: laikrinda *IKP* un laikrinda *Pārējie aktīvi*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.324	18.382	15.495	0.018
Augstākais 1	0.044	1.910	3.841	0.167

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.324	16.471	14.265	0.022
Augstākais 1	0.044	1.910	3.841	0.167

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības



Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Trie iekšējie aktīvi kopā*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.514	31.251	15.495	0.000
Augstākais 1	0.022	0.936	3.841	0.333

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.514	30.315	14.265	0.000
Augstākais 1	0.022	0.936	3.841	0.333

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Pieņēmums par trendu: Lineārais deterministisks trends

Laikrindas: logaritmēta laikrinda *IKP* un logaritmēta laikrinda *Iekšējie un ārējie tīrie aktīvi kopā*

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (pēdas)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.455	27.504	15.495	0.001
Augstākais 1	0.047	2.013	3.841	0.156

Pēdas tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

Neierobežotās kointegrācijas ranga tests (maksimālā īpašvērtība)

Hipotētiskais kointegrācijas vektoru skaits	Īpašvērtība	Statistika	Kritiskā vērtība	Varbūtība**
Neviens *	0.455	25.491	14.265	0.001
Augstākais 1	0.047	2.013	3.841	0.156

Maksimālo īpašvērtību tests norāda uz 1 kointegrētā vienādojuma pastāvēšanu 5% ticamības līmenī.

\* norāda uz nulles hipotēzes noraidīšanu 5% ticamības līmenī.

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis p-vērtības

### 20.3. pielikums. Ekonometriskie prognozēšanas kauzālie modeļi un to kvalitātes raksturojošie ekonometrisko testu rezultāti

Atkarīgais mainīgais: logaritmēta laikrinda IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1998Q1 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 32

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	2.326	1.368	1.700	0.100
LOG(IKP_Skonstante_SA(-1))	0.783	0.123	6.355	0.000
LOG(M1_SA)	0.106	0.052	2.026	0.052
Determinācijas koeficients	0.992	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		14.105
Koriģētais determinācijas koeficients	0.992	novirze		0.166
Regresijas standartklūda	0.015	Akaike informācijas kritērijs		-5.448
Kļūdu kvadrātā summa	0.007	Švarca informācijas kritērijs		-5.310
Logaritmētā ticamība	90.163	Hanana-Kvina kritērijs		-5.402
F statistika	1830.728	Durbina-Vatsona statistika		2.177
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	4.927	Varbūtība F(1,28)		0.035
Logaritmētās ticamības attiecība	5.187	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.023
Broša-Godfreja seriļveida korelācijas LM tests:				
F statistika	3.828	Varbūtība F(1,28)		0.060
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	3.849	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.050
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.040	Varbūtība F(1,29)		0.844
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.042	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.837

Atkarīgais mainīgais: logaritmēta laikrinda IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	5.589	1.095	5.104	0.000
LOG(IKP_Skonstante_SA(-1))	0.512	0.095	5.378	0.000
LOG(M2_SA)	0.177	0.034	5.247	0.000
Determinācijas koeficients	0.993	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		14.023
Koriģētais determinācijas koeficients	0.992	novirze		0.203
Regresijas standartklūda	0.018	Akaike informācijas kritērijs		-5.137
Kļūdu kvadrātā summa	0.013	Švarca informācijas kritērijs		-5.015
Logaritmētā ticamība	113.454	Hanana-Kvina kritērijs		-5.092
F statistika	2659.271	Durbina-Vatsona statistika		2.329
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	1.548	Varbūtība F(1,39)		0.221
Logaritmētās ticamības attiecība	1.674	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.196
Broša-Godfreja serijsveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.750	Varbūtība F(1,39)		0.194
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.847	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.174
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.482	Varbūtība F(1,40)		0.492
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.500	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.480

Atkarīgais mainīgais: logaritmēta laikrinda IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	8.410	1.469	5.725	0.000
LOG(IKP_Skonstante_SA(-1))	0.338	0.116	2.928	0.006
LOG(MON3_SA)	0.164	0.028	5.816	0.000
Determinācijas koeficients	0.993	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		14.023
Koriģētais determinācijas koeficients	0.993	novirze		0.203
Regresijas standartklūda	0.017	Akaike informācijas kritērijs		-5.227
Kļūdu kvadrātā summa	0.012	Švarca informācijas kritērijs		-5.104
Logaritmētā ticamība	115.370	Hanana-Kvina kritērijs		-5.181
F statistika	2908.982	Durbina-Vatsona statistika		2.177
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	1.132	Varbūtība F(1,39)		0.294
Logaritmētās ticamības attiecība	1.230	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.267
Broša-Godfreja serijsveida korelācijas LM tests:				
F statistika	0.621	Varbūtība F(1,39)		0.436
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.674	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.412
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	2.146	Varbūtība F(1,40)		0.151
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	2.139	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.144

Atkarīgais mainīgais: logaritmēta laikrinda IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	1.835	0.830	2.211	0.033
LOG(IKP_Skonstante_SA(-1))	0.857	0.064	13.314	0.000
LOG(MON6_SA)	0.032	0.013	2.388	0.022
Determinācijas koeficients	0.989	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		14.023
Koriģētais determinācijas koeficients	0.988	novirze		0.203
Regresijas standartklūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.747
Kļūdu kvadrātā summa	0.019	Švarca informācijas kritērijs		-4.624
Logaritmētā ticamība	105.060	Hanana-Kvina kritērijs		-4.702
F statistika	1793.246	Durbina-Vatsona statistika		2.245
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	10.833	Varbūtība F(1,39)		0.002
Logaritmētās ticamības attiecība	10.540	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.001
Broša-Godfreja serijsveida korelācijas LM tests:				
F statistika	0.893	Varbūtība F(1,39)		0.350
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.963	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.326
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.051	Varbūtība F(1,40)		0.823
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.053	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.818

Atkarīgais mainīgais: logaritmēta laikrinda IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	2.400	0.862	2.785	0.008
LOG(IKP_Skonstante_SA(-1))	0.814	0.067	12.201	0.000
LOG(MON7_SA)	0.043	0.015	2.967	0.005
Determinācijas koeficients	0.990	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		14.023
Koriģētais determinācijas koeficients	0.989	novirze		0.203
Regresijas standartklūda	0.021	Akaike informācijas kritērijs		-4.813
Kļūdu kvadrātā summa	0.018	Švarca informācijas kritērijs		-4.690
Logaritmētā ticamība	106.471	Hanana-Kvina kritērijs		-4.767
F statistika	1916.196	Durbina-Vatsona statistika		2.276
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	3.957	Varbūtība F(1,39)		0.054
Logaritmētās ticamības attiecība	4.156	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.042
Broša-Godfreja serijsveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.002	Varbūtība F(1,39)		0.323
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.077	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.299
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.001	Varbūtība F(1,40)		0.974
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.001	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.973

Atkarīgais mainīgais: logaritmēta laikrinda IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	5.589	1.095	5.104	0.000
LOG(IKP_Skonstante_SA(-1))	0.512	0.095	5.378	0.000
LOG(MON10_SA)	0.177	0.034	5.247	0.000
Determinācijas koeficients	0.993	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		14.023
Koriģētais determinācijas koeficients	0.992	novirze		0.203
Regresijas standartklūda	0.018	Akaike informācijas kritērijs		-5.137
Kļūdu kvadrātā summa	0.013	Švarca informācijas kritērijs		-5.015
Logaritmētā ticamība	113.454	Hanana-Kvina kritērijs		-5.092
F statistika	2659.275	Durbina-Vatsona statistika		2.329
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	1.548	Varbūtība F(1,39)		0.221
Logaritmētās ticamības attiecība	1.674	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.196
Broša-Godfreja serijsveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.750	Varbūtība F(1,39)		0.194
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.847	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.174
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.482	Varbūtība F(1,40)		0.492
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.500	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.480

Atkarīgais mainīgais: logaritmēta laikrinda IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	3.917	1.043	3.754	0.001
LOG(IKP_Skonstante_SA(-1))	0.685	0.084	8.173	0.000
LOG(MON12_SA)	0.074	0.019	3.900	0.000
Determinācijas koeficients	0.991	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		14.023
Koriģētais determinācijas koeficients	0.990	novirze		0.203
Regresijas standartklūda	0.020	Akaike informācijas kritērijs		-4.936
Kļūdu kvadrātā summa	0.016	Švarca informācijas kritērijs		-4.813
Logaritmētā ticamība	109.124	Hanana-Kvina kritērijs		-4.891
F statistika	2170.545	Durbina-Vatsona statistika		2.350
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.052	Varbūtība F(1,39)		0.821
Logaritmētās ticamības attiecība	0.057	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.811
Broša-Godfreja serijsveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.611	Varbūtība F(1,39)		0.212
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.706	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.192
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.090	Varbūtība F(1,40)		0.766
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.094	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.759

Atkarīgais mainīgais: logaritmēta laikrinda IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	3.471	1.166	2.976	0.005
LOG(IKP_Skonstante_SA(-1))	0.740	0.088	8.444	0.000
LOG(MON14_SA)	0.038	0.012	3.091	0.004
Determinācijas koeficients	0.990	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		14.023
Koriģētais determinācijas koeficients	0.989	novirze		0.203
Regresijas standartklūda	0.021	Akaike informācijas kritērijs		-4.828
Kļūdu kvadrātā summa	0.018	Švarca informācijas kritērijs		-4.705
Logaritmētā ticamība	106.798	Hanana-Kvina kritērijs		-4.783
F statistika	1945.910	Durbina-Vatsona statistika		2.245
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.343	Varbūtība F(1,39)		0.562
Logaritmētās ticamības attiecība	0.376	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.540
Broša-Godfreja serijsveida korelācijas LM tests:				
F statistika	0.784	Varbūtība F(1,39)		0.381
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.848	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.357
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.003	Varbūtība F(1,40)		0.954
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.004	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.953

Atkarīgais mainīgais: logaritmēta laikrinda IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	2.429	0.939	2.586	0.013
LOG(IKP_Skonstante_SA(-1))	0.807	0.074	10.848	0.000
LOG(MON15_SA)	0.045	0.016	2.740	0.009
Determinācijas koeficients	0.989	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		14.023
Koriģētais determinācijas koeficients	0.989	novirze		0.203
Regresijas standartklūda	0.021	Akaike informācijas kritērijs		-4.786
Kļūdu kvadrātā summa	0.018	Švarca informācijas kritērijs		-4.663
Logaritmētā ticamība	105.893	Hanana-Kvina kritērijs		-4.740
F statistika	1864.882	Durbina-Vatsona statistika		2.313
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	4.112	Varbūtība F(1,39)		0.050
Logaritmētās ticamības attiecība	4.310	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.038
Broša-Godfreja serijsveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.275	Varbūtība F(1,39)		0.266
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.361	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.243
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.070	Varbūtība F(1,40)		0.793
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.073	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.787

Atkarīgais mainīgais: IKP\_Skonstante\_SA

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	89336.800	47252.520	1.891	0.066
IKP_Skonstante_SA(-1)	0.910	0.052	17.376	0.000
MON17_SA	-116.318	48.607	-2.393	0.022
Determinācijas koeficients	0.992	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		1255830.0 00 260511.10
Koriģētais determinācijas koeficients	0.992	novirze		0
Regresijas standartklūda	23318.680	Akaike informācijas kritērijs		23.019
Kļūdu kvadrātā summa	00	21800000000.0	Švarca informācijas kritērijs	23.142
Logaritmētā ticamība	-491.911		Hanana-Kvina kritērijs	23.064
F statistika	2600.983		Durbina-Vatsona statistika	2.396
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	1.240	Varbūtība F(1,39)		0.272
Logaritmētās ticamības attiecība	1.345	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.246
Broša-Godfreja serijsveida korelācijas LM tests:				
F statistika	2.278	Varbūtība F(1,39)		0.139
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	2.373	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.123
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.140	Varbūtība F(1,40)		0.710
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.146	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.702

Atkarīgais mainīgais: logaritmēta laikrinda IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	1.845	0.812	2.272	0.029
LOG(IKP_Skonstante_SA(-1))	0.855	0.064	13.420	0.000
LOG(MON18_SA)	0.031	0.013	2.458	0.018
Determinācijas koeficients	0.989	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		14.023
Koriģētais determinācijas koeficients	0.989	novirze		0.203
Regresijas standartklūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.754
Kļūdu kvadrātā summa	0.019	Švarca informācijas kritērijs		-4.631
Logaritmētā ticamība	105.218		Hanana-Kvina kritērijs	-4.709
F statistika	1806.602		Durbina-Vatsona statistika	2.370
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.832	Varbūtība F(1,39)		0.367
Logaritmētās ticamības attiecība	0.908	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.341
Broša-Godfreja serijsveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.615	Varbūtība F(1,39)		0.211
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.710	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.191
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.041	Varbūtība F(1,40)		0.840
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.043	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.835

Atkarīgais mainīgais: logaritmēta laikrinda IKP

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	5.589	1.095	5.104	0.000
LOG(IKP_Skonstante_SA(-1))	0.512	0.095	5.378	0.000
LOG(MON19_SA)	0.177	0.034	5.247	0.000
Determinācijas koeficients	0.993	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		14.023
Koriģētais determinācijas koeficients	0.992	novirze		0.203
Regresijas standartklūda	0.018	Akaike informācijas kritērijs		-5.137
Kļūdu kvadrātā summa	0.013	Švarca informācijas kritērijs		-5.015
Logaritmētā ticamība	113.454	Hanana-Kvina kritērijs		-5.092
F statistika	2659.275	Durbina-Vatsona statistika		2.329
Varbūtība (F statistika)	0.000			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	1.548	Varbūtība F(1,39)		0.221
Logaritmētās ticamības attiecība	1.674	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.196
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.750	Varbūtība F(1,39)		0.194
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.847	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.174
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.482	Varbūtība F(1,40)		0.492
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.500	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.480

Atkarīgais mainīgais: logaritmētā IKP pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.012	0.004	2.770	0.008
D(LOG(MON2_SA))	0.109	0.062	1.741	0.089
Determinācijas koeficients	0.069	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.046	novirze		0.023
Regresijas standartklūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.729
Kļūdu kvadrātā summa	0.020	Švarca informācijas kritērijs		-4.647
Logaritmētā ticamība	103.670	Hanana-Kvina kritērijs		-4.699
F statistika	3.032	Durbina-Vatsona statistika		2.243
Varbūtība (F statistika)	0.089			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	4.433	Varbūtība F(1,40)		0.042
Logaritmētās ticamības attiecība	4.519	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.034
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.723	Varbūtība F(1,40)		0.197
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.776	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.183
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.140	Varbūtība F(1,40)		0.710
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.147	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.702



Atkarīgais mainīgais: logaritmētā IKP pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.014	0.004	3.346	0.002
D(LOG(MON4_SA))	0.088	0.051	1.740	0.089
Determinācijas koeficients	0.069	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.046	novirze		0.023
Regresijas standartklūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.729
Kļūdu kvadrātā summa	0.020	Švarca informācijas kritērijs		-4.647
Logaritmētā ticamība	103.667	Hanana-Kvina kritērijs		-4.698
F statistika	3.026	Durbina-Vatsona statistika		2.199
Varbūtība (F statistika)	0.089			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.334	Varbūtība F(1,40)		0.566
Logaritmētās ticamības attiecība	0.358	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.550
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.111	Varbūtība F(1,40)		0.298
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.162	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.281
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.120	Varbūtība F(1,40)		0.731
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.126	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.723

Atkarīgais mainīgais: logaritmētā IKP pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q3 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 42

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016	0.003	4.836	0.000
D((MON17_SA),2)	0.000	0.000	-1.733	0.091
Determinācijas koeficients	0.070	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.047	novirze		0.022
Regresijas standartklūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.784
Kļūdu kvadrātā summa	0.019	Švarca informācijas kritērijs		-4.701
Logaritmētā ticamība	102.469	Hanana-Kvina kritērijs		-4.754
F statistika	3.003	Durbina-Vatsona statistika		2.276
Varbūtība (F statistika)	0.091			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.054	Varbūtība F(1,39)		0.818
Logaritmētās ticamības attiecība	0.058	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.810
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	0.923	Varbūtība F(1,39)		0.343
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.971	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.325
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.187	Varbūtība F(1,39)		0.667
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.196	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.658

Atkarīgais mainīgais: logaritmētā IKP pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q2 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 43

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.016	0.003	4.783	0.000
D(R3M)	-0.003	0.001	-2.433	0.019
Determinācijas koeficients	0.126	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.017
Koriģētais determinācijas koeficients	0.105	novirze		0.023
Regresijas standartklūda	0.022	Akaike informācijas kritērijs		-4.792
Kļūdu kvadrātā summa	0.019	Švarca informācijas kritērijs		-4.710
Logaritmētā ticamība	105.036	Hanana-Kvina kritērijs		-4.762
F statistika	5.921	Durbina-Vatsona statistika		2.082
Varbūtība (F statistika)	0.019			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	0.000	Varbūtība F(1,40)		0.999
Logaritmētās ticamības attiecība	0.000	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.999
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	0.236	Varbūtība F(1,40)		0.630
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.252	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.616
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	0.002	Varbūtība F(1,40)		0.968
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	0.002	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.967

Atkarīgais mainīgais: logaritmētā IKP pirmās kārtas starpība

Metode: Mazākie kvadrāti

Izlase: 1995Q3 2005Q4

Izmantoto novērojumu skaits: 42

Mainīgais	Koeficients	Standartklūda	t statistika	Varbūtība
konstante	0.018	0.003	5.601	0.000
D(R3M(-1))	0.004	0.001	2.760	0.009
Determinācijas koeficients	0.160	Vidējā atkarīgā mainīga novirze Standartizētā atkarīgā mainīga		0.016
Koriģētais determinācijas koeficients	0.139	novirze		0.022
Regresijas standartklūda	0.021	Akaike informācijas kritērijs		-4.886
Kļūdu kvadrātā summa	0.017	Švarca informācijas kritērijs		-4.803
Logaritmētā ticamība	104.610	Hanana-Kvina kritērijs		-4.856
F statistika	7.618	Durbina-Vatsona statistika		2.345
Varbūtība (F statistika)	0.009			
Ramseja RESET tests:				
F statistika	6.010	Varbūtība F(1,39)		0.019
Logaritmētās ticamības attiecība	6.019	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.014
Broša-Godfreja serijveida korelācijas LM tests:				
F statistika	1.379	Varbūtība F(1,39)		0.248
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	1.434	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.231
Heteroscedasticitātes tests: ARCH				
F statistika	3.167	Varbūtība F(1,39)		0.083
Novērojumu skaits reiz determinācijas koeficients	3.079	Varbūtība Hi-kvadrātā(1)		0.079