

LUDMILA FADEJEVA  
ALEKSEJS MEĻIHOVS

## BALTIJAS VALSTU UN EIROPAS EKONOMISKĀS AKTIVITĀTES KOPĪGIE FAKTORI

3•2008



## SATURS

Kopsavilkums	2
Ievads	3
1. Ekonomiskās attīstības cikla sinhronizācija	4
1.1. Faktoranalīzē izmantotais statistiskais faktora modelis	5
1.2. Dinamiskais faktoru modelis	5
1.3. Dinamiskā korelācija	7
2. Dati	7
3. Rezultāti	8
3.1. Faktoranalīze	8
3.2. Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma dinamiskie kopīgo faktoru modeļi	9
3.2.1. Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgais faktors	9
3.2.2. Reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgie faktori Baltijas valstīs un CAEV	11
3.2.3. Reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgie faktori Baltijas valstīs un galvenajās eiro zonas valstīs	12
3.2.4. Reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgie faktori Baltijas valstīs, galvenajās eiro zonas valstīs un Krievijā	15
3.2.5. IKP sastāvdaļu pieauguma kopīgie faktori Baltijas valstīs	18
3.3. Kopīgie dinamikas virzītāji (Baltijas valstu IKP sastāvdaļu dinamiskās korelācijas analīze)	20
Pielikumi	24
Literatūra	38

## SAĪSINĀJUMI

ASV – Amerikas Savienotās Valstis	<i>Valstu kodi</i>
CAEV – Centrālās Eiropas un Austrumeiropas valstis	CY – Kipra
CSP – Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde	CZ – Čehijas Republika
EEZ – Eiropas Ekonomikas zona	DE – Vācija
EMS – Ekonomikas un monetārā savienība	EE – Igaunija
ES – Eiropas Savienība	FR – Francija
ES10 – valstis, kuras pievienojās ES 01.05.2004.	HU – Ungārija
ES12 – valstis, kuras pievienojās ES 01.05.2004. un 01.01.2007.	IT – Itālija
ES15 – valstis, kuras ietilpa ES pirms 01.05.2004.	LT – Lietuva
<i>Eurostat</i> – Eiropas Kopienu Statistikas birojs	LV – Latvija
GFA – galveno faktoru analīze ( <i>Principal Factors Analysis</i> )	MT – Malta
GKA – galveno komponentu analīze ( <i>Principal Components Analysis</i> )	PL – Polija
IKP – iekšzemes kopprodukts	RU – Krievija
MT – maksimālā ticamība ( <i>maximum likelihood</i> )	SI – Slovēnija
NEPB – Nacionālo ekonomisko pētījumu birojs ( <i>National Bureau of Economic Research</i> )	SK – Slovākija
NKP – nacionālais kopprodukts	
NMK metode – nesvērtā mazāko kvadrātu metode ( <i>unweighted least squares method</i> )	
NVS – Neatkarīgo Valstu Savienība	
OECD – Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija ( <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> )	
SPCI – saskaņotais patēriņa cenu indekss	
VKM II – Valūtas kursa mehānisms II	
VMK metode – vispārējā mazāko kvadrātu metode ( <i>generalised least squares method</i> )	
VOT – valūtas optimālā telpa ( <i>optimum currency area</i> )	

## KOPSAVILKUMS

Šā pētījuma mērķis ir raksturot ekonomiskās aktivitātes svārstības, kas kopējas Baltijas valstīm, Centrālās Eiropas un Austrumeiropas valstīm (CAEV), eiro zonas valstīm un Krievijai. Par šo valstu ekonomiskās attīstības rādītāju izvēlēts standartizētais reālā IKP ceturkšņa pieaugums. Izmantotas trīs metodes: statiskā faktoranalīze, dinamiskais faktoru modelis un dinamiskā korelācija. Īpaša uzmanība veltīta Latvijas tautsaimniecības analīzei.

Iegūtie rezultāti pierāda, ka Baltijas valstīm ir kopējā attīstības dinamika un tāpēc – vienots kopīgais faktors. Pēc 2000. gada korelācija starp reālo standartizēto IKP pieaugumu Baltijas valstīs un eiro zonai un Baltijas valstīm kopīgo faktoru ir kļuvusi spēcīgāka, norādot uz ekonomiskās attīstības sinhronizācijas pieaugumu starp šo valstu grupām.

Lai izpētītu, cik liela ir galapatēriņa komponentu (eksporta, privātā patēriņa un investīciju) ietekme uz reālā standartizētā IKP pieauguma svārstībām Baltijas valstīs, tika izveidoti kopīgie faktori katram komponentam un dinamiskā korelācija starp komponentiem katrai valstij.

**Atslēgvārdi:** *ekonomiskās attīstības ciklu sinhronizācija, dinamiskais faktoru modelis, dinamiskā korelācija*

**JEL klasifikācija:** *E32, F20, C10*

Pētījumā izteiktie secinājumi atspoguļo autoru – Latvijas Bankas Monetārās politikas pārvaldes Monetārās izpētes un prognozēšanas daļas darbinieku – viedokli, un autori uzņemas atbildību par iespējamām pieļautajām neprecizitātēm.

Autori izsaka pateicību Konstantīnam Beņkovskim (Latvijas Banka) par palīdzību dinamiskās korelācijas programmas izstrādāšanā, Zojai Razmusai, Uldim Rutkastem un Viktoram Ajevskim (Latvijas Banka) – par komentāriem un ieteikumiem.

## IEVADS

Ekonomiskās aktivitātes pārmaiņas ir valsts cikliskās attīstības rādītājs. Ievērojot ES uzdevumu veidot ne tikai EEZ, bet arī kopēju EMS, ir ļoti svarīgi spēt novērtēt Baltijas valstu saimnieciskās darbības savstarpējo saistību un gūt izpratni par citu ES, īpaši eiro zonas, valstu kopējo attīstības modeli. Lai pievienotos eiro zonai, ES12 valstīm jāizpilda Māstrihtas kritēriji, no kuriem viens paredz valstu veiksmīgu darbību VKM II divus gadus pēc kārtas. ES12 valstis, izņemot Slovēniju, Maltu un Kipru, kas jau ieviesušas eiro, kā arī Poliju, Čehijas Republiku un Ungāriju, pievienojušās VKM II.<sup>1</sup>

Dalība EEZ un nodoms kļūt par pilntiesīgu EMS dalībvalsti palielinājis ES12 valstu motivāciju panākt augstu ekonomiskās aktivitātes sinhronizāciju ar eiro zonu. Ja tautsaimniecības svārstības norisēs sinhroni, radīsies iespēja samazināt varbūtējās precikliskās monetārās politikas izmaksas<sup>2</sup> atbilstoši VOT teorijai<sup>3</sup>.

Šā pētījuma mērķis ir raksturot ekonomiskās aktivitātes svārstības, kas kopējas Baltijas valstīm, CAEV (Čehijas Republikai, Ungārijai, Polijai, Slovākijai un Slovēnijai), eiro zonas valstīm (Francijai, Vācijai un Itālijai) un NVS locekļiem Krievijai. Par šo valstu ekonomiskās attīstības rādītāju izvēlēts standartizētais reālā IKP ceturkšņa pieaugums.

Pētījums sniedz atbildes uz šādiem galvenajiem jautājumiem.

- Vai Baltijas valstīm ir kopīgs reālā IKP pieauguma faktors?
- Vai ekonomiskās aktivitātes dinamikā Baltijas valstīs un citās CAEV ir ievērojamas atšķirības?
- Cik lielā mērā reālā IKP pieaugums eiro zonā, Krievijā un CAEV izskaidro reālā IKP pieaugumu Baltijas valstīs?
- Vai eksporta, patēriņa un investīciju svārstības attiecībā pret reālā IKP svārstībām ir līdzīgas visās Baltijas valstīs?

Saskaņā ar izvirzīto mērķi šajā pētījumā īpaša uzmanība veltīta Latvijas tautsaimniecības attīstības kopīgo faktoru analīzei.

Lai sniegtu atbildes uz izvirzītajiem jautājumiem, izmantotas trīs metodes:

- statistiskā faktoranalīze, kas palīdz noteikt valstis ar līdzīgu ekonomiskās attīstības dinamiku;
- dinamiskais kopīgo faktoru modelis, ar kuru novērtē kopīgo faktoru ietekmi uz katras valsts reālā standartizētā IKP pieaugumu;
- dinamiskā korelācija, kas palīdz novērtēt dažāda biežuma ciklu sinhronizāciju starp IKP un tā sastāvdaļu pieauguma cikliem.

<sup>1</sup> 2007. gada beigās.

<sup>2</sup> Sk., piemēram, (7).

<sup>3</sup> Valūtas ūniju teorētiskā pamatojuma izstrādes aizsācējs VOT literatūrā bija R. A. Mandels (*R. A. Mundell*) (22), un to turpināja R. A. Makinons (*R. I. McKinnon*) (17) un P. Kenens (*P. Kenen*) (14).

Pētījuma 1. nodaļā izklāstīta izmantotā metodika. 2. nodaļā sniegts lietoto datu skaidrojums. 3. nodaļā, kurai ir trīs galvenās sadaļas, aplūkoti pētījuma rezultāti: 1. sadaļa veltīta statistisko faktoru modeļa rezultātiem, 2. sadaļā analizēts četru specifiskāciju dinamiskais faktoru modelis, bet 3. sadaļā sniegti izmantotās dinamiskās korelācijas rezultāti. 4. nodaļā apkopoti secinājumi.

## 1. EKONOMISKĀS ATTĪSTĪBAS CIKLA SINHRONIZĀCIJA

Ekonomiskās attīstības cikla definīcija laika gaitā ir mainījusies. 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 NEPB pētījumiem<sup>4</sup>.

Vēlāk radies uzskats, ka ekonomiskās attīstības ciklu novērtējumam laikrinda jāsadalā trenda un cikliskajā sastāvdaļā (pēdējo parasti sauc par izaugsmes ciklu<sup>5</sup>). Šā uzskata pamatā ir ļoti straujais ekonomiskās attīstības temps pēc 2. pasaules kara un tam sekojošā vispārējās ekonomiskās aktivitātes palēnināšanās (nevis kritums). Tādējādi radās nepieciešamība pēc jaunas ekonomiskās attīstības cikla novērtējuma metodes. Saskaņā ar OECD definīciju izaugsmes cikls precīzāk definē ekonomiskās aktivitātes (ekonomiskās attīstības) ciklu, kurā ietver ne tikai tautsaimniecības attīstību raksturojošo laikrindu absolūto lejupslīdi vai kāpumu, kas atbilst NEPB pieejai, bet arī palēninājumu vai paātrinājumu. Svarīgākais jautājums OECD pieejas sakarā – kā noteikt un novērtēt trendu un ciklisko komponenti. Šādu problēmu risinājumam radīta virkne parametrisku un neparametrisku metožu.<sup>6</sup>

Kopš 20. gs. 80. gadu beigām ekonomiskās attīstības ciklu analīze vairāk noris starptautiskā aspektā, ievērojot dažādu valstu tautsaimniecību mijiedarbību. Īpaši tiek uzsvērtas divas ekonomiskās attīstības cikla pazīmes, kuras 1946. gadā pētījumā definēja A. F. Bērns (A. F. Burns) un M. K. Veslijs (M. C. Wesley): atsevišķu tautsaimniecības rādītāju laikrindu kopīgā kustība un atšķirīgā tautsaimniecības attīstības dinamika cikla kāpuma un krituma fāžu laikā.<sup>(3)</sup> Empīriskos pierādījumus šiem teorētiskajiem atzinumiem sniedz Dž. H. Stoks (J. H. Stock) un M. V. Votsons (M. W. Watson) (24; 25; 26), kuri kopīgo laikrindu kustības atspoguļošanai izmantoja dinamisko faktoru modeli, iegūstot vienu kopīgo faktoru no daudzu makroekonomisko laikrindu kopas, kā arī Dž. D. Hamiltons (J. D. Hamilton) (12), kurš izstrādājis nelineāro modeli ar diskrētu režīma maiņas mehānismu (*discrete regime switching*) reālā NKP attīstības novērtēšanai, pieļaujot atšķirīgu dinamiku ekonomiskās attīstības cikla kāpuma un krituma fāzēs<sup>7</sup>.

Pētījumā īpaša uzmanība pievērsta ekonomisko rādītāju kopīgās dinamikas analīzei, t.i., reālā standartizētā IKP ceturkšņa pieaugumam Baltijas valstīs, CAEV, euro zonā un Krievijā, kā arī IKP sastāvdaļu (eksporta, investīciju, privātā patēriņa) ceturkšņa pieaugumam. Kopīgie faktori, kas iegūti ar dinamiskajiem faktoru modeļiem, raksturo kopīgo ekonomiskās aktivitātes dinamiku analizētajā valstu grupā. Īpaša

<sup>4</sup> Izmantotās NEPB metodoloģijas piemēru un Braja un Bošana (*Bry-Boshan*) procedūru sk. E. Menha (*E. Mönch*) un H. Ūliga (*H. Uhlig*) darbā (19).

<sup>5</sup> Terminu "izaugsmes cikls" (*growth cycle*) 1960. gadā ieviesa OECD.

<sup>6</sup> Izaugsmes cikla parametrisko un neparametrisko metožu pārskatu sk. (18) un (29).

<sup>7</sup> Abu metožu sīkāku skaidrojumu sk. (8).

uzmanība pievērsta tādu kopīgo un specifisko faktoru analīzei, kuri ietekmē Latvijas ekonomiskās aktivitātes gaitu.

### 1.1. Faktoranalīzē izmantotais statistiskais faktora modelis

Faktoranalīze izmantota, lai aplūkotu daudzu mainīgo savstarpējās sakarības un izskaidrotu šos mainīgos, izmantojot to pamatā esošās kopējās pazīmes, kuras sauc par faktoriem.<sup>8</sup> Šajā pētījumā faktoranalīzes rezultātā noteiktas valstu grupas, kurās novērota līdzīga ekonomiskā attīstība.

Faktoru iegūšanai no datu kopas izmanto vairākas metodes. Visbiežāk lietotā ir GKA un GFA jeb galvenās ass faktorizācija (*principal axis factoring*) vai kopīgo faktoru analīze (*common factor analysis*). GFA ir faktoranalīzes veids, kura rezultātā iegūst vismazāko tādu faktoru skaitu, kas var izskaidrot kopējo mainīgo kopas dispersiju (korelāciju), savukārt ar pilnīgu GKA iegūst faktoru kopumu, kas varētu noteikt visu mainīgo kopas kopīgo un raksturīgo (specifisko un kļūdas) dispersiju.<sup>9</sup> Papildus GKA un GFA ir arī citas faktoru noteikšanas metodes, piemēram, MT faktorizācija, NMK metode, VMK metode u.c.

Šajā pētījumā izmantota MT pieeja. MT faktorus veido, pamatojoties uz mainīgo lineārajām kombinācijām, kuru parametru novērtējumi visvairāk atbilst iegūtajai korelācijas matricai.<sup>(9)</sup> Korelācijas koeficienti tiek svērti pēc katra mainīgā individuālās pazīmes<sup>10</sup>. Šo optimizācijas iteratīvo algoritmu detalizēti apraksta K. G. Jēreskūgs (*K. G. Jöreskog*).<sup>(13)</sup> Salīdzinājumā ar citām metodēm MT un VMK pieejas priekšrocība faktoranalīzē ir iespēja novērtēt modeļa un iegūto rezultātu kvalitāti ar vairākiem statistiskiem testiem, piemēram, Bartleta (*Bartlett*) hī-kvadrāta statistiku (*chi-squared statistic*), augošanas atbilstības indeksiem (*incremental fit indices*) un citiem.

Faktoru rotācija jeb griešana ir faktoranalīzes solis, ko parasti nepieciešams veikt, lai atvieglotu faktoru interpretāciju. Novērtētās faktorslodzes un faktori nav unikāli. Iespējams iegūt bezgalīgu skaitu citu faktoru, kas vienlīdz identiski atbildīs novērotās dispersijas struktūrai. Tādējādi iespējams iegūt vienkāršāku faktoru struktūru. Šajā pētījumā izmantota dispersijas maksimizējoša (*varimax*) rotācijas metode. *Varimax* rotācijas metode ir faktoru asu ortogonālā rotācija, lai maksimizētu faktoru slodžu kvadrātu dispersiju.<sup>(9)</sup> Šis ir visbiežāk izmantotais rotācijas variants.

Statiskā faktoru modeļa galvenais trūkums ir mainīgo un faktora savstarpējo attiecību dinamikas ierobežojums. Tāpēc daudzos ekonomiskās attīstības cikla kopīgās dinamikas<sup>11</sup> pētījumos izmantota dinamiskā faktoru modeļa pieeja.

### 1.2. Dinamiskais faktoru modelis

Saskaņā ar A. F. Bērnsa un M. K. Veslija definīciju<sup>12</sup> ekonomiskās attīstības cikla fenomenam piemīt divas svarīgas un neatņemamas pazīmes, t.i., makroekonomisko mainīgo kopīgā dinamika, kā arī kāpuma un krituma fāžu asimetrija. Pirmā pazīme

<sup>8</sup> Detalizētāks izklāsts P. Trifosa (*P. Tryfos*) (28) darba 14. nodaļā.

<sup>9</sup> Sīkāku faktoru analīzi sk. (10) un (15).

<sup>10</sup> Individuāla pazīme ir mainīgā lieluma pārmaiņas, no kurām izslēgts kopīgums (daļa, ko izskaidro kopīgie faktori).

<sup>11</sup> Sīkāku izklāstu sk. (20) un (21).

<sup>12</sup> A. F. Bērnsa un M. K. Veslija apkopojamo ekonomiskās attīstības cikla empīrisko definīciju sk. (8).



ietverta plaši pazīstamajā Dž. H. Stoka un M. V. Votsona (26) dinamiskās faktoranalīzes metodē, kuras rezultātā iegūst vienu kopīgo faktoru no daudzu makroekonomisko laicrindu kopas. Pieņem, ka atsevišķu ekonomisko mainīgo kopējo pārmaiņu pamatā ir kāds kopīgs nenovērojams dinamikas faktors, kuru var nosaukt par tautsaimniecības attīstības stāvokli raksturojošo rādītāju.

Otrās pazīmes jeb ekonomiskās attīstības ciklu asimetrijas analīzi veicis Dž. D. Hamiltons (11), kurš izstrādājis nelineāro modeli ar diskrētu režīma maiņas mehānismu reālā NKP attīstības novērtēšanai, pieļaujot atšķirīgu laicrindu dinamiku ekonomiskās attīstības cikla kāpuma un krituma fāzēs. Hamiltona režīmu maiņas modelī laicrindu dinamiku nosaka nenovērojams galīgs lielums atbilstoši pirmās kārtas Markova ķēdes procesam (*first order Markov-chain process*).

Šā pētījuma pamatā ir ekonomisko rādītāju kopīgās dinamikas analīze atbilstoši A. Monfora (*A. Monfort*), Ž. P. Rēna (*J.-P. Renne*), R. Rifera (*R. Rüffer*) un Dž. Vitāles (*G. Vitale*) (21) modeļu specifikācijām. Pieņem, ka  $n$  dimensijas stohastiskais process  $y_{i,t}$  ( $i = 1, \dots, n$ ) ir lineāri atkarīgs no  $m$  nenovērojamiem faktoriem  $z_t^k$  ( $k = 1, \dots, m$ ), kas savukārt atbilst pirmās kārtas autoregresīvajam procesam. Lineāro stāvokļu telpas modeli matricu veidā var pierakstīt šādi:

$$\begin{aligned} Y_t &= AY_{t-1} + BZ_t + \varepsilon_t \\ Z_t &= DZ_{t-1} + \eta_t \end{aligned} \quad [1],$$

kur  $A$  un  $D$  ir diagonālās matricas,  $\varepsilon_t$  un  $\eta_t$  ir neatkarīgie Gausa baltā trokšņa (*Gaussian white noise*) vektori. Pieņemts, ka kļūdu vektora  $\varepsilon_t$  dispersijas kovariācijas matrica  $V[\varepsilon]$  ir diagonāla:

$$V[\varepsilon] = \begin{bmatrix} \sigma^2_1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \sigma^2_n \end{bmatrix},$$

kur  $\sigma^2_i$  ir kļūdu dispersija.  $B$  matrica parāda kopīgo faktoru ietekmi (faktoru slodzi vai jutīgumu) uz katru laicrindu  $y_i$ .

Šādas specifikācijas priekšrocība ir tās samērā lielā elastība, kas ļauj nošķirt faktorus, kuri kopīgi visiem  $y_i$ , no faktoriem, kuri kopīgi kādai  $y_i$  grupai (specifiskais kopīgais faktors). Specifisko faktoru gadījumā vienādojumu sistēmu [1] var pārveidot šādā vienādojumu sistēmā:

$$\begin{aligned} Y_t &= AY_{t-1} + BZ_t + CW_t + \varepsilon_t \\ Z_t &= D^z Z_{t-1} + \eta_t^z \\ W_t &= D^w W_{t-1} + \eta_t^w \end{aligned} \quad [2],$$

kur  $Z_t$  ir konkrētām laikrindām specifiskais kopīgais faktors un  $W_t$  – visu laikrindu kopīgais faktors.<sup>13</sup> Modeļa parametru novērtēšanā izmanto Kalmana filtra metodi<sup>14</sup>.

### 1.3. Dinamiskā korelācija

Ikvienam kovariācijas stacionārajam procesam raksturīga laika un frekvences specifiskācija. Katru datu pazīmi, kuru raksturo viena no šādām specifiskācijām, vienlīdz labi var atspoguļot arī otra.(12) Citiem vārdiem sakot, jebkuru kovariācijas stacionāro procesu var parādīt kā dažādu frekvenču svārstību summu, kas atspoguļo aplūkojamo laikrindu ilgtermiņa, vidēja termiņa un īstermiņa svārstības.

Dinamiskā korelācija atklāj viendimensijas laikrindas dinamiskās īpašības, izmantojot to spektru. Tā ļauj raksturot kopīgās dinamikas zīmi un amplitūdu dažādos periodos, novērtējot sakarības ciešumu gan ilgtermiņa tendencēm, gan īstermiņa svārstībām.(28)

Šajā nodaļā izmantota K. Krū (*C. Croux*), M. Forni (*M. Forni*) un L. Reihlins (*L. Reichlin*) (6) izveidotā dinamiskās aprēķināšanas metode, lai novērtētu reālā IKP un tā sastāvdaļu sinhronizāciju dažādu periodu cikliem. Piemēram, ja reālā standartizētā IKP pieauguma laikrindu apzīmē ar  $x_t$  un reālā standartizētā eksporta pieauguma laikrindu – ar  $y_t$ , dinamisko korelāciju starp IKP un eksporta pieaugumu ( $\rho_{xy}$ ) var izteikt šādi:

$$\rho_{xy}(\omega) = \frac{C_{xy}(\omega)}{\sqrt{S_x(\omega)S_y(\omega)}} \quad [3],$$

kur  $\omega$  ir svārstību biežums amplitūdā no 0 līdz  $\pi$ ,  $C_{xy}(\omega)$  ir kopējā spektra reālā daļa starp  $x$  un  $y$  (*co-spectrum*), bet  $S_x(\omega)$  un  $S_y(\omega)$  ir  $x$  un  $y$  spektrs.<sup>15</sup>

## 2. DATI

1995.–2006. gada ceturkšņu datu avots ir *Eurostat* datubāze. Dati ir sezonāli izlīdzināti, izmantojot *Census X12* metodi. Datu kopa ir logaritmiski diferencēta un standartizēta, lai izvairītos no dažāda lieluma tautsaimniecību mēroga efekta un nodrošinātu laikrindu svārstību salīdzināšanas iespējas. Tas ļauj viena modeļa ietvaros veikt novērtēto koeficientu starpvalstu salīdzināšanu, neieviešot papildu svarus.

Lai novērtētu ekonomisko svārstību sinhronizāciju globālā kontekstā un analīzes rezultātā noteiktu valstu grupas ar līdzīgu tautsaimniecības attīstības dinamiku un to ietekmējošos kopīgos faktorus, t.i., sasniegtu šā pētījuma galveno mērķi, izmantoti 19 Eiropas valstu<sup>16</sup>, Krievijas, ASV un Japānas reālā standartizētā IKP ceturkšņu dati.

<sup>13</sup> Detalizētāku skaidrojumu sk. (21).

<sup>14</sup> Kalmana filtra metodes detalizētāku skaidrojumu sk. (11).

<sup>15</sup> Detalizētāku skaidrojumu sk. (2), (6), (11) un (28).

<sup>16</sup> Austrija, Beļģija, Čehijas Republika, Dānija, Francija, Igaunija, Itālija, Latvija, Lielbritānija, Lietuva, Nīderlande, Polija, Slovēnija, Slovākija, Somija, Spānija, Ungārija, Vācija un Zviedrija.



Statiskajā faktoranalīzē lietota visu izvēlēto valstu kopa, lai iegūtu pilnīgu informāciju par faktoriem, kas izskaidro dažādu valstu reālā standartizētā IKP pieauguma kopējās pārmaiņas. Aprēķinu problēmu dēļ<sup>17</sup> dinamiskajā faktoranalīzē izmantoto valstu skaits samazināts. Valstis sadalītas trijās galvenajās grupās: Baltijas valstis (Latvija, Lietuva un Igaunija), CAEV (Čehijas Republika, Ungārija, Polija, Slovākija un Slovēnija), kā arī eiro zonas valstis (Francija, Vācija un Itālija) un NVS (Krievija).

Galapieprasījuma svarīgākie komponenti, t.i., reālais eksports, reālais privātais patēriņš un reālā kopējā pamatkapitāla veidošana (investīcijas), izmantoti, lai novērtētu minēto komponentu kopīgo faktoru ietekmi uz reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgā faktora dinamiku Baltijas valstīs.<sup>18</sup>

### 3. REZULTĀTI

#### 3.1. Faktoranalīze

Šajā nodaļā sniegti rezultāti, kas iegūti, veicot faktoranalīzi, lai sadalītu aplūkotās valstis grupās pēc līdzības to reālā standartizētā IKP pieaugumā un noteiktu katras valsts ekonomiskās aktivitātes variāciju daļu, ko izskaidro kopīgais faktors.

Faktoru novērtēšanā izmantota MT metode. Analīze balstās uz parasto datu korelāciju, un sākotnējās kopējās pazīmes ir vienādas ar daudzfaktoru korelācijas kvadrātu. Faktoru skaits izvēlēts, balstoties uz īpašvērtību analīzi (sk. 1. pielikumu). Septiņu faktoru īpašvērtības atrodas ievērojami virs vērtības 1. Līdzīgus rezultātus var iegūt, faktoru skaita noteikšanā izmantojot alternatīvas metodes, piemēram, kopējās dispersijas daļas (*fraction of total variance*) vai minimālās vidējās parciālās korelācijas (*minimum average partial correlation*) metodi.

Kumulatīvā septiņu kopīgo faktoru dispersija ir gandrīz 72% no kopējās dispersijas (sk. 2. pielikumu). 3. pielikumā sniegta informācija par novērotās specifikācijas atbilstību sākuma datiem (*goodness-of-fit*). Bartleta varbūtības vērtības absolūtās atbilstības indekss (*absolute fit index of Bartlett probability value*) 0.74 un modeļa neatkarības hipotēzes nulles varbūtības rezultāti, kā arī pietiekami lielās augošanas atbilstības indeksu vērtības norāda, ka septiņi faktori atbilstoši izskaidro sākotnējo datu dispersiju (sk. 3. pielikumu).

Mainīgo dispersijas kopējās (izskaidrotās) un raksturīgās jeb individuālās (neizskaidrotās) daļas analīze parāda, ka attiecībā uz Poliju un Spāniju aplūkotie faktori izskaidro samērā mazu dispersijas daļu, tāpēc rotētās faktoru slodzes šīm valstīm jāvērtē piesardzīgi (sk. 4. pielikumu).

Faktoru rotācija nepieciešama, lai vienkāršotu faktoru struktūru un atvieglotu novērtēto rezultātu interpretāciju. Faktoru rotācijā izmanto ortogonālo *varimax* metodi (sk. 5. pielikumu). Septiņus aplūkotus faktorus var interpretēt kā septiņas valstu grupas, kuru reālā standartizētā IKP pieauguma dinamika ir līdzīga. Atbilstoši valstu sastāvam katrā faktorā jāsecina, ka statistiskā faktoranalīze apliecina ekonomiskās aktivitātes svārstību sinhronizāciju Baltijas valstīs un dažas līdzības

<sup>17</sup> Kalmana filtru nevar izmantot liela apjoma datu kopām.

<sup>18</sup> Analīzē nav iekļauti valdības izdevumi, jo šķiet, ka tie galvenokārt atkarīgi no iekšzemes nosacījumiem un politiskiem lēmumiem.

Baltijas valstu un eiro zonas valstu tautsaimniecības attīstībā. Turklāt vērojamas arī atsevišķas sakritības eiro zonas valstu un ASV, kā arī eiro zonas valstu un CAEV ekonomiskajā aktivitātē. Šī analīze nesniedz pierādījumus par kopējo dinamiku CAEV un Baltijas valstu ekonomiskajā attīstībā. Arī Japānas un Krievijas tautsaimniecības svārstību sinhronizācija ar pārējām aplūkotajām valstīm nav tik spēcīga.

Lai pārbaudītu izvirzīto hipotēzi, tika veikta dziļāka kopējo pazīmju izpēte, izmantojot dinamiskos faktoru modeļus. Tā kā Baltijas valstis un Slovākija pievienojušās VKM II un ekonomiskās aktivitātes sinhronizācija eiro zonā kļuvusi vēl nozīmīgāka, pētījumā īpaša uzmanība pievērsta reālās ekonomiskās aktivitātes kopējo svārstību analīzei eiro zonas valstīs, CAEV un Baltijas valstīs. Analīzē iekļauta arī Krievija, lai gūtu labāku priekšstatu par šīs valsts ekonomiskās aktivitātes, īpaši Krievijas krīzes, ietekmi uz Baltijas valstu ekonomiskās aktivitātes dinamiku.<sup>19</sup>

### 3.2. Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma dinamiskie kopīgo faktoru modeļi

Šajā nodaļā aplūkoti Baltijas valstu četru dinamisko faktoru modeļu rezultāti.

#### 3.2.1. Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgais faktors

Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgā faktora novērtējumā izmantots viena faktora modelis. Viena kopīgā faktora modeļa parametru novērtējums sniegts 1. tabulā.<sup>20</sup>

1. tabula

#### Parametru novērtējums (modelis ar vienu kopīgo faktoru)

	LV	EE	LT
$a_{i,i}$	-0.173 (0.148)	-0.206 (0.207)	-0.331 (0.167)
$b_i$	0.591*** (0.188)	0.843*** (0.146)	0.496*** (0.149)
$\sigma_i$	0.704*** (0.123)	0.423** (0.269)	0.779*** (0.107)
$d$	0.607*** (0.213)		
$Y_t = AY_{t-1} + BZ_t + \varepsilon_t$			
$Z_t = dZ_{t-1} + \eta_t$ <sup>21</sup>			

Piezīme. Koeficienta nozīmīgums – attiecīgi 1% (\*\*\*) , 5% (\*\*) un 10% (\*) līmenī.

Koeficienti ar atkarīgajiem mainīgajiem ar laika nobīdi nav nozīmīgi, bet kopīgā faktora ietekmes koeficienti ir nozīmīgi, un to vērtības dažādās valstīs ir līdzīgas.

<sup>19</sup> Šajā pētījumā "Krievijas krīze" ir Krievijas 1998. gada finanšu krīze, kas izveidojās valsts parāda pieauguma un pārāk augstā valūtas kursa korekcijas nepieciešamības dēļ. Šīs krīzes detalizētu analīzi sniedz B. Pinto (*B. Pinto*), J. Gurvičs (*E. Gurvich*) un S. Ulatovs (*S. Ulatov*) (23).

<sup>20</sup> Šajā un turpmākajās tabulās iekavās uzrādīta standartkļūda.

<sup>21</sup> Sākot ar šo punktu, kļūdas locekļa ( $\eta$ ) dispersija ir 1 (datu standartizācijas dēļ un identifikācijas nolūkā).

Salīdzinājumā ar Latviju un Lietuvu, kur kopīgā faktora ietekme ir statistiski vienāda, Igaunijā tā ir augstāka<sup>22</sup> (sk. 6. pielikumu).

Baltijas valstu kopīgā faktora un reālā standartizētā IKP pieauguma statistiskās korelācijas analīze (sk. 2. tabulu) liecina, ka Lietuvas ekonomiskās aktivitātes sinhronizācija ar kopīgo faktoru un tādējādi arī ar tautsaimniecības svārstībām Latvijā un Igaunijā nav tik spēcīga.

## 2. tabula

### Korelācija starp reālā standartizētā IKP pieauguma laikrindām un kopīgo faktoru

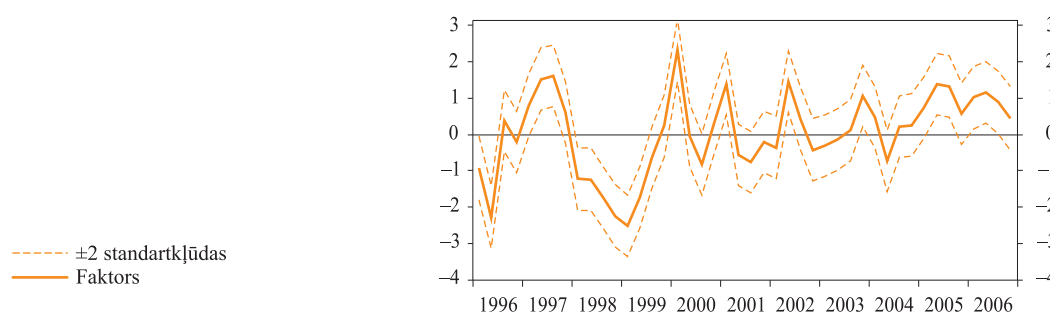
	LV	EE	LT
$corr(Z, Y_t)$	0.717	0.941	0.576

Baltijas valstu kopīgā faktora un reālā standartizētā IKP pieauguma grafiskais attēlojums (sk. 7. pielikumu) rāda, ka iegūtais kopīgais faktors lielākā mērā atspoguļo ekonomisko aktivitāti Igaunijā. Latvijas un Lietuvas reālā standartizētā IKP pieauguma salīdzinājums ar kopīgo faktoru liecina par noteiktām specifiskām papildu svārstībām šo valstu ekonomiskajā attīstībā. Pretēji Latvijai un Igaunijai Lietuvā novērotas daudz lielākas specifiskās svārstības un lēnāka atgūšanās no Krievijas krīzes ietekmes.

1. attēlā redzams, ka reālā IKP dinamikā bijušas divas specifiskas vidēja termiņa novirzes no nulles līmeņa: pirmā atbilst 1998. gada negatīvajam ārējam šokam (Krievijas krīze), bet otrā atspoguļo 2004. gada pozitīvo ārējo šoku (pievienošanās ES) un tam sekojošo straujas ekonomiskās izaugsmes periodu.

## 1. attēls

### Latvijas, Lietuvas un Igaunijas reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgais faktors (±2 standartklūdas)



Lai novērtētu ekonomiskās attīstības starpvalstu sinhronizācijas pakāpi un noteiktu tās dinamiku, tika veikta četru gadu slīdošās korelācijas analīze (sk. 8. pielikumu). Iegūtā kopīgā faktora un reālā standartizētā IKP pieauguma slīdošā korelācija Latvijai un Igaunijai ir stabila (pat ar tendenci palielināties). Slīdošās korelācijas rādītājs Lietuvai 2000.–2002. gadā arī ir stabils, tomēr pēc šā perioda tendence mainās. Korelācija pakāpeniski pavājinās, 2006. gada 4. ceturksnī sasniedzot nulles līmeni. Korelācijas stabilitātes periodu var skaidrot ar līdzīgu tautsaimniecības reakciju uz Krievijas krīzi un pakāpenisku ekonomisko atveseļošanos turpmākajos četros gados.

<sup>22</sup> 10% nozīmīguma līmenī.

Lietuvas vispārējo zemo korelācijas līmeni un slīdošās korelācijas vērtības samazinājumu pēc 2002. gada var skaidrot ar atšķirīgo tautsaimniecības struktūru salīdzinājumā ar citām Baltijas valstīm. Starp iespējamām atšķirībām var minēt lielo naftas pārstrādes īpatsvaru apstrādes rūpniecībā un kredītu tirgus attīstības īpatnības. Piemēram, zemā inflācijas līmeņa ietekmē reālā procentu likme Lietuvā līdz 2005. gadam bija pozitīva, bet Latvijā un Igaunijā tā ir negatīva jau kopš 2004. gada (sk. 9. pielikumu). Salīdzinājumā ar citām Baltijas valstīm minētā reālās procentu likmes dinamika Lietuvā pārskata periodā mazāk veicināja privāto patēriņu, tāpēc iekšzemes pieprasījuma kāpuma temps nebija tik straujš. Tādējādi Lietuva ir vienīgā Baltijas valsts, kurā pēc 2004. gada nebija vērojamas ekonomikas pārkaršanas pazīmes. Par to liecina mērenais IKP pieauguma temps (salīdzinājumā ar Igauniju un Latviju).

### 3.2.2. Reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgie faktori Baltijas valstīs un CAEV

Lai pārbaudītu, vai Baltijas valstīm un CAEV ir kāds kopīgs reālā standartizētā IKP pieauguma attīstības faktors, iepriekšējais modelis papildināts ar Baltijas valstu un CAEV jaunu kopīgo faktoru, saglabājot iepriekš definēto Baltijas valstu kopīgo faktoru.

Modeļa parametru novērtējums sniegts 3. tabulā.

3. tabula

#### Parametru novērtējums (modelis ar diviem kopīgiem faktoriem)

	LV	EE	LT	CZ	HU	PL	SK	SI
$a_{i,i}$	-0.377 (0.245)	-0.175 (0.331)	-0.359 (0.334)	-0.210 (0.207)	-0.143 (0.231)	-0.184 (0.271)	-0.084 (0.254)	-0.527*** (0.276)
$c_i$	0.453 (0.535)	-0.144 (0.719)	-0.016 (0.544)	0.120 (0.507)	-0.135 (0.288)	-0.236 (0.362)	0.432 (0.660)	0.241 (0.405)
$b_i$	0.556** (0.315)	0.747*** (0.330)	0.424* (0.281)	- -	- -	- -	- -	- -
$\sigma_i$	0.383 (0.769)	0.469 (0.606)	0.836**** (0.156)	0.807**** (0.177)	0.802**** (0.142)	0.919**** (0.158)	0.827**** (0.339)	0.845**** (0.162)
$d^w$	0.027 (0.609)							
$d^z$	0.535* (0.341)							
$Y_t = AY_{t-1} + CW_t + BZ_t + \varepsilon_t$								
$W_t = d^w W_{t-1} + \eta_t^w$ – 1. kopīgais faktors (Baltijas valstīm un CAEV)								
$Z_t = d^z Z_{t-1} + \eta_t^z$ – 2. kopīgais faktors (tikai Baltijas valstīm)								

Piezīme. Koeficienta nozīmīgums – 1% (\*\*\*\*), 5% (\*\*\*), 10% (\*\*) un 15% (\*) līmenī.

CAEV un Baltijas valstu kopīgā faktora ietekme nav nozīmīga visām valstīm, liecinot, ka starp Baltijas valstīm un CAEV nav kopīgā faktora, kas atbilst 3.1. sadaļā veiktās faktoranalīzes rezultātiem. Baltijas valstu kopīgā faktora koeficienti ir nozīmīgi un ievērojami neatšķiras no viena faktora modeļa vērtībām (sk. 1. tabulu). Tomēr, tā kā  $b$  koeficienti vairs nav statistiski atšķirīgi (sk. 12. pielikumu), hipotēzi par to, ka Baltijas valstu kopīgais faktors vienādi izskaidro ekonomiskās svārstības Baltijas valstīs, nevar noliegt.

Baltijas valstu kopīgā faktora korelācijas analīzes rezultāti ir ļoti līdzīgi ar viena faktora modeli iegūtajiem rezultātiem (sk. 4. tabulu un 11. pielikumu).

4. tabula

**Korelācija starp reālā standartizētā IKP pieauguma laikrindām un kopīgo faktoru**

	LV	EE	LT
$corr(Z, Y_i)$	0.771	0.904	0.527

Šajā nodaļā veiktā analīze ļauj secināt, ka Baltijas valstīm un CAEV nav reālā standartizētā IKP pieauguma svārstības izskaidrojoša kopīgā faktora.

**3.2.3. Reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgie faktori Baltijas valstīs un galvenajās eiro zonas valstīs**

Līdzīgi CAEV un Baltijas valstu kopīgā faktora analīzei tiek novērtēts arī kopīgais faktors galveno eiro zonas un Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma attīstībā. Izmantots modelis ar diviem kopīgiem faktoriem, no kuriem viens ir kopīgs Baltijas valstīm un eiro zonai, bet otrs – tikai Baltijas valstīm.

Modeļa parametru novērtējums sniegts 5. tabulā.

5. tabula

**Parametru novērtējums (modelis ar diviem kopīgiem faktoriem)**

	LV	EE	LT	IT	FR	DE
$a_{i,i}$	-0.273** (0.165)	-0.267 (0.195)	-0.409* (0.258)	-0.303** (0.172)	-0.295** (0.168)	-0.418*** (0.188)
$c_i$	0.506** (0.312)	0.655*** (0.314)	0.296 (0.248)	0.732*** (0.175)	0.792*** (0.219)	0.667*** (0.209)
$b_i$	0.445*** (0.233)	0.454*** (0.226)	0.323 (0.248)	– –	– –	– –
$\sigma_i$	0.677*** (0.125)	0.574*** (0.168)	0.781*** (0.169)	0.648*** (0.151)	0.586*** (0.148)	0.642*** (0.129)
$d^w$	0.407* (0.270)					
$d^z$	0.826*** (0.158)					
$Y_t = AY_{t-1} + CW_t + BZ_t + \varepsilon_t$						
$W_t = d^w W_{t-1} + \eta_t^w$ – 1. kopīgais faktors (Baltijas valstīm un galvenajām eiro zonas valstīm)						
$Z_t = d^z Z_{t-1} + \eta_t^z$ – 2. kopīgais faktors (tikai Baltijas valstīm)						

Piezīme. Koeficienta nozīmīgums – 1% (\*\*\*\*), 5% (\*\*\*), 10% (\*\*) un 15% (\*) līmenī.

Salīdzinājumā ar viena faktora modeli Baltijas valstu kopīgā faktora koeficients  $b$  samazinājās iekļautā papildu faktora dēļ, kas vājina Baltijas valstu kopīgā faktora izskaidrojošo spēku. Abiem faktoriem ir ievērojama ietekme uz Latvijas un Igaunijas reālā standartizētā IKP pieaugumu (koeficienti Lietuvai ir statistiski nozīmīgi tikai 20% konfidences līmenī). Gan eiro zonas valstu un Baltijas valstu, gan Baltijas valstu kopīgajam faktoram ir statistiski vienāda ietekme uz reālā standartizētā IKP pieauguma attīstību Latvijā un Igaunijā (sk. 13. pielikumu).

Statiskās korelācijas koeficientu vērtības rāda, ka kopumā pirmais faktors ir augstā līmenī sinhronizēts ar Itālijas, Francijas un Vācijas reālā standartizētā IKP pieauguma datiem, bet otrais faktors – ar Baltijas valstu IKP pieaugumu (sk. 6. tabulu). Šo faktu apstiprina Francijas, Itālijas un Vācijas pirmā kopīgā faktora un reālā standartizētā IKP pieauguma grafiskais attēls (sk. 14. pielikumu). Kopīgā faktora dinamika kopumā atbilst ekonomiskās vides pārmaiņām eiro zonā.(4)

6. tabula

**Korelācija starp reālā standartizētā pieauguma laikrindām un kopīgajiem faktoriem**

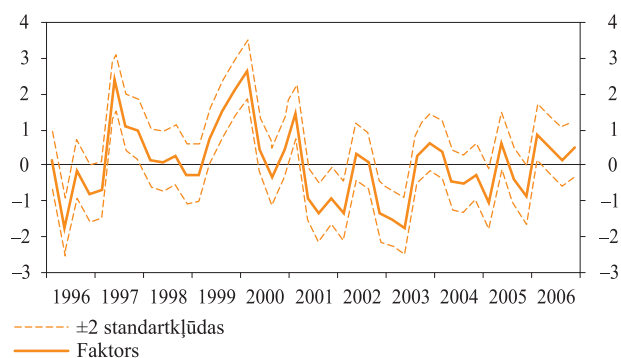
	LV	EE	LT	IT	FR	DE
$corr(W, Y_i)$	0.331	0.496	0.250	0.785	0.815	0.701
$corr(Z, Y_i)$	0.576	0.563	0.426	–	–	–

Otrā kopīgā faktora ieviešana samazināja Baltijas valstu kopīgā faktora svārstības, tādējādi no otrā faktora tika izslēgta eiro zonai un Baltijas valstīm kopīgā ekonomisko svārstību ietekme (sk. 2. att.).

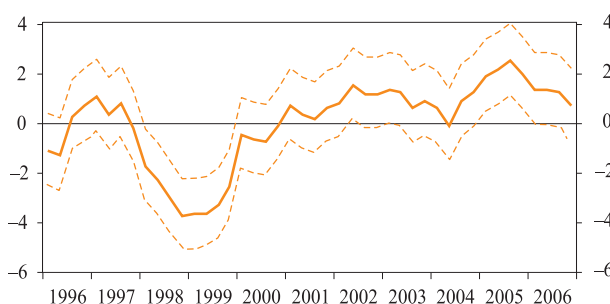
2. attēls

**Reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgie faktori divu faktoru modelī (±2 standartklūdas)**

1. kopīgais faktors (LV, EE, LT, IT, FR un DE)



2. kopīgais faktors (LV, EE un LT)



Modelī iekļaujot galveno eiro zonas valstu un Baltijas valstu kopīgo faktoru, salīdzinājumā ar viena faktora modeļa rezultātiem (sk. 2. tabulu) samazinās korelācija starp reālā standartizētā IKP pieaugumu un Baltijas valstu kopīgā faktora laikrindām (sk. 6. tabulu). Kopā ar statistiski nozīmīgajiem koeficientiem  $b_i$  un  $c_i$  tas liecina par reālā standartizētā IKP pieauguma svārstību sadalījumu starp faktoriem un pierāda, ka Baltijas un eiro zonas valstu attīstībai ir kopējas pazīmes.

Lai analizētu katra kopīgā faktora devumu attiecīgās valsts tautsaimniecības izaugsmē, reālā standartizētā IKP pieaugumu sadala atbilstoši kopīgo faktoru un individuālā faktora nozīmei (individuālo faktoru definē kā ekonomiskās aktivitātes kāpuma daļu, ko nevar izskaidrot ar kopīgajiem faktoriem).

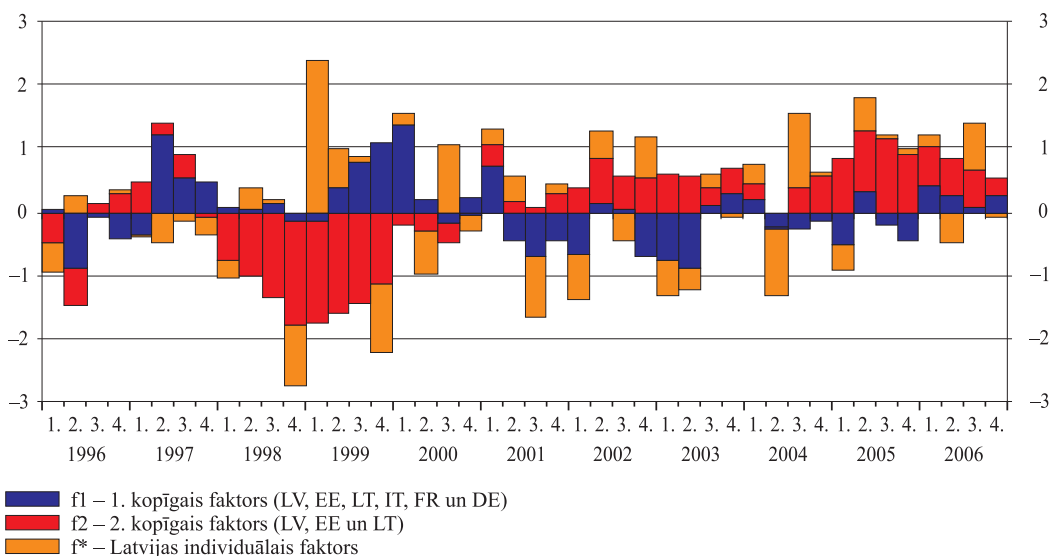
Analizēto faktoru ietekme uz Latvijas reālā standartizētā IKP ceturkšņa pieauguma dinamiku parādīta 3. attēlā. Baltijas valstu kopīgais faktors izskaidro Latvijas tautsaimniecības attīstības tempa palēnināšanos Krievijas krīzes ietekmē. Pēckrīzes periodā Latvijas tautsaimniecības atveseļošanās procesu paātrināja divi faktori: pirmais saistīts ar eiro zonas ekonomiskās aktivitātes straujo kāpumu 1999. gadā, bet



otrais attiecas uz eksporta nozaru samērā ātro atveseļošanās no negatīvā šoka, kuru radīja Krievijas rubļa devalvācija un tās izraisītā eksporta tirgus sašaurināšanās uz Krieviju 1998. gada 2. pusgadā. Atveseļošanās bija iespējama veiksmīgas eksporta pārorientēšanas dēļ no Krievijas uz Eiropas tirgiem (sk. 15. pielikumu).

### 3. attēls

#### Kopīgo faktoru un individuālā faktora devums Latvijas reālā standartizētā IKP pieauguma dinamikā (divu faktoru modelis)



Baltijas valstu kopīgā faktora ietekme pēc 2001. gada pārsvarā ir pozitīva, un tas atspoguļo vispārējo labvēlīgo Baltijas reģiona valstu tautsaimniecības attīstības tendenci. 2001. un 2003. gadā bija vērojama eiro zonas valstu ekonomiskās aktivitātes palēnināšanās negatīvā ietekme. Pievienošanās ES devusi pozitīvu impulsu Baltijas valstu tautsaimniecību attīstībai, par ko liecina Baltijas valstu kopīgā faktora aprēķinātās vērtības. Latvijā šo pozitīvo ietekmi pastiprina individuālā faktora pozitīvās vērtības.

Kopīgo faktoru ietekme uz Latvijas un Igaunijas reālā standartizētā IKP pieauguma dinamiku ir ļoti līdzīga, ar nelielu spēcīgāku eiro zonas valstu un Baltijas valstu kopīgā pirmā faktora ietekmi Igaunijā (sk. 16. pielikumu). Lietuvā salīdzinājumā ar kaimiņvalstīm individuālajam faktoram ir daudz spēcīgāka ietekme jau minēto Lietuvas specifisko tautsaimniecības īpašību dēļ.

Četrus gadu slīdošā perioda korelācija starp kopīgajiem faktoriem un valstu reālā standartizētā IKP pieauguma laikrindām sniegta 17. pielikumā. Viena un divu faktoru modeļu slīdošās korelācijas salīdzinājums (sk. 8. un 17. pielikumu) liecina, ka, iekļaujot Baltijas valstu un eiro zonas valstu kopīgo faktoru, radusies slīdošās korelācijas pavājināšanās starp Baltijas valstu kopīgo faktoru un reālā standartizētā IKP pieaugumu. Papildu faktors izskaidro eiro zonas valstu un Baltijas valstu kopējās svārstības, samazinot daļu, ko izskaidro Baltijas valstu kopīgais faktors.

Četrus gadu slīdošās korelācijas rezultāti rāda, ka pēc 2000. gada reālā standartizētā IKP pieaugums Latvijā vairāk korelē ar eiro zonas valstu un Baltijas valstu kopīgo faktoru. Igaunijas reālā standartizētā IKP pieauguma korelācija ar eiro zonas valstu

un Baltijas valstu kopīgo faktoru visā aplūkotajā periodā ir ļoti augsta, un to varētu skaidrot ar lielāku eiro zonas valstu īpatsvaru Igaunijas ārējās tirdzniecības apjomā salīdzinājumā ar kaimiņvalstīm.

Pēc 2004. gada ievērojami pieauga Latvijas eksporta īpatsvars uz ES10 valstīm (sk. 15. pielikumu). Tā pamatā bija spēcīgs iekšējā pieprasījuma kāpums ES10 valstīs, kur tas veicināja preču un pakalpojumu importu (sk. 18. pielikumu). Kopā ar mērenu tautsaimniecības izaugsmi ES12 valstīs tas izraisīja pārmaiņas Baltijas valstu eksporta struktūrā uz ES (sk. 19. pielikumu). Ārējā tirdzniecība ar ES12 valstīm samazinājās (sk. 20. pielikumu) galvenokārt eksporta īpatsvara samazinājuma dēļ. Pēc 2004. gada vērotais eksporta īpatsvara samazinājums uz eiro zonas valstīm izskaidro četru gadu slīdošās korelācijas vērtību samazināšanos starp pirmo faktoru (kopīgo Baltijas valstīm un eiro zonas valstīm) un reālā IKP pieauguma laikrindām (sk. 17. pielikumu).

### **3.2.4. Reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgie faktori Baltijas valstīs, galvenajās eiro zonas valstīs un Krievijā**

Lai novērtētu Krievijas ekonomisko norižu, īpaši Krievijas finanšu krīzes, ietekmi uz Baltijas valstu tautsaimniecību attīstību, 3.2.3. sadaļā izmantotais divu faktoru modelis papildināts ar trešo faktoru, kas kopīgs Krievijai un Baltijas valstīm.

Triju faktoru modeļa novērtējuma rezultāti sniegti 7. tabulā.

Salīdzinājumā ar 3.2.3. sadaļā raksturotā divu faktoru modeļa koeficientu vērtībām pirmā un otrā kopīgā faktora koeficientu vērtības nozīmīgi nemainījās. Turklāt katra faktora koeficientu vērtības kaimiņvalstīs ir statistiski vienādas, un tas nozīmē, ka iegūtajiem faktoriem ir vienāda ietekme uz ekonomisko aktivitāti Latvijā, Lietuvā un Igaunijā (sk. 21. pielikumu).

Trešā kopīgā faktora rezultāti rāda, ka Baltijas valstu un Krievijas kopīgā faktora koeficienti nav statistiski nozīmīgi. Tomēr iegūtā kopīgā faktora grafiskais attēlojums (sk. 4. att.) liecina par diviem noteiktiem un statistiski nozīmīgiem periodiem Krievijas tautsaimniecības attīstībā, kurus atspoguļo trešais kopīgais faktors un kuri ietekmējuši Baltijas valstu ekonomiskās attīstības dinamiku, t.i., Krievijas krīze un tautsaimniecības straujas attīstības periods pēc 2006. gada. Krievijas ekonomiskajai attīstībai 2006. gadā (izņemot 2006. gada 1. ceturkšņa lejupslīdi sakarā ar investīciju un eksporta kāpuma palēnināšanos, kā arī patēriņa pieauguma tempa stabilizēšanās dēļ) bija pozitīva ietekme uz ekonomiskās aktivitātes pastiprināšanos Baltijas valstīs.

7. tabula

**Parametru novērtējums (modelis ar trijiem kopīgiem faktoriem)**

	LV	EE	LT	IT	FR	DE	RU
$a_{i,i}$	-0.280 (0.211)	-0.312* (0.215)	-0.460 (0.325)	-0.253 (0.322)	-0.319* (0.214)	-0.425** (0.226)	-0.228 (0.476)
$c_i$	0.450* (0.324)	0.679** (0.412)	0.337 (0.373)	0.777* (0.264)	0.813* (0.297)	0.705* (0.262)	– –
$b_{1,i}$	0.389* (0.260)	0.451** (0.270)	0.406 (0.312)	– –	– –	– –	– –
$b_{2,i}$	0.295 (0.280)	0.267 (0.200)	-0.046 (0.367)	– –	– –	– –	0.781 (0.578)
$\sigma_i$	0.577**** (0.171)	0.504**** (0.202)	0.723**** (0.187)	0.623**** (0.183)	0.585**** (0.180)	0.654**** (0.180)	0.398 (0.962)
$d^w$	0.324 (0.478)						
$d_1^z$	0.769**** (0.248)						
$d_2^z$	0.575** (0.315)						
$Y_t = AY_{t-1} + CW_t + B^1 Z_t^1 + B^2 Z_t^2 + \varepsilon_t$							
$W_t = d^w W_{t-1} + \eta_t^w$ – 1. kopīgais faktors (Baltijas valstīm, galvenajām eiro zonas valstīm un Krievijai)							
$Z_{1,t} = d_1^z Z_{1,t-1} + \eta_{1,t}^z$ – 2. kopīgais faktors (tikai Baltijas valstīm)							
$Z_{2,t} = d_2^z Z_{2,t-1} + \eta_{2,t}^z$ – 3. kopīgais faktors (Baltijas valstīm un Krievijai)							

Piezīme. Koeficienta nozīmīgums – 1% (\*\*\*\*), 5% (\*\*\*) un 10% (\*\*) un 15% (\*) līmenī.

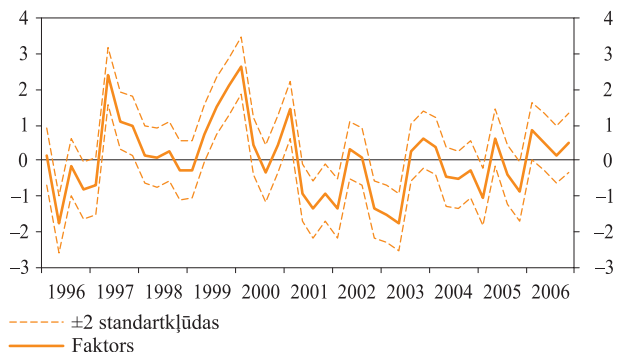
Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgo faktoru salīdzinājums, pamatojoties uz divu un triju faktoru modeļiem (ar un bez Krievijai raksturīgā faktora; sk. 22. pielikumu), liecina, ka Baltijas valstu un Krievijas kopīgā faktora iekļaušana ietekmējusi Baltijas valstu kopīgā faktora dinamiku 1998. un 1999. gadā. 1998. gada 2. pusgadā ekonomiskās aktivitātes kritums Baltijas valstīs, ko atspoguļo kopīgais faktors, nebija tik ievērojams, jo tika izslēgta ar strauju IKP pieauguma tempa sarukumu saistītās Krievijas krīzes ietekme (sk. 4. att. 3. kopīgo faktoru).

Statiskās korelācijas rezultāti (sk. 8. tabulu) atspoguļo vēl lielāku korelācijas vērtību pazemināšanos starp Baltijas valstu kopīgo faktoru un reālā standartizētā IKP pieauguma laikrindām papildus iekļautā kopīgā faktora dēļ. Baltijas valstu un Krievijas kopīgo faktoru galvenokārt veido Krievijas reālā standartizētā IKP pieauguma dinamika. Latvijai un Igaunijai ir samērā augsts vidējais korelācijas līmenis ar šo faktoru (attiecīgi 0.379 un 0.309), un to galvenokārt nosaka līdzīgā reakcija uz Krievijas krīzi. Jāatzīmē, ka kopumā Igaunijas ekonomiskās aktivitātes svārstību sinhronizācija ar galvenajām eiro zonas valstīm ir spēcīgāka, turpretī Latvijas rādītāji vidēji vienādi korelē ar Baltijas valstu un Krievijas, kā arī ar Baltijas valstu un eiro zonas valstu kopīgajiem faktoriem.

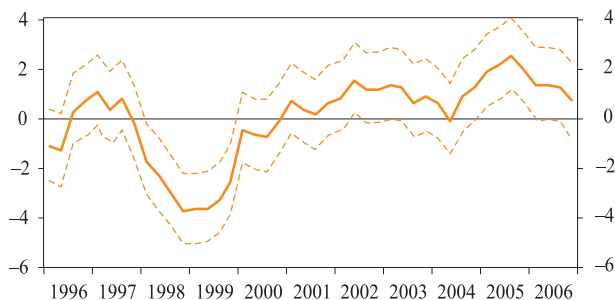
4. attēls

**Reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgie faktori triju faktoru modelī ( $\pm 2$  standartklūdas)**

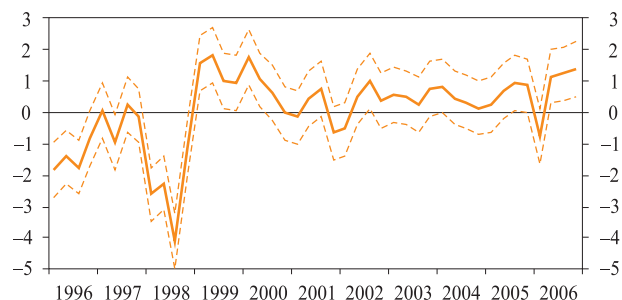
1. kopīgais faktors (LV, EE, LT, IT, FR un DE)



2. kopīgais faktors (LV, EE un LT)



3. kopīgais faktors (LV, EE, LT un RU)



8. tabula

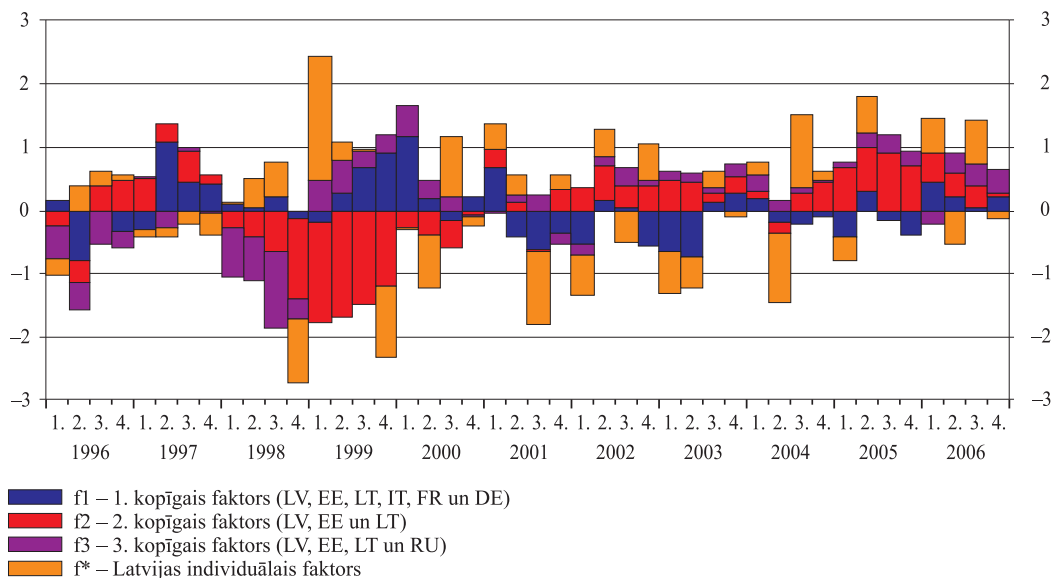
**Korelācija starp reālā standartizētā IKP pieauguma laikrindām un kopīgajiem faktoriem**

	LV	EE	LT	IT	FR	DE	RU
$corr(W, Y_i)$	0.331	0.509	0.272	0.800	0.814	0.709	–
$corr(Z^1, Y_i)$	0.504	0.520	0.482	–	–	–	–
$corr(Z^2, Y_i)$	0.379	0.309	-0.061	–	–	–	0.947

5. attēlā parādīts, kā kopīgie faktori ietekmē Latvijas reālā standartizētā IKP pieauguma dinamiku. Baltijas valstu un Krievijas kopīgais faktors atspoguļo to Latvijas reālā standartizētā IKP pieauguma daļu, kuru nosaka Krievijas ekonomiskās aktivitātes norises. No Baltijas valstu kopīgā faktora izslēgta Krievijas ekonomiskās aktivitātes lejupslīde 1998. gada 1. pusgadā pasaules finanšu tirgu negatīvo tendenču dēļ un Krievijas finanšu krīze 1998. gada 2. pusgadā. 5. attēlā arī redzams, ka Krievijas tautsaimniecības atveseļošanās pēc 1998. gada un ekonomiskās izaugsmes paātrināšanās 2006. gadā labvēlīgi ietekmēja reālā standartizētā IKP pieaugumu Latvijā.

Baltijas valstu un Krievijas kopīgajam faktoram ir mazāka ietekme uz Igaunijas tautsaimniecību (sk. 23. pielikumu), bet Lietuvas tautsaimniecības reakcija uz Krievijas krīzi un atveseļošanās pēc tās bija lēnāka. Šajā pētījumā dinamiskā faktoru modeļa struktūru nosaka kā pirmās kārtas autoregresīvu procesu, tāpēc Krievijas ekonomiskās izaugsmes ietekme uz Lietuvas IKP pieaugumu jāvērtē piesardzīgi (sk. 23. pielikumu).

## 5. attēls

**Kopīgā un individuālā faktora ietekme uz Latvijas reālā standartizētā IKP pieaugumu (triju faktoru modelis)**


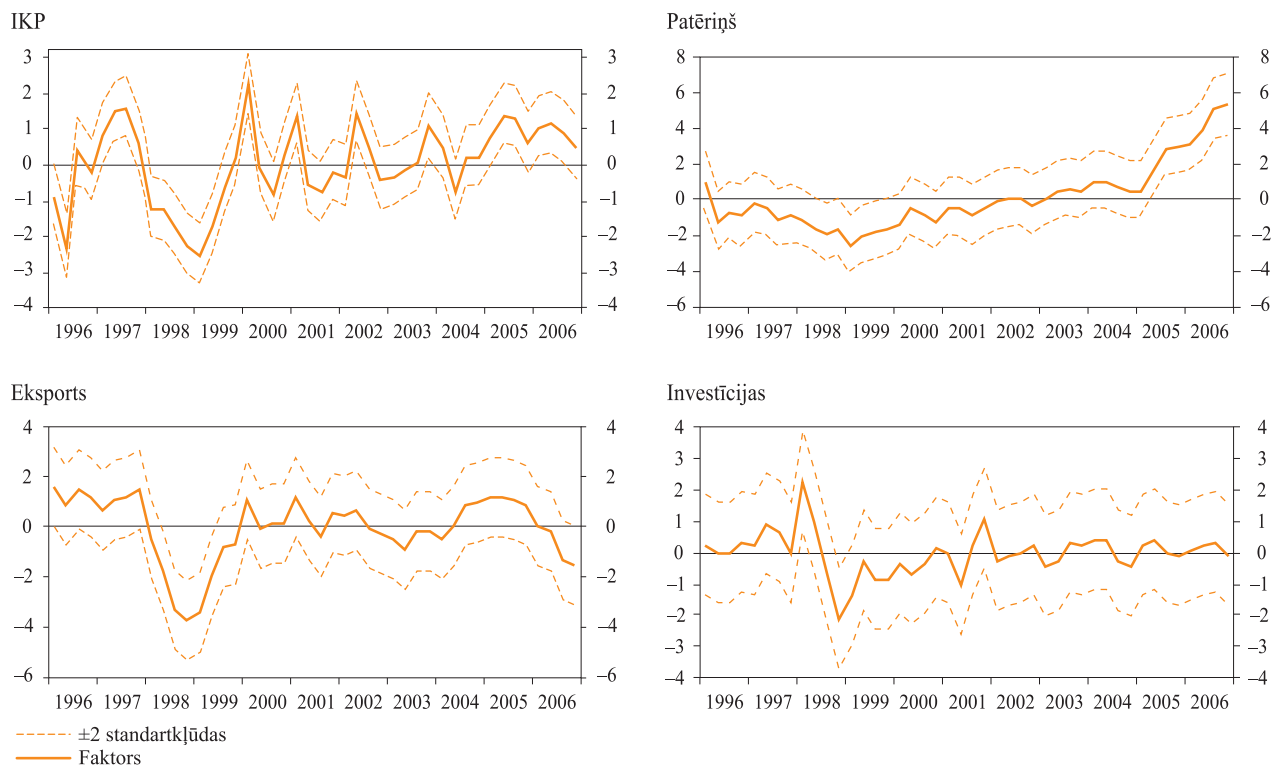
Triju un divu kopīgo faktoru četru gadu slīdošā korelācija (sk. 17. un 24. pielikumu) liecina, ka papildu (Baltijas valstu un Krievijas) kopīgā faktora iekļaušana līdzīgi 2. nodaļā secinātajam bija cēlonis Baltijas valstu kopīgā faktora slīdošās korelācijas pavājinājumam 2000.–2002. gadā. Latvijas, Lietuvas un Igaunijas reālā standartizētā IKP pieauguma korelācija ar Baltijas valstīm un Krievijai kopīgo trešo faktoru rāda, ka līdz 2002. gadam korelācija attiecībā uz Igauniju un Latviju bija stabila un samērā neliela, ko, kā jau norādīts iepriekš, noteica abu valstu līdzīgā reakcija uz Krievijas krīzi. Pēc 2002. gada, kad četru gadu slīdošās korelācijas aprēķinā vairs neiekļauj Krievijas krīzi un pēckrīzes periodu, korelācija starp reālā standartizētā IKP pieauguma laikrindām un Baltijas valstīm un Krievijai kopīgo faktoru vairs nav tik stabila un kopumā samazinās (sk. 24. pielikumu).

**3.2.5. IKP sastāvdaļu pieauguma kopīgie faktori Baltijas valstīs**

Šajā sadaļā analizēta dažādu IKP sastāvdaļu sinhronizācija Baltijas valstīs. Izmantojot jau minēto dinamisko faktoru modeli ar vienu kopīgo faktoru, izveidoti Baltijas valstīm kopīgie faktori eksportam, privātajam patēriņam un investīcijām (kopējā pamatkapitāla veidošanai).

Lai izpētītu, kuriem komponentiem ir lielāka nozīme, izskaidrojot reālā standartizētā IKP pieaugumu, trīs jaunizveidotie kopīgie faktori aplūkoti kopā ar Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgo faktoru (sk. 6. att.).

## 6. attēls

**Kopīgo faktoru salīdzinājums Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma un tā sastāvdaļu modeļos ( $\pm 2$  standartklūdas)**


Saskaņā ar Baltijas valstu patēriņam kopīgo faktoru ir trīs galvenie patēriņa dinamikas pārmaiņu periodi. Pirmais bija patēriņa kāpuma tempa vispārējās lejupslīdes periods (no 1996. gada līdz 1999. gadam; 1999. gada sākumā patēriņa kopīgā faktora samazināšanās bija statistiski nozīmīga). Otrais bija patēriņa mērena kāpuma periods (no 1999. gada līdz 2005. gadam), bet trešais – patēriņa uzplaukuma laiks (no 2005. gada līdz 2006. gadam). Svarīgi patēriņu veicinoši faktori bija lētu aizdevumu pieejamība, augoša konkurence iekšzemes banku sektorā un iedzīvotāju pozitīvās gaidas pēc pievienošanās ES. 2005. un 2006. gadā būtisks patēriņa pieaugums kļuva par spēcīgu IKP izaugsmes virzītāju Baltijas valstīs.

Eksporta kopīgā faktora dinamikā var noteikt trīs periodus. Pirmajā periodā no 1996. gada līdz 2004. gadam kopīgais faktors saglabājās kopumā vienādā līmenī, izņemot periodu, kad eksporta apjoms strauji saruka, pēc Krievijas krīzes sašaurinoties eksporta tirgum. Eksporta kopīgā faktora dinamika labāk par citām IKP sastāvdaļām izskaidro Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgā faktora dinamiku 1998.–2000. gadā. Otrais posms (2004. un 2005. gads) atbilst pozitīvam ārējam šokam, kam eksporta kopīgais faktors bija pakļauts sakarā ar jaunu valstu pievienošanos ES 2004. gadā, kas tajās izraisīja būtisku galapieprasījuma un tādējādi arī importa apjoma kāpumu (sk. 18. pielikumu). Vienlaikus palielinājās arī eksporta īpatsvars uz šo reģionu (sk. 19. pielikumu). Pēdējo periodu – 2006. gadu – raksturo kopējās eksporta aktivitātes palēnināšanās Baltijas valstīs.

Investīciju kopīgais faktors reaģē uz Baltijas valstu reālā standartizētā IKP ceturkšņa pieauguma kopīgā faktora norisēm ar laika nobīdi, par ko liecina Greindžera pāru



cēlonības (*Pairwise Granger Causality*) testa rezultāti (sk. 25. pielikumu). Novērtētais kopīgais faktors atspoguļo investīciju pieauguma palēnināšanos 1998. gada beigās valsts vispārējās ekonomiskās darbības lejupslīdes dēļ pēc Krievijas krīzes.

### 3.3. Kopīgie dinamikas virzītāji (Baltijas valstu IKP sastāvdaļu dinamiskās korelācijas analīze)

Šā pētījuma rezultāti liecina par kopīgu faktoru Latvijas, Lietuvas un Igaunijas reālā standartizētā IKP pieaugumā. Lai novērtētu valstu ekonomiskās attīstības ilgtermiņu, katrai valstij aprēķināta eksporta, privātā patēriņa un kopējā pamatkapitāla veidošanas pieauguma dinamiskā korelācija ar reālā standartizētā IKP pieauguma laiksindām.

Dinamiskās korelācijas aprēķinos jānovērtē minēto mainīgo lielumu empīriskā spektru blīvuma matrica. Lai to veiktu, novērtē empīrisko autokovariācijas funkciju un izlīdzina to ar Bartleta logu (*Bartlett window*)<sup>23</sup>. 26. pielikumā sniegts rezultātu grafisks attēlojums.

Analizēti triju intervālu grupu korelācijas rezultāti: 1) ilgtermiņa dinamika  $[0, \pi/16]$ , kas atbilst par 8 gadiem ilgāku intervālu cikliem (ilgtermiņa dinamika), 2) vidēja termiņa dinamika  $[\pi/16, \pi/3]$ , kas atbilst 1.5–8 gadu intervālu cikliem (vidēja termiņa ekonomiskās aktivitātes svārstību dinamika)<sup>24</sup>, un īstermiņa dinamika, kas atbilst par 1.5 gadu īsākiem intervālu cikliem. Pirmajām divām grupām veltīta lielāka uzmanība, novērtējot reālā standartizētā IKP pieauguma un tā sastāvdaļu laiksindu vidēja termiņa dinamiku.

Eksporta, patēriņa, investīciju un IKP pieauguma laiksindu dinamiskās korelācijas novērtējums liecina, ka IKP un tā galveno sastāvdaļu dinamikas sinhronizācija Baltijas valstīs atšķiras.<sup>25</sup> Saskaņā ar aplūkojamā perioda novērtējumu rezultātiem Latvijas reālā IKP ilgtermiņa pieaugums galvenokārt korelē ar privātā patēriņa pieaugumu. Igaunijā nozīmīgas ir gan investīcijas, gan privātais patēriņš. Lietuvā visu triju sastāvdaļu nozīme ir līdzīga, liecinot par līdzsvarotu tautsaimniecības attīstību.

Visu triju sastāvdaļu korelācija ar reālā standartizētā IKP pieaugumu Igaunijā vidējā termiņā ir 0.5–0.8 robežās, norādot uz augstu aplūkoto laiksindu sinhronizāciju. Latvijā vidējā termiņā palielinās reālā IKP pieauguma korelācija ar investīciju un eksporta laiksindām, sasniedzot maksimumu triju gadu ciklā (~0.5). Lietuvā eksporta un reālā standartizētā IKP pieauguma korelācija ir stabila dažādu frekvenču ciklos, kas varētu norādīt uz spēcīgu eksporta ietekmi uz valsts IKP pieaugumu.

<sup>23</sup> Detalizētu neparametrisko novērtējumu sk. (12).

<sup>24</sup> Lietoto ciklu intervāli atbilst vairākos pētījumos pieņemtajiem intervāliem. Sk., piemēram, (1), (4) un (16).

<sup>25</sup> Aprēķinot IKP un investīciju laiksindu dinamisko korelāciju, IKP laiksinda bija nobīdīta par vienu periodu, pamatojoties uz Greindžera pāru cēlonības testa rezultātiem (sk. 25. pielikumu).

## SECINĀJUMI

Pētījumā konstatēti vairāki teorētiski fakti par novērotajām kopīgajām ekonomiskās aktivitātes (reālā standartizētā IKP pieauguma) ceturkšņa svārstībām Baltijas valstīs, CAEV, galvenajās eiro zonas valstīs un Krievijā.

Izmantotas trīs metodes: 1) statiskā faktoranalīze, 2) dinamiskais kopīgo faktoru modelis un 3) dinamiskā korelācija. Faktoranalīze lietota, lai izveidotu hipotēzi par potenciālu kopīgu attīstību starp valstu grupām. Dinamiskie faktoru modeļi izmantoti, lai iegūtu starpreģionālo efektu, nosakot valstu grupu ekonomiskās aktivitātes kopīgās svārstības (kopīgo faktoru) un to ietekmi uz katras valsts reālā standartizētā IKP pieaugumu. Dinamiskā korelācija lietota, lai novērtētu sinhronizāciju starp IKP sastāvdaļu pieauguma cikliem, kuri nosaka galapieprasījuma dinamiku, un visu tautsaimniecību kopumā dažādu frekvenču ciklos.

Pirmā dinamiskā faktoru modeļa specifiskācija ir modelis ar vienu kopīgo faktoru Baltijas valstīm. Iegūtie rezultāti pierāda, ka Baltijas valstīm ir kopēja attīstības dinamika. Četru gadu slīdošā korelācija starp kopīgo faktoru un reālā standartizētā IKP pieaugumu Igaunijā un Latvijā liecina par laikrindu augsta līmeņa sinhronizāciju. Slīdošās korelācijas koeficients Lietuvai ir samērā zems, un tā vērtība visu laiku samazinās. To var skaidrot ar šīs valsts ekonomiskās struktūras īpatnībām salīdzinājumā ar pārējām Baltijas valstīm.

Otrā specifiskācija izmantota, lai novērtētu ekonomiskās aktivitātes kopīgā faktora esamību Baltijas valstīm un CAEV. Dinamiskais faktoru modelis ar vienu kopīgo faktoru Baltijas valstīm paplašināts ar otru faktoru, kas kopīgs CAEV un Baltijas valstīm. Rezultāti liecina, ka abām šīm ES10 valstu grupām nav reālā standartizētā IKP pieauguma svārstības izskaidrojoša kopīga faktora, un tas atbilst statiskās faktoranalīzes rezultātā formulētajai hipotēzei.

Nākamā specifiskācija ir līdzīga iepriekšējai, un to izmanto, lai novērtētu ekonomiskās aktivitātes kopīgā faktora eksistenci Baltijas valstīm un eiro zonas valstīm. Euro zonas valstu un Baltijas valstu kopīgajam faktoram, kā arī Baltijas valstu kopīgajam faktoram ir vienāda, statistiski nozīmīga ietekme uz reālā standartizētā IKP pieauguma dinamiku Latvijā un Igaunijā.

Lai analizētu kopīgo faktoru nozīmi attiecīgās valsts tautsaimniecības attīstībā, aprēķināts katra novērtētā kopīgā faktora devums ekonomiskās aktivitātes dinamikā. Baltijas valstu kopīgais faktors izskaidro Baltijas valstu tautsaimniecības izaugsmes būtisko palēninājumu 1998. un 1999. gadā, ekonomiskās aktivitātes pozitīvo dinamiku pēc 2001. gada un šo valstu pievienošanās ES 2004. gadā lielo pozitīvo nozīmi. Baltijas valstu un eiro zonas valstu kopīgais faktors rāda eiro zonas valstu ekonomiskās aktivitātes kāpumu 1999. gadā, kas palīdzēja pārvarēt Krievijas krīzes nelabvēlīgo ietekmi uz Baltijas valstu ārējo tirdzniecību, tām veiksmīgi novirzot daļu eksporta uz Eiropas tirgiem. Baltijas valstu un eiro zonas valstu kopīgais faktors atspoguļo arī eiro zonas lejupslīdes negatīvo ietekmi uz Baltijas valstu IKP pieaugumu 2001. un 2003. gadā.

Četru gadu slīdošās korelācijas starp divu faktoru modeļa kopīgajiem faktoriem un valstu reālā standartizētā IKP pieauguma laikrindām rezultāti liecina, ka pēc 2000. gada korelācija starp Latvijas IKP pieaugumu un eiro zonas valstu un Baltijas valstu kopīgo faktoru kļuvisi spēcīgāka. Igaunijas reālā standartizētā IKP pieauguma slīdošā korelācija ar eiro zonas valstu un Baltijas valstu kopīgo faktoru ir augsta visā aplūkotajā periodā, ko var skaidrot ar lielāku eiro zonas valstu īpatsvaru Igaunijas ārējā tirdzniecībā salīdzinājumā ar pārējām kaimiņvalstīm. Pēc 2004. gada novērota slīdošās korelācijas samazināšanās starp Baltijas valstu IKP pieauguma laikrindām un eiro zonas valstu un Baltijas valstu kopīgo faktoru, ko var skaidrot ar eksporta īpatsvara palielināšanos uz ES10 valstīm, kas samazināja Baltijas valstu eksporta īpatsvaru uz eiro zonas valstīm.

Pēdējā specifika paplašināta, iekļaujot trešo – Baltijas valstu un Krievijas – kopīgo faktoru. Šādu modeļa struktūras izvēli noteica valstu vēsturiski ciešās tirdzniecības attiecības. Baltijas valstu, galveno eiro zonas valstu un Krievijas kopīgās dinamikas analīzes rezultātā no Baltijas valstu kopīgā faktora izslēgtas tās faktora daļas, kas kopīgas Baltijas valstīm un eiro zonas valstīm vai Baltijas valstīm un Krievijai. Tādējādi trīs faktoru modeļa rezultātā noteiktais Baltijas valstu kopīgais faktors atspoguļo tikai Baltijas valstīm raksturīgās ekonomiskās svārstības. Lai gan Baltijas valstu un Krievijas kopīgā faktora visam periodam aprēķinātie koeficienti nav statistiski nozīmīgi, tie atspoguļo divus precīzi definētus un nozīmīgus periodus, kas ietekmēja reālā IKP pieaugumu Baltijas valstīs, t.i., Krievijas finanšu krīzi un šis valsts īpaši spēcīgo tautsaimniecības attīstību pēc 2006. gada.

Četru gadu slīdošā korelācija starp Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieaugumu un Baltijas valstu un Krievijas kopīgo faktoru liecina, ka līdz 2002. gadam Igaunijas un Latvijas korelācijas koeficienti ir stabili un samērā lieli, jo abu valstu tautsaimniecības reakcija uz Krievijas krīzi bija līdzīga. Pēc 2002. gada, kad no analīzes tiek izslēgta šīs krīzes ietekme, Latvijas un Igaunijas slīdošā korelācija kļūst svārstīgāka un kopumā samazinās.

Lai izpētītu, kāda ir galapatēriņa komponentu ietekme uz reālā standartizētā IKP pieauguma svārstībām, izveidoti trīs kopīgie faktori eksportam, privātajam patēriņam un investīcijām. Saskaņā ar privātajam patēriņam aprēķināto Baltijas valstu kopīgo faktoru novēroti trīs galvenie privātā patēriņa attīstības posmi. Pēdējais un IKP visvairāk ietekmējušais periods attiecas uz privātā patēriņa uzplaukuma laiku, kad 2005. un 2006. gadā būtiski palielinājās patēriņa pieauguma temps, kļūstot par spēcīgu IKP izaugsmi veicinošu faktoru. Investīciju kopīgā faktora reakcija uz Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgā faktora norisēm ir ar laika nobīdi. Šis faktors atspoguļo Krievijas krīzes un vispārējās ekonomiskās aktivitātes lejupslīdes spēcīgo negatīvo ietekmi uz investīciju apjoma pieaugumu 1998. gada beigās. Eksporta kopīgā faktora dinamika labāk par citām IKP sastāvdaļām izskaidro Baltijas valstu reālā IKP pieauguma kopīgā faktora dinamiku 1998.–2000. gadā. Pievienošanās ES izraisīja būtisku galapieprasījuma un tāpēc arī importa apjoma kāpumu ES10 valstīs, kas vienlaikus palielināja eksporta īpatsvaru uz šo reģionu, atbilstošajā periodā veicinot IKP pieaugumu. 2005. gada beigās un 2006. gadā bija vērojama Baltijas valstu eksporta kopīgā faktora samazināšanās, kas izraisīja arī reālā IKP pieauguma kopīgā faktora lejupslīdi.

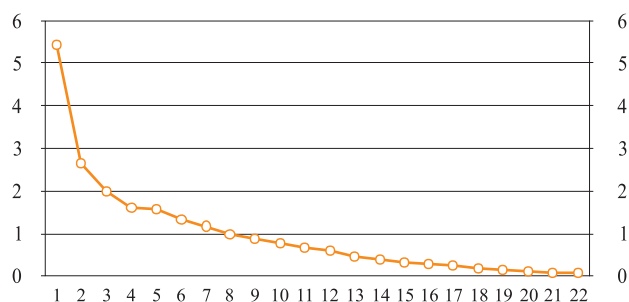
Eksporta, patēriņa, investīciju un IKP pieauguma laikrindu novērtētās dinamiskās korelācijas rezultāti rāda, ka IKP un tā galveno sastāvdaļu ziņā situācija Baltijas valstīs atšķiras. Saskaņā ar aplūkotā perioda novērtējuma rezultātiem Latvijas reālā IKP ilgtermiņa pieaugums galvenokārt korelē ar privātā patēriņa palielinājumu. Igaunijā svarīgas ir gan investīcijas, gan patēriņš, bet Lietuvā visu triju sastāvdaļu nozīme ir līdzīga, liecinot par līdzsvarotu tautsaimniecības attīstību. Vidējā termiņa cikliem palielinās Latvijas reālā IKP pieauguma korelācija ar eksporta un investīciju laikrindām. Visu triju sastāvdaļu korelācijai ar IKP pieaugumu Igaunijā ir līdzīga nozīme. Runājot par Lietuvu, eksporta un reālā IKP pieauguma korelācija dažādu frekvenču ciklos ir stabila, un tas varētu norādīt uz spēcīgu eksporta apjoma kāpuma ietekmi uz valsts IKP izaugsmi.

Pētījums sniedz vairākas ievirzes turpmākai izpētei. Kopīgo dinamiku noteicošo ekonomisko faktoru un starpreģionu saiknes izpratnes padziļināšana varētu būt viena no īpašajām jomām. Šim nolūkam lietderīga būtu plašāka valstu individuālo šoku starptautiskās transmisijas kanālu izpēte.

## PIELIKUMI

### 1. pielikums

#### Faktoru skaits pēc īpašvērtības lieluma



### 2. pielikums

#### Īpašvērtību kopsavilkums

Numurs	Vērtība	Starpība	Īpatsvars	Uzkrātā vērtība	Uzkrātais īpatsvars
1	5.416	2.776	0.246	5.416	0.246
2	2.640	0.649	0.120	8.055	0.366
3	1.991	0.374	0.091	10.046	0.457
4	1.617	0.048	0.074	11.663	0.530
5	1.568	0.242	0.071	13.231	0.601
6	1.326	0.143	0.060	14.557	0.662
7	1.183	0.199	0.054	15.740	0.716
8	0.984	0.095	0.045	16.725	0.760
9	0.890	0.089	0.040	17.614	0.801
10	0.800	0.124	0.036	18.414	0.837
11	0.677	0.060	0.031	19.091	0.868
12	0.617	0.154	0.028	19.708	0.896
13	0.463	0.073	0.021	20.170	0.917
14	0.389	0.082	0.018	20.560	0.935
15	0.307	0.015	0.014	20.867	0.949
16	0.293	0.054	0.013	21.160	0.962
17	0.238	0.046	0.011	21.398	0.973
18	0.193	0.063	0.009	21.591	0.981
19	0.130	0.012	0.006	21.721	0.987
20	0.118	0.031	0.005	21.839	0.993
21	0.086	0.011	0.004	21.925	0.997
22	0.075	-	0.003	22	1

## 3. pielikums

## Atbilstības kopsavilkums

	Modelis	Neatkarība
Absolūtās atbilstības indeksi		
Bartleta varbūtība	0.737	0.000
Akaikes kritērijs	-1.579	2.130
Hanana–Kvinna kritērijs	-3.053	-1.344
Augošās atbilstības indeksi		
Bolena ( <i>Bollen</i> ) augošais	0.938	x
Bentlera ( <i>Bentler</i> ) salīdzinošais	0.912	x

## 4. pielikums

## Nerotēto slodžu matrica

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Kopīgā pazīme	Individuālā pazīme
Lietuva	-0.073	0.337	0.406	0.130	0.419	0.187	-0.246	0.571	0.429
Latvija	0.000	-0.138	0.959	0.248	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Igaunija	0.102	0.034	0.482	0.439	0.318	0.020	-0.313	0.636	0.364
Austrija	0.272	0.500	0.092	-0.062	0.029	-0.270	0.068	0.415	0.585
Beļģija	0.613	-0.102	0.256	0.158	-0.407	-0.370	-0.011	0.778	0.222
Dānija	0.482	0.313	0.128	0.034	-0.223	0.150	0.166	0.448	0.552
Vācija	0.636	0.336	0.312	0.112	-0.214	0.309	0.021	0.769	0.231
Spānija	0.092	0.149	0.207	0.243	0.157	0.051	-0.225	0.210	0.790
Somija	0.391	-0.083	0.171	0.275	0.202	0.414	0.026	0.478	0.522
Francija	0.684	0.267	0.213	0.007	0.108	0.203	-0.274	0.712	0.288
Itālija	0.663	0.214	0.321	0.219	0.403	-0.065	-0.022	0.803	0.197
Nīderlande	0.614	0.348	0.221	-0.010	-0.432	-0.008	-0.051	0.736	0.264
Zviedrija	0.605	0.233	0.262	-0.027	0.390	-0.083	0.244	0.708	0.292
Ungārija	0.316	0.384	0.085	-0.014	0.416	-0.358	0.240	0.613	0.387
Polija	0.238	-0.073	-0.149	0.037	-0.043	-0.074	-0.072	0.098	0.902
Slovākija	-0.380	0.154	0.535	-0.036	-0.206	0.298	0.231	0.640	0.360
Slovēnija	0.306	0.511	0.092	0.149	0.100	0.251	0.281	0.537	0.463
Čehijas Republika	-0.066	-0.048	-0.026	0.228	0.251	0.051	0.500	0.375	0.625
Lielbritānija	0.000	0.980	0.054	0.192	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Krievija	-0.188	0.049	0.203	0.199	-0.075	-0.463	-0.161	0.364	0.636
ASV	0.458	0.014	-0.271	0.085	-0.378	0.159	0.084	0.465	0.535
Japāna	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000

Faktors	Dispersija	Uzkrātā dispersija	Starpība	Īpatsvars	Uzkrātais īpatsvars
F1	3.556	3.556	1.227	0.266	0.266
F2	2.330	5.886	0.046	0.174	0.441
F3	2.284	8.170	0.626	0.171	0.612
F4	1.658	9.827	0.103	0.124	0.736
F5	1.554	11.382	0.438	0.116	0.852
F6	1.117	12.499	0.258	0.084	0.936
F7	0.859	13.357	–	0.064	1
Kopā	13.357	64.677	x	1	x



## 5. pielikums

**Rotēto slodžu matrica**

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Lietuva	-0.215	0.351	0.380	0.059	0.219	0.111	0.440
Latvija	0.150	-0.081	0.959	0.152	0.131	-0.049	0.091
Igaunija	-0.019	0.051	0.457	0.384	0.254	-0.042	0.458
Austrija	0.246	0.428	-0.037	-0.106	0.354	-0.179	-0.029
Beļģija	0.763	-0.183	0.117	0.140	0.206	-0.288	-0.066
Dānija	0.535	0.250	0.025	-0.010	0.184	0.246	-0.065
Vācija	0.680	0.262	0.176	0.042	0.216	0.368	0.153
Spānija	0.033	0.148	0.176	0.207	0.128	0.004	0.311
Somija	0.168	-0.108	0.147	0.260	0.255	0.485	0.221
Francija	0.499	0.147	0.030	-0.036	0.383	0.235	0.487
Itālija	0.305	0.105	0.155	0.179	0.738	0.098	0.297
Nīderlande	0.802	0.256	0.054	-0.069	0.119	0.026	0.064
Zviedrija	0.241	0.117	0.103	-0.059	0.774	0.153	0.031
Ungārija	0.008	0.297	-0.040	-0.036	0.703	-0.145	-0.082
Polija	0.179	-0.117	-0.194	0.062	0.074	-0.041	0.061
Slovākija	-0.067	0.259	0.623	-0.120	-0.275	0.215	-0.212
Slovēnija	0.203	0.478	0.032	0.094	0.326	0.383	-0.068
Čehijas Republika	-0.244	-0.010	0.052	0.239	0.255	0.226	-0.374
Lielbritānija	0.110	0.978	-0.012	0.100	0.134	-0.010	0.063
Krievija	-0.019	0.083	0.206	0.175	-0.024	-0.532	0.007
ASV	0.531	-0.042	-0.325	0.105	-0.062	0.228	-0.097
Japāna	0.035	0.091	0.103	0.990	0.001	0.005	0.016

## 6. pielikums

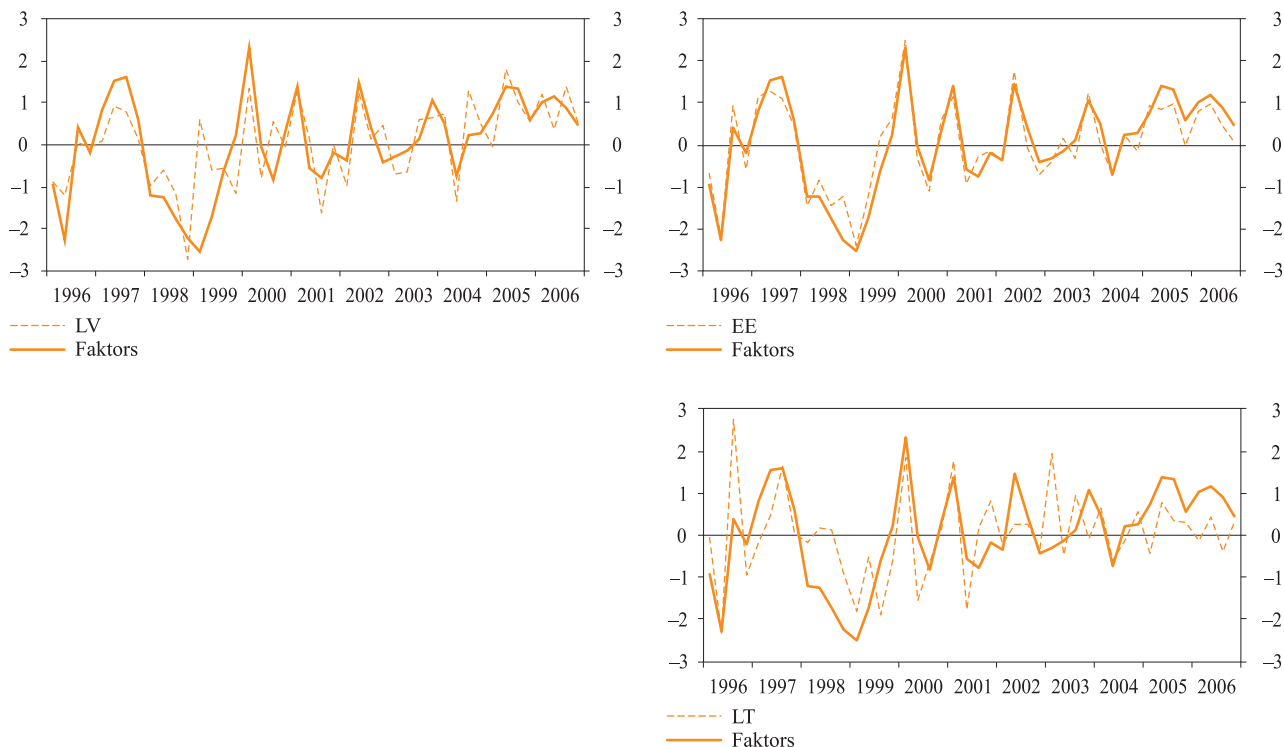
**Valda (Wald) statistika**

(viena faktora modelis; Baltijas valstis)

	Hī ( <i>Chi</i> ) kvadrāta vērtības	Brīvības pakāpju skaits	Varbūtība
$b_{LV} = b_{LT}$	0.475	1	0.491
$b_{LV} = b_{EE}$	1.062	1	0.303
$b_{EE} = b_{LT}$	2.829	1	0.093

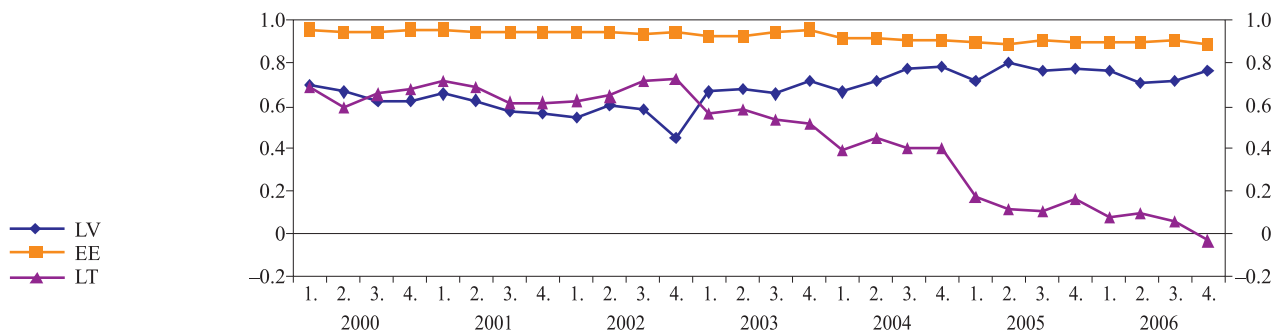
7. pielikums

Reālā standartizētā IKP pieaugums (Latvijā, Lietuvā un Igaunijā: aktuālās laikrindas un kopīgais faktors)



8. pielikums

Četru gadu slidošā korelācija starp Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma laikrindām un kopīgo faktoru (Latvija, Lietuva un Igaunija)



9. pielikums

Reālā 3 mēnešu procentu likme\* (Igaunija, Latvija un Lietuva; 2002–2006)

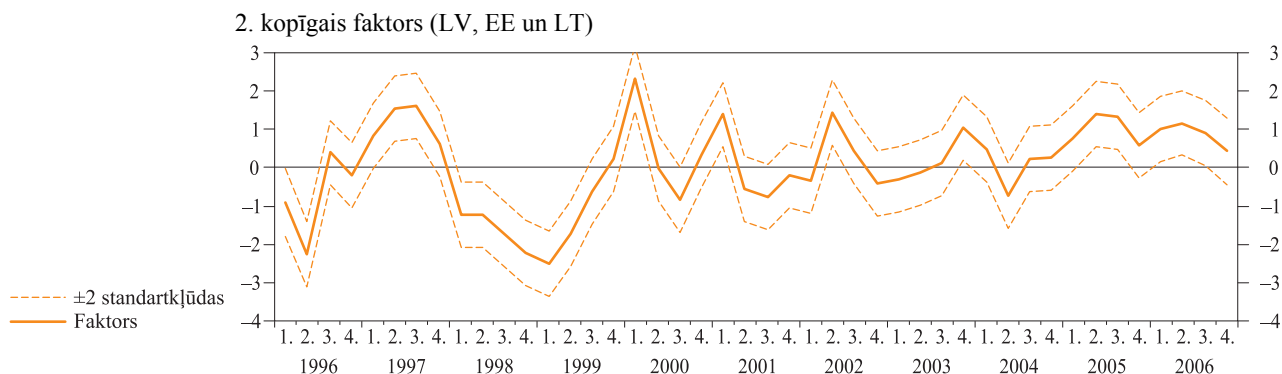
	2002	2003	2004	2005	2006
Igaunija	1.66	2.46	-0.08	-1.56	-1.97
Latvija	4.82	1.38	-2.20	-2.49	-3.30
Lietuva	5.57	4.89	1.68	0.02	-1.32

\* – 3 mēnešu procentu likmes indekss pret SPCI gada pieauguma tempu.

Avots: Eurostat datubāze.

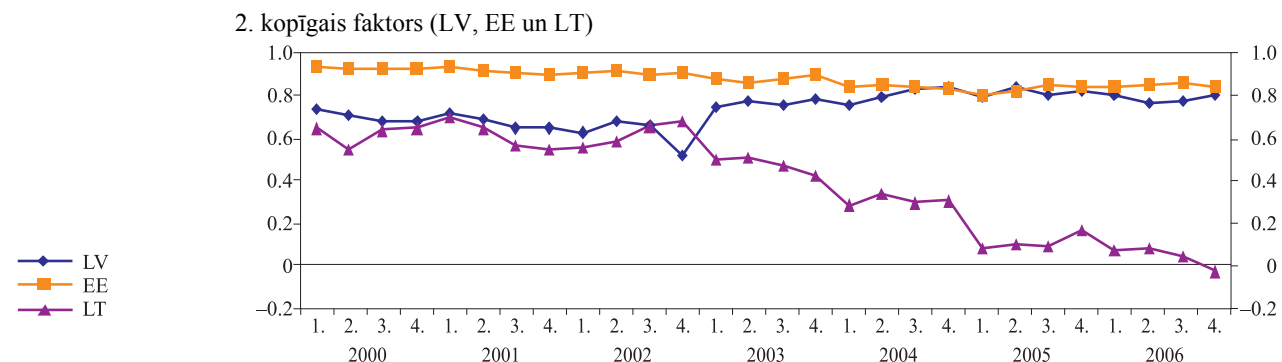
10. pielikums

**Reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgais faktors divu faktoru modelī (CAEV un Baltijas valstis; ±2 standartklūdas)**



11. pielikums

**Četru gadu slidošā korelācija starp reālā standartizētā IKP pieauguma laikrindām un kopīgo faktoru (Baltijas valstis un CAEV)**



12. pielikums

**Valda statistika**

(divu faktoru modelis; CAEV un Baltijas valstis)

	Hī ( <i>Chi</i> ) kvadrāta vērtības	Brīvības pakāpju skaits	Varbūtība
$b_{LV} = b_{LT}$	0.201	1	0.654
$b_{LV} = b_{EE}$	0.280	1	0.597
$b_{LT} = b_{EE}$	0.594	1	0.441

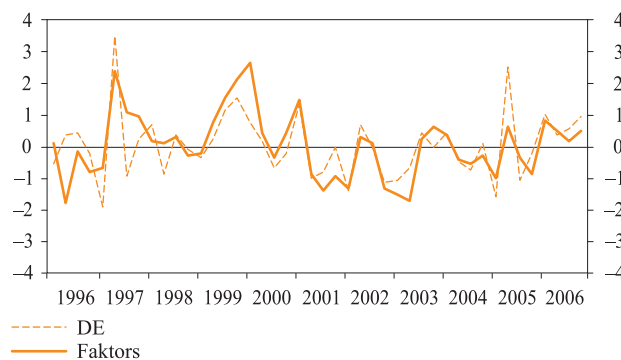
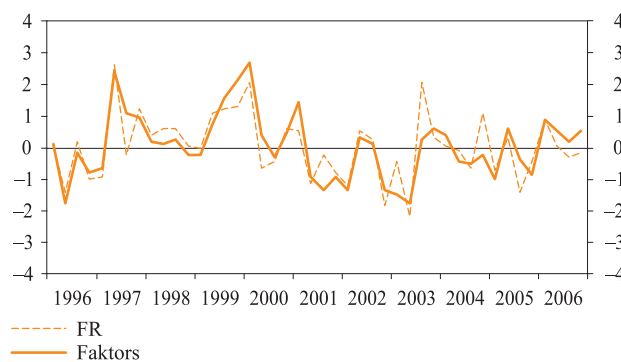
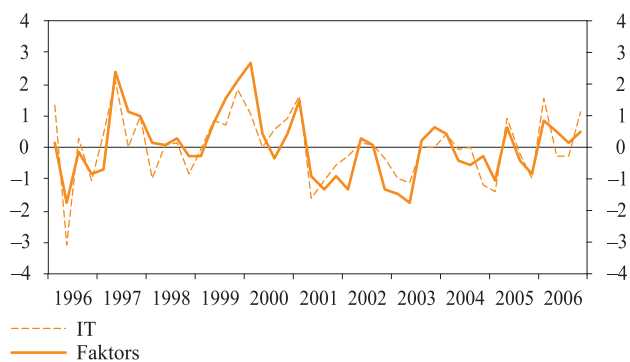
13. pielikums  
Valda statistika

(divu faktoru modelis; galvenās eiro zonas valstis un Baltijas valstis)

	Hī ( <i>Chi</i> ) kvadrāta vērtības	Brīvības pakāpju skaits	Varbūtība
$c_{LV} = b_{LV}$	0.021	1	0.885
$c_{EE} = b_{EE}$	0.208	1	0.649
$c_{LV} = c_{EE}$	0.625	1	0.429

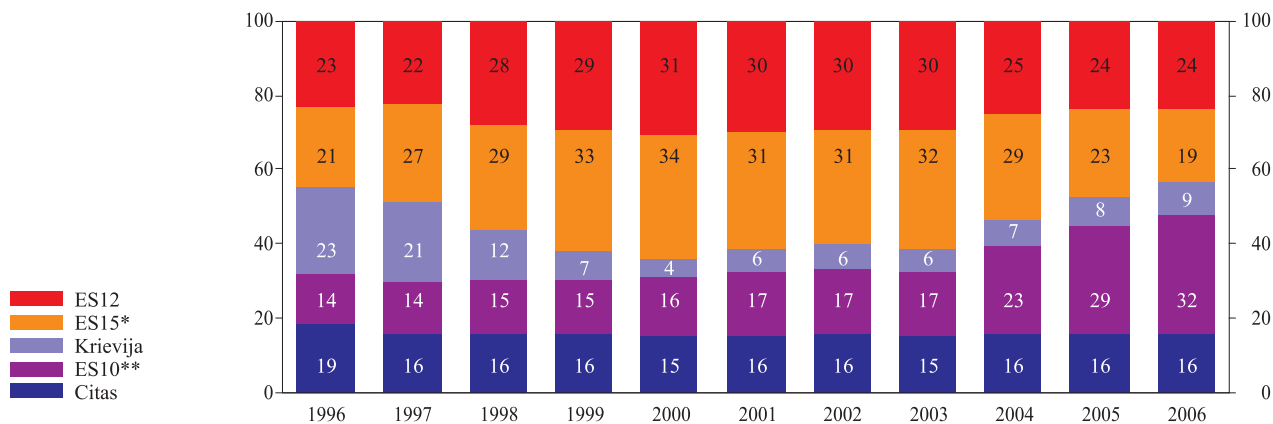
14. pielikums

Reālā standartizētā IKP pieaugums Itālijā, Francijā un Vācijā: aktuālie dati un kopīgais faktors  
(divu faktoru modelis; galvenās eiro zonas valstis un Baltijas valstis)



15. pielikums

Latvijas eksporta struktūra (%)



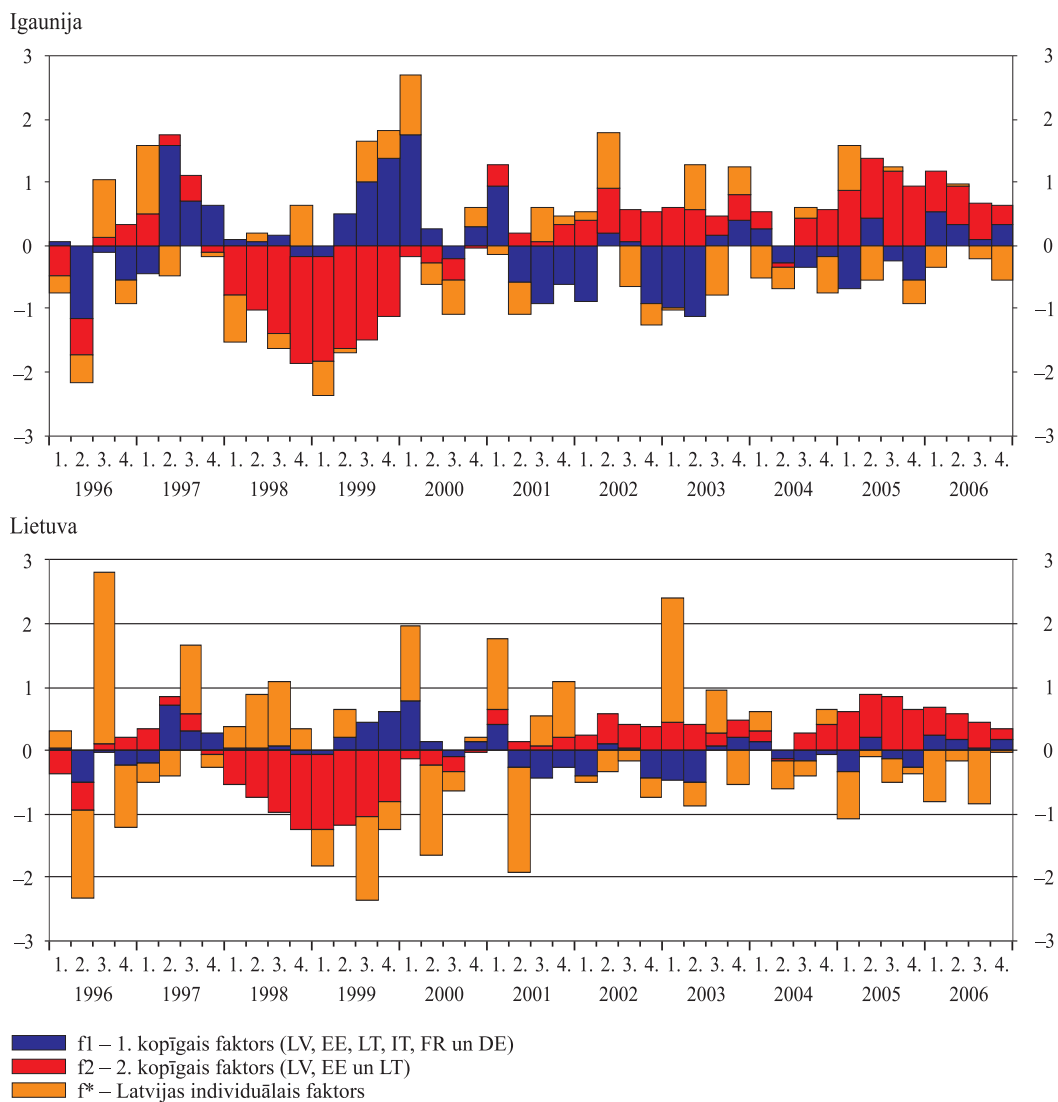
\* ES15\* ir Latvijas eksporta daļa, kas nav iekļauta ES12 valstu eksportā.

\*\* Latvijas eksports uz deviņām jaunajām ES valstīm (CZ, EE, HU, CY, LT, MT, PL, SI un SK).

Avots: CSP.

16. pielikums

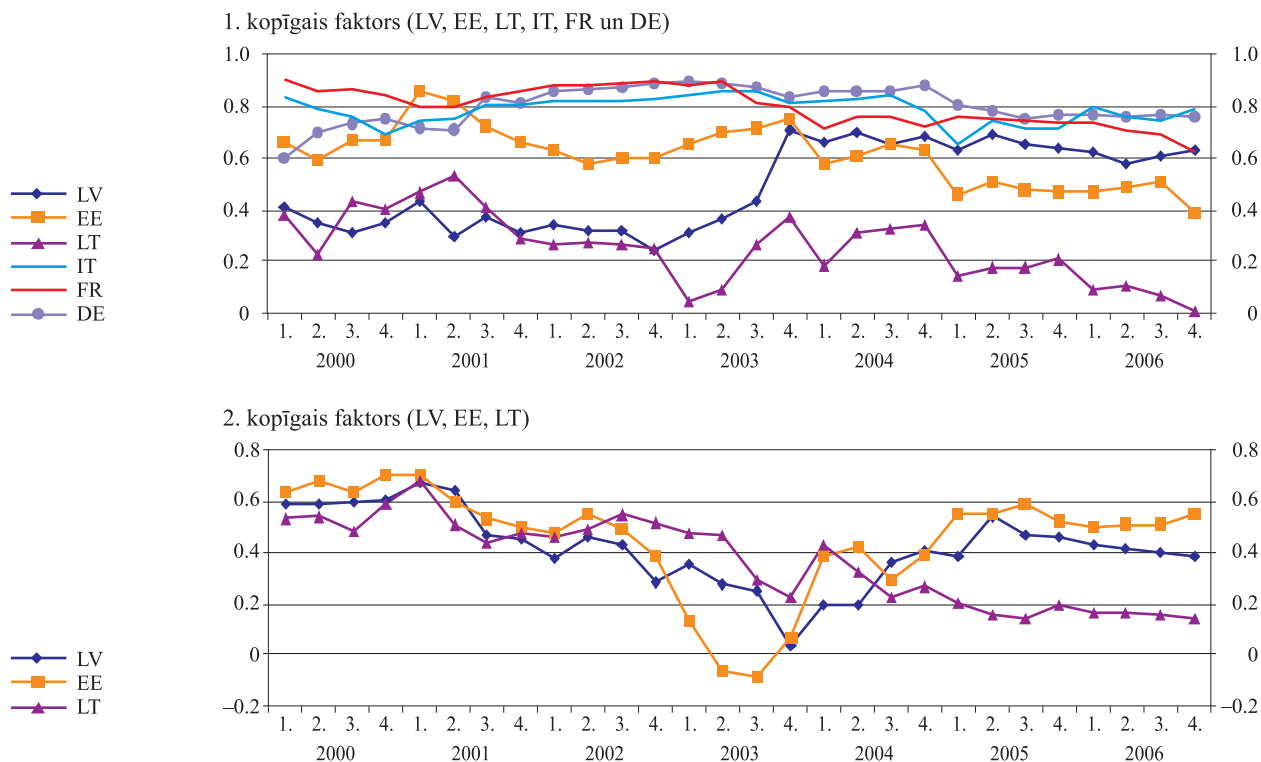
**Kopīgā un individuālā faktora devums reālā standartizētā IKP pieauguma dinamikā (divu faktoru modelis)**





17. pielikums

**Četru gadu slidošā korelācija starp reālā standartizētā IKP pieauguma laikkrindām un kopīgajiem faktoriem (Latvija, Lietuva, Igaunija, Itālija, Francija un Vācija)**



18. pielikums

**Preču un pakalpojumu importa reālais gada pieaugums (2003–2005)**

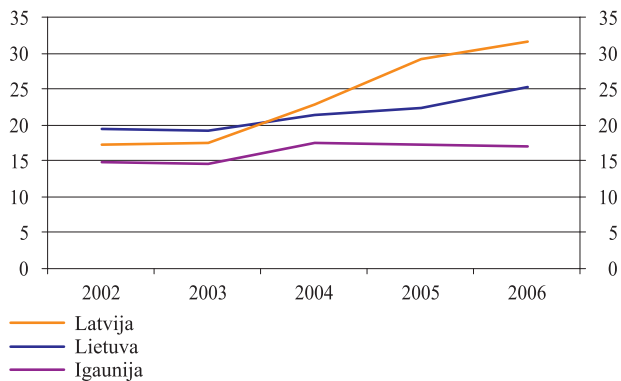
	Čehijas Republika	Igaunija	Latvija	Lietuva	Ungārija	Polija	Slovēnija	Slovākija
2003	8.0	10.4	13.1	10.4	9.3	9.3	6.7	7.6
2004	17.9	15.5	16.6	14.9	13.4	15.2	13.3	8.8
2005	5.0	16.3	14.8	17.2	6.8	4.7	6.7	16.6

Avots: Eurostat datubāze.

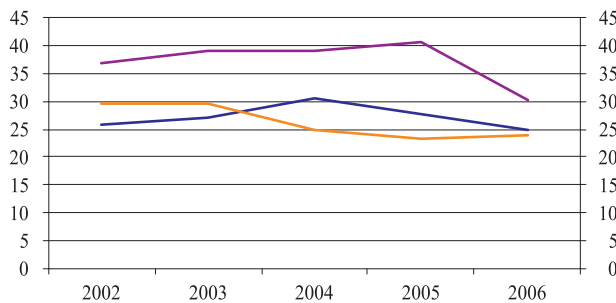
19. pielikums

**Preču eksporta uz ES10 un ES12 īpatsvars (%)**

ES10\*



ES12



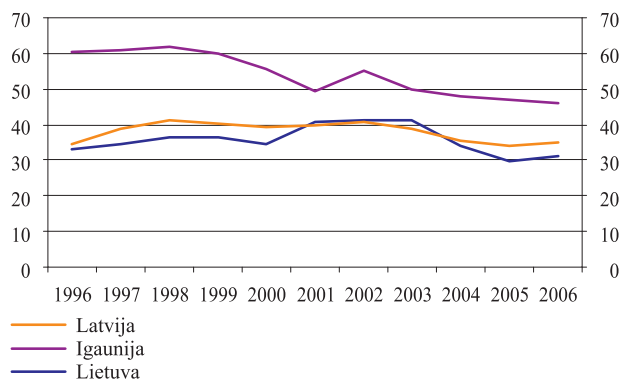
\* – eksports uz ES10 valstīm (izņemot Latviju).

Avots: COMTRADE datubāze.

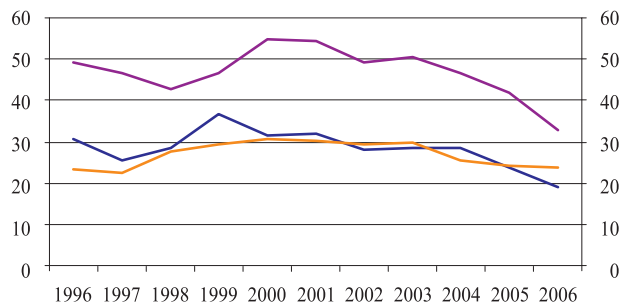
20. pielikums

**ES12 īpatsvars Baltijas valstu kopējā eksportā un importā (%)**

Imports



Eksports



Avoti: CSP, Eurostat datubāze (Lietuva un Igaunija).

21. pielikums  
Valda statistika

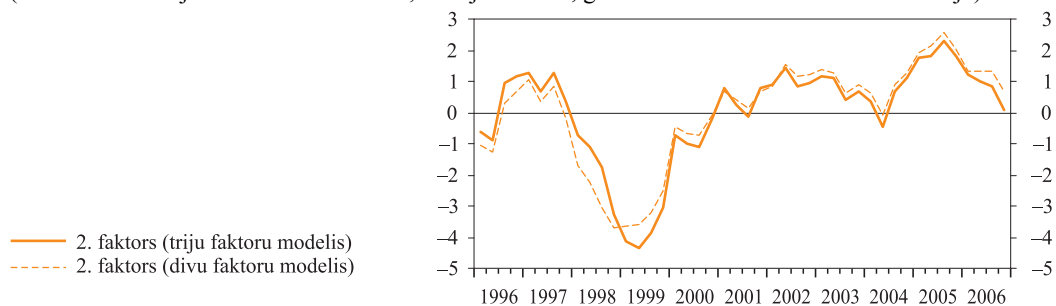
(triju faktoru modelis; galvenās eiro zonas un Baltijas valstis un Krievija)

	Hī ( <i>Chi</i> ) kvadrāta vērtības	Brīvības pakāpju skaits	Varbūtība
$c_{LV} = c_{LT} = c_{EE}$	1.231	2	0.541
$b1_{LV} = b1_{EE} = b1_{LT}$	0.116	2	0.943
$c_{LV} = b1_{LV}$	0.021	1	0.884
$c_{EE} = b1_{EE}$	0.169	1	0.681
$c_{LT} = b1_{LT}$	0.015	1	0.902

22. pielikums

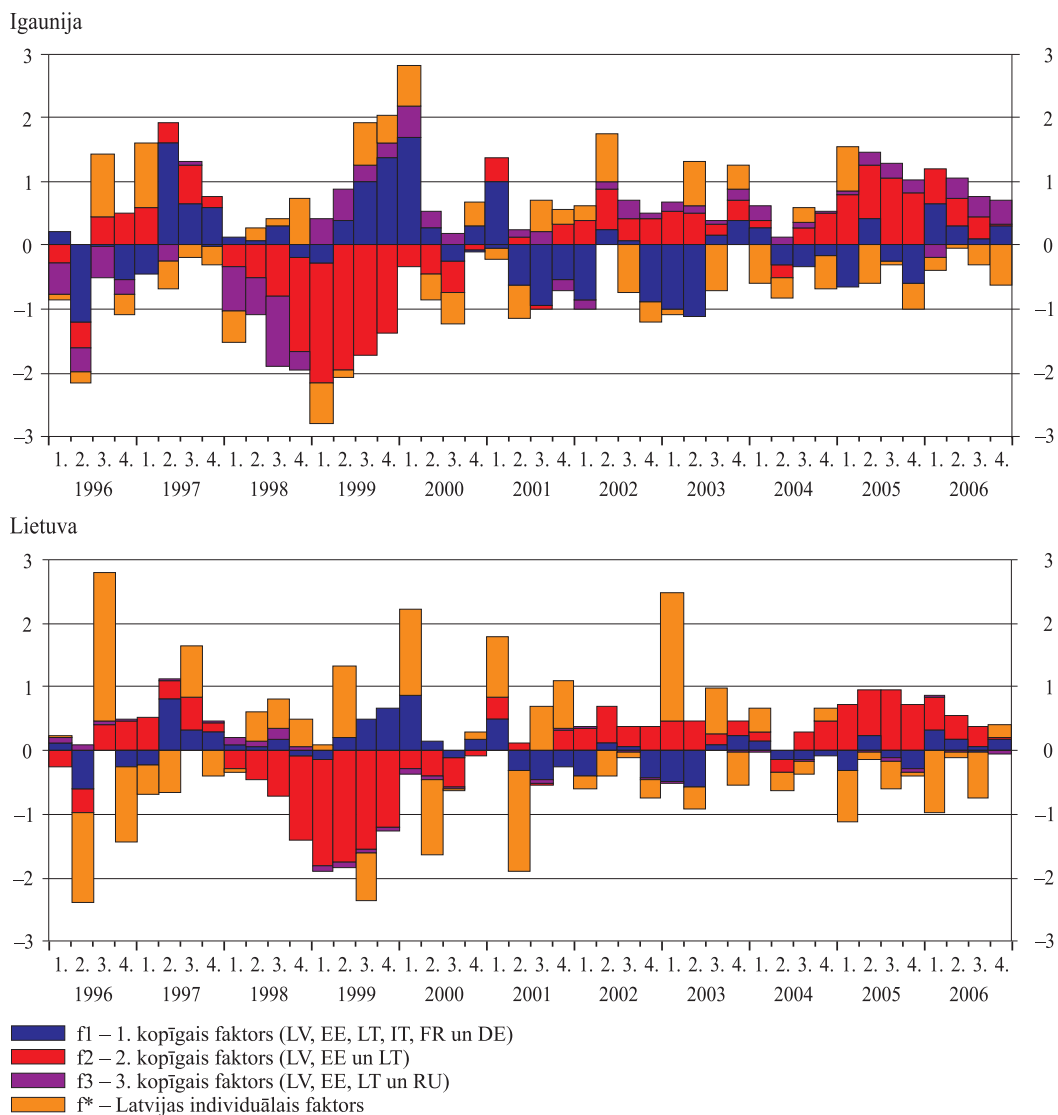
Ar divu un triju faktoru modeļiem iegūto Baltijas valstu reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgo faktoru salīdzinājums

(ar un bez Krievijas individuālā faktora; Baltijas valstis, galvenās eiro zonas valstis un Krievija)



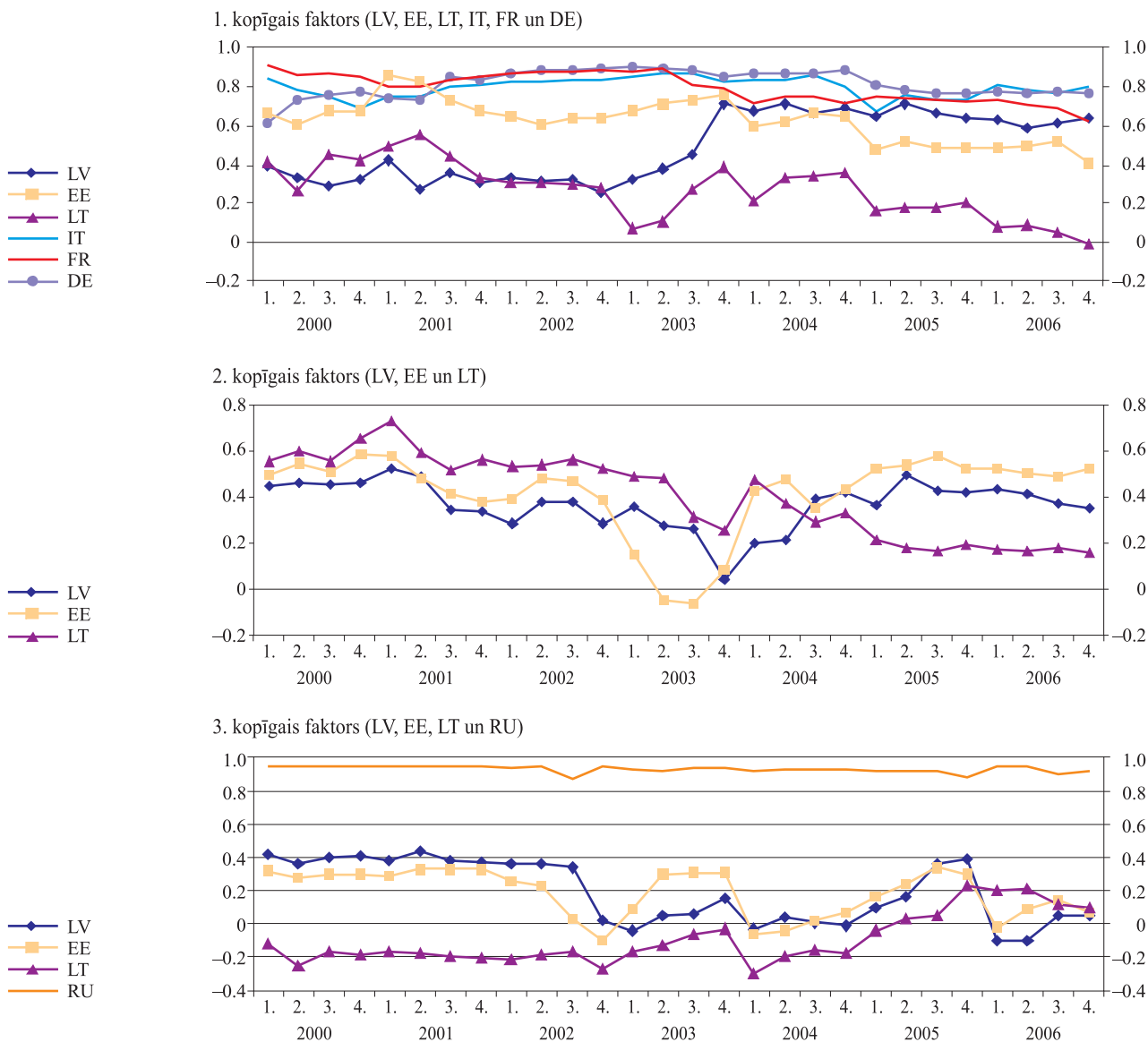
23. pielikums

**Kopīgā un individuālā faktora devums reālā standartizētā IKP pieauguma dinamikā (triju faktoru modelis)**



24. pielikums

**Četru gadu slidošā korelācija starp reālā standartizētā IKP pieauguma laikkrindām un kopīgajiem faktoriem (Baltijas valstis, galvenās eiro zonas valstis un Krievija)**



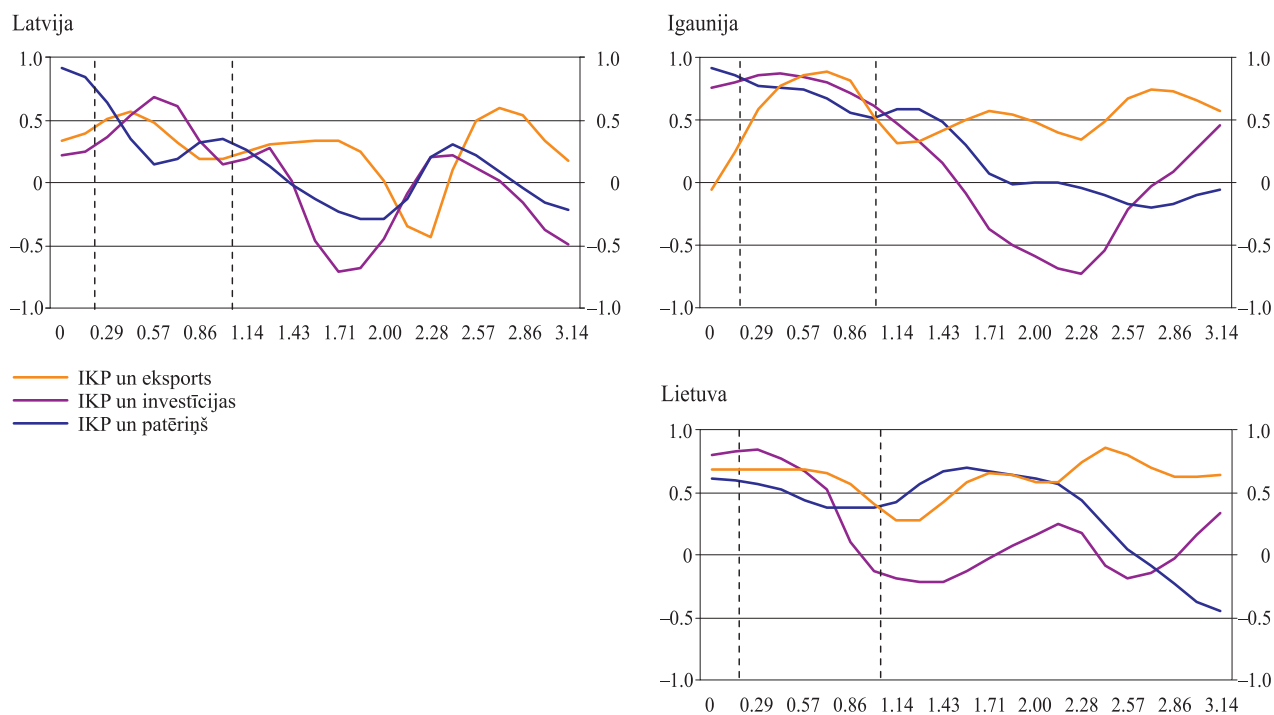
25. pielikums

**Greindžera pāru cēlonības tests ar divu periodu laika nobīdi**

Nulles hipotēze	F-statistika	Varbūtība
Reālo investīciju kopīgais faktors neizraisa reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgo faktoru	0.637	0.534
Reālā standartizētā IKP pieauguma kopīgais faktors neizraisa reālo investīciju kopīgo faktoru	3.598	0.037

26. pielikums

Reālā standartizētā IKP dinamiskā korelācija ar tā sastāvdaļām\*  $\omega \in [0, \pi]$  frekvencē



Zemas frekvences koridors  $[0, \pi/16]$  atbilst par 8 gadiem ilgākam ciklam.

Augstas frekvences koridors  $[\pi/16, \pi/3]$  atbilst ciklam no 1.5 līdz 8 gadiem.

Frekvences koridors  $[\pi/3, \pi]$  atbilst par 1.5 gadu īsākam ciklam.

\* – dinamisko korelāciju starp IKP pieauguma laikrindām un investīcijām aprēķina, nobīdot IKP laikrindas par vienu periodu.

## LITERATŪRA

1. AGRESTI, Anna-Maria, MOJON, Benoît. *Some Stylised Facts on the Euro Area Business Cycle*. ECB Working Paper, No. 95, December 2001.
2. AVOUYI-DOVI, Sanvi, KIERZENKOWSKI, Rafal, and LUBOCHINSKY, Catherine. *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, No. 144, May 2006.
3. BURNS, Arthur F., WESLEY, Mitchell C. *Measuring Business Cycles*. NBER, 1946 [cited 11 March, 2008]. Available: <http://www.nber.org/books/burn46-1>.
4. CAMACHO, Maximo, PEREZ-QUIROS, Gabriel, SAIZ, Lorena. Are European Business Cycles Close Enough to Be Just One? *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 30, issues 9–10, September–October 2006, pp. 1687–1706.
5. CESifo World Economic Survey. Ifo Institute, vol. 6, No. 2, May 2007 [cited 20 December, 2007]. Available: <http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/ifoHome/b-publ/b2journal/50publwes/>.
6. CROUX, Christophe, FORNI, Mario, and REICHLIN, Lucrezia. *A Measure of Co-movement for Economic Variables: Theory and Empirics*. CEPR Discussion Paper, No. 2339, December 1999.
7. DARVAS, Zsolt, SZAPÁRY, György. *Business Cycle Synchronisation in the Enlarged EU*. CEPR Discussion Paper, No. 5179, August 2005.
8. DIEBOLD, Francis X., RUDEBUSCH, Glenn D. *Measuring Business Cycles: A Modern Perspective*. NBER Working Paper, No. W4643, February 1994.
9. GARSON, David G. Statnotes: Topics in Multivariate Analysis. Retrieved 23 July, 2004 [cited 20 December, 2007]. Available: <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/factor.htm>.
10. GORSUCH, Richard L. *Factor Analysis*. Hillsdale, NJ : Erlbaum, 1983.
11. HAMILTON, James D. A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle. *Econometrica*, vol. 57, issue 2, March 1989, pp. 357–384.
12. HAMILTON, James D. *Time Series Analysis*. New Jersey : Princeton University Press, 1994.
13. JÖRESKOG, Karl G. Factor Analysis by Least-Squares and Maximum Likelihood Methods. *In: Statistical Methods for Digital Computers*. Edited by Kurt Enslein, Anthony Ralston, and Herbert S. Wilf. New York : John Wiley & Sons, Inc., 1977, pp. 125–153.
14. KENEN, Peter. The Theory of Optimum Currency Areas: An Eclectic View. *In: Monetary Problems of the International Economy*. Edited by Robert A. Mundell and Alexander K. Swoboda. University of Chicago Press, 1969, pp. 41–60. (*In: Exchange Rates and the Monetary System: Selected Essays of Peter B. Kenen*. Edward Elgar Publishing Limited, April 1994.)



15. KIM, Jae-On, MUELLER, Charles W. *Introduction to Factor Analysis: What It Is and How To Do It*. Newbury Park, CA : SAGE Publications, 1978.
16. MASSMANN, Michael, MITCHELL, James. *Reconsidering the Evidence: Are Eurozone Business Cycles Converging?* National Institute of Economic and Social Research, NIESR Discussion Paper, No. 210, March 2003.
17. MCKINNON, Ronald I. Optimum Currency Areas. *American Economic Review*, vol. 53, No. 4, pp. 717–725.
18. MITCHELL, James, MOURATIDIS, Kostas. Is there a Common Euro-Zone Business Cycle? Eurostat: Eurostat Colloquium, Modern Tools for Business Cycle Analysis, November 2002.
19. MÖNCH, Emanuel, UHLIG, Harald. *Towards a Monthly Business Cycle Chronology for the Euro Area*. CEPR Discussion Paper, No. 4377, May 2004.
20. MONETA, Fabio, RÜFFER, Rasmus. *Business Cycle Synchronisation in East Asia*. ECB Working Paper, No. 671, August 2006.
21. MONFORT, Alain, RENNE, Jean-Paul, RÜFFER, Rasmus, and VITALE, Giovanni. *Is Economic Activity in the G7 Synchronised? Common Shocks Versus Spillover Effects*. CEPR Discussion Paper, No. 4119, November 2003.
22. MUNDELL, Robert A. A Theory of Optimum Currency Areas. *American Economic Review*, vol. 51, No. 4, November 1961, pp. 657–665.
23. PINTO, Brian, GURVICH, Evsey, and ULATOV, Sergei. Lessons from the Russian Crisis of 1998 and Recovery. *In: Managing Volatility and Crises: A Practitioner's Guide*. Edited by Joshua Aizenman and Brian Pinto. Cambridge University Press, Cambridge, February 2004, pp. 406–438 [cited 10 March, 2008]. Available: <http://www1.worldbank.org/economicpolicy/mv/mvcguide.html>.
24. STOCK, James H., WATSON, Mark W. *A Probability Model of the Coincident Economic Indicators*. NBER Working Paper, No. 2772, November 1988.
25. STOCK, James H., WATSON, Mark W. A Probability Model of the Coincident Economic Indicators. *In: Leading Economic Indicators: New Approaches and Forecasting Records*. Edited by Kajal Lahiri and Geoffrey H. Moore. Cambridge University Press, Cambridge, 1991, pp. 63–89.
26. STOCK, James H., WATSON, Mark W. *Diffusion Indexes*. NBER Working Paper, No. 6702, August 1998.
27. TRIPIER, Fabien. *The Dynamic Correlation Between Growth and Unemployment*. Economics Bulletin, vol. 5, No. 4, April 2002, pp. 1–9.
28. TRYFOS, Peter. *Methods for Business Analysis and Forecasting: Text and Cases*. York University, January 1998.

29. ZARNOWITZ, Victor, OZYILDIRIM, Ataman. *Time Series Decomposition and Measurement of Business Cycles, Trends and Growth Cycles*. NBER Working Paper, No. W8736, January 2002.