



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
FUNDAMENTINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS
MATEMATINĖS STATISTIKOS KATEDRA

Justina Valiukevičiūtė

**VISUMINIO VARTOJIMO IR INVESTICIJŲ TRUMPALAIKIS
PROGNOZAVIMAS PANAUDOJANT
FAKTORINIUS MODELIUS**

**SHORT-TERM FORECASTING OF AGGREGATE
CONSUMPTION AND INVESTMENT BY MEANS
OF FACTOR MODELS**

Baigiamasis magistro darbas

Taikomosios statistikos studijų programa, valstybinis kodas 62401P203

Statistinių metodų finansuose ir ekonomikoje specializacija

Statistikos studijų kryptis

Vilnius, 2010

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
FUNDAMENTINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS
MATEMATINĖS STATISTIKOS KATEDRA

TVIRTINU
Katedros vedėjas

(Parašas)

(Vardas, pavardė)

(Data)

Justina Valiukevičiūtė

VISUMINIO VARTOJIMO IR INVESTICIJŲ TRUMPALAIKIS
PROGNOZAVIMAS PANAUDOJANT
FAKTORINIUS MODELIUS

SHORT-TERM FORECASTING OF AGGREGATE
CONSUMPTION AND INVESTMENT BY MEANS
OF FACTOR MODELS

Baigiamasis magistro darbas

Taikomosios statistikos studijų programa, valstybinis kodas 62401P203

Statistinių metodų finansuose ir ekonomikoje specializacija

Statistikos studijų kryptis

Vadovas doc. dr. Audronė Jakaitienė

(Parašas)

(Data)

Konsultantas doc. dr. Angelė Kaulakienė

(Parašas)

(Data)

Vilnius, 2010

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
FUNDAMENTINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS
MATEMATINĖS STATISTIKOS KATEDRA

TVIRTINU

Katedros vedėjas

Statistikos studijų kryptis

Taikomosios statistikos studijų programa, valstybinis kodas 62401P203

Statistinių metodų finansuose ir ekonomikoje specializacija

(Parašas)

(Vardas, pavardė)

(Data)

**BAIGIAMOJO MAGISTRO DARBO
UŽDUOTIS**

2008-12-17 Nr.

Vilnius

Studentui (ei) Justinai Valiukevičiūtei

Baigiamojo darbo tema: Visuminio vartojimo ir investicijų trumpalaikis prognozavimas
panaudojant faktorinius modelius

patvirtinta 2010 m. balandžio mėn. 23 d. dekanų potvarkiu Nr. 144 fm

Baigiamojo darbo užbaigimo terminas 2010 m. birželio 15 d.

BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS:

Pritaikyti didelės apimties faktorinius modelius Lietuvos visuminio vartojimo ir investicijų ketvirtiniams augimo tempams prognozuoti. Pagrįsti sudarytų modelių pranašumą, lyginant su atsitiktinio klajojimo, autoregresijos ir jungiamųjų lygčių modeliais.

Baigiamojo darbo rengimo konsultantai: doc. dr. Angelė Kaulakienė

Vadovas doc. dr. Audronė Jakaitienė
(Parašas)

Užduotį gavau

(Parašas)

(Vardas Pavardė)

(Data)

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Fundamentinių mokslų fakultetas

Matematinės statistikos katedra

ISBN ISSN

Egz. sk.

Data-.....-.....

Taikomosios statistikos studijų programos baigiamasis magistro darbas

Pavadinimas **Visuminio vartojimo ir investicijų trumpalaikis prognozavimas panaudojant faktorinius modelius**

Autorius **Justina Valiukevičiūtė**

Vadovas **dr. Audronė Jakaitienė**

Kalba

☒ lietuvių

☐ anglų

Anotacija

Atliekamas trumpalaikis ketvirtinių Lietuvos visuminio vartojimo ir investicijų augimo tempų prognozavimas. Modeliai, kuriems naudojami mėnesiniai duomenys, palyginami su modeliais, dažniausiai taikomais ketvirtinių duomenų prognozavimui. Trumpalaikis prognozavimas faktoriais modeliais yra populiarus įvairiose Europos šalyse ([2], [4], [8]), tačiau Lietuvoje jis dar nėra pakankamai ištirtas ir plačiai taikomas daugiausiai dėl trumpų laiko eilučių. Tai yra pirmasis toks tyrimas, kai faktorinis modeliavimas taikomas Lietuvos vartojimo ir investicijų augimo tempams. Šiame darbe naudojamos 187 mėnesinio dažnumo laiko eilutės (finansiniai rodikliai, realūs duomenys, kainų, akcijų indeksai, nekilnojamojo turto kainų indeksas, valiutų kursai), apimančios 1995 m. sausio - 2008 m. gruodžio laikotarpį. Atlikta duomenų tinkamumo analizė parodė, kad, pagal Kaiserio, Meyerio ir Olkino testą, apie 70 proc. šių laiko eilučių yra tinkamos faktorinei analizei. Ketvirtiniai faktoriai yra išskiriami iš mėnesinių rodiklių naudojant pagrindinių komponentų metodą. Prognozavimas 4 žingsniais į priekį už imties ribų (nuo 2003 iki 2008 m.) atliekamas naudojant pirmos eilės autoregresijos, atsitiktinio klajojimo ir jungiamųjų lygčių modelius. Modelių palyginimui naudojamas šaknies iš vidutinės kvadratinės paklaidos matas. Gauta, kad prognozavimas faktoriais modeliais naudojant mėnesinius duomenis yra efektyvesnis ir tikslesnis, palyginti su kitais metodais. Šis modelis gali būti taikomas įvairių ekonominių rodiklių trumpalaikiam prognozavimui.

Darbą sudaro 7 dalys: įvadas, literatūros apžvalga, prognozuojamų rodiklių aprašymas, prognozavimo modelių aprašymas, tyrimo rezultatų aprašymas, išvados, literatūros sąrašas.

Darbo apimtis – 43 p. teksto be priedų, 6 iliustr., 16 lent., 19 bibliografinių šaltinių. Atskirai pridedami darbo priedai.

Reikšminiai žodžiai: faktorinė analizė, investicijos, prognozė, visuminis vartojimas.

Vilnius Gediminas Technical University
Faculty of **Fundamental Sciences**
Department of **Mathematical Statistics**

ISBN ISSN
Copies No.
Date-.....-.....

Applied Statistics study programme Master Thesis

Title: **Short-term Forecasting of Aggregate Consumption and Investment by Means of Factor Models**

Author **Justina Valiukevičiūtė**

Academic supervisor **Dr. Audronė Jakaitienė**

Thesis language

☐ Lithuanian

☒ English

Annotation

In this paper we evaluate performance of different models for the short-term forecasting of real consumption and investment growth for Lithuanian economy. Purely quarterly models are compared with models designed to exploit early releases of monthly indicators for the now-cast and forecast of consumption and investment growth. Short-term forecasting using factor models is popular in various European countries ([2], [4]), [8]), though, mostly due to short time series, it is not sufficiently researched and widely applied in Lithuania. This is the first research when factor model is applied for the forecast of consumption and investment growth for Lithuanian economy. In this research we use 185 time series (financial, real, prices, stocks, real estate, exchange rates) at monthly frequency from 1995 until 2008. Research shows that, according Kaiser-Meyer-Olkin test, about 70% of these series are suitable for the factor analysis. All data are seasonally adjusted and standardised to mean zero and variance one. Quarterly aggregate factors are extracted from monthly indicators using principal components. The empirical analysis mostly focuses on out-of-sample (the period of 2003 Q1 to 2008 Q4) forecasting performance of the various methods. We compare forecast from factor modelling with first-order autoregressive model, random-walk model and bridge equations. The h-step forecasting exercise is done for 4 different horizons (from 1 quarter ahead to 1 year ahead). We perform a forecasting performance exercise where we compare in a pair-wise manner the relative forecast accuracy (realised as comparisons of the root mean square errors) of each of the forecasting methods over the out-of-sample period. In general, we found that models that exploit monthly information outperform models that use purely quarterly data.

Structure: introduction, publications review, indicators description, models description, results review, conclusions, references.

Thesis consist of: 43p. text without appendixes, 6 pictures, 16 tables, 19 bibliographical entries.

Appendixes included.

Keywords: factorial analysis, forecasting, investment, aggregate consumption.

Iliustracijų sąrašas

- 1 Visuminis vartojimas, mln.Lt, sezoniškai išl. (1995 I ketv. - 2009 IV ketv.)
- 2 Visuminis vartojimas, ketvirtinis augimo tempas (1995 II ketv. - 2009 IV ketv.)
- 3 Investicijos, mln.Lt, sezoniškai išl. (1995 I ketv. - 2009 IV ketv.)
- 4 Investicijos, ketvirtinis augimo tempas (1995 II ketv. - 2009 IV ketv.)
- 5 Vartojimo ketvirtinių augimo tempų (%) skirtingų modelių prognozės (2009 I - IV ketv.)
- 6 Investicijų ketvirtinių augimo tempų (%) skirtingų modelių prognozės (2009 I - IV ketv.)

Lentelių sąrašas

- 1 Vartojimo ketvirtinių augimo tempų aprašomoji statistika
- 2 Investicijų ketvirtinių augimo tempų aprašomoji statistika
- 3 KMO mato interpretavimas
- 4 Kintamųjų skaičiaus ir faktorinės analizės duomenų tinkamumo mato (KMO) priklausomybė
- 5 Faktominio modelio vartojimo prognozavimo už imties ribų rezultatai
- 6 Faktominio modelio investicijų prognozavimo už imties ribų rezultatai
- 7 Lyginamųjų modelių vartojimo prognozavimo už imties ribų rezultatai
- 8 Vartojimo prognozavimo santykiniai paklaidos matai, lyginant su RW paklaidomis
- 9 Lyginamųjų modelių investicijų prognozavimo už imties ribų rezultatai
- 10 Investicijų prognozavimo santykiniai paklaidos matai, lyginant su RW paklaidomis
- 11 Skirtingų modelių vartojimo prognozių palyginimo rezultatai: parametro λ įvertis
- 12 Vartojimo prognozių palyginimo testas: hipotezių apie parametro λ įvertį tikrinimo rezultatai
- 13 Skirtingų modelių investicijų prognozių palyginimo rezultatai: parametro λ įvertis
- 14 Investicijų prognozių palyginimo testas: hipotezių apie parametro λ įvertį tikrinimo rezultatai
- 15 Vartojimo 2009 metų prognozės, gautos skirtingais modeliais
- 16 Investicijų 2009 metų prognozės, gautos skirtingais modeliais

Santrumpų sąrašas

<i>AR</i>	Autoregresijos modelis
<i>BREQ</i>	Jungiamosios lygtys (angl. <i>Bridge Equations</i>)
<i>C</i>	Visuminis vartojimas
<i>FA</i>	Faktorinė analizė
<i>I</i>	Investicijos
<i>KMO</i>	Duomenų tinkamumo faktorinei analizei matas (Kaiserio, Meyerio ir Olkino)
<i>MSA</i>	Atskiro kintamojo tinkamumo faktorinei analizei matas (angl. <i>Measure of Sampling Adequacy</i>)
<i>RMSE</i>	Prognozavimo paklaidos matas (angl. <i>Root Mean Squared Error</i>)
<i>RRMSE</i>	Santykinis prognozavimo paklaidos matas
<i>RW</i>	Atsitiktinio klajojimo modelis (angl. <i>Random Walk</i>)

Turinys

IVADAS	10
1. Literatūros apžvalga	12
2. Visuminis vartojimas ir investicijos	16
2.1. Visuminis vartojimas	16
2.2. Investicijos	18
3. Prognozavimo modeliai	22
3.1. Faktorinis modelis	22
3.1.1. Duomenų tinkamumas faktorinei analizei	23
3.1.2. Faktorių skaičiaus nustatymas	24
3.2. Autoregresija	25
3.3. Atsitiktinis klajojimas	25
3.4. Jungiamosios lygtys	26
3.5. Prognozių paklaidų apskaičiavimas ir palyginimas	27
4. Tyrimo eiga ir rezultatai	29
4.1. Tyrimo duomenų paruošimas prognozavimui	29
4.2. Tinkamų rodiklių faktorinei analizei atrankos rezultatai	30
4.3. Prognozavimo rezultatai	30
4.3.1. Prognozavimas už imties ribų	30
4.3.2. Prognozių palyginimas	34
4.3.3. 2009 m. prognozių palyginimas su pirmaisiais įverčiais	37
IŠVADOS	41
LITERATŪRA	42
PRIEDAI	44

IVADAS

Bendrasis vidaus produktas (toliau - BVP) yra vienas iš pagrindinių rodiklių, parodančių ekonomikos lygį šalyje. Skaičiuojant BVP išlaidų metodu pagrindiniai komponentai yra visuminis vartojimas ir investicijos. Visuminis vartojimas (C – angl. *consumption*, toliau tiesiog vartojimas) – prekių ir paslaugų visuma, kuria disponuoja namų ūkiai (tai gali būti trumpalaikio ir ilgalaikio vartojimo prekės, įvairios paslaugos ir pan.). Investicijos – įvairios prekės ir paslaugos, kurias įsigyja įmonės kitų prekių ir paslaugų gamybai.

Įprastai atliekami ketvirtiniai ir metiniai BVP ir jo komponentų skaičiavimai. Tenukinant vartotojų poreikius, skaičiuojami trys išankstiniai BVP įverčiai, kurie skelbiami po 30-90 dienų ketvirčiui pasibaigus. Tokio vėlavimo priežastis slypi prognozavimo (įverčių skaičiavimo) modeliuose, kadangi dauguma jų grindžiami ketvirtinėmis laiko eilutėmis. Tikslių rodiklių tenka laukti gerokai ilgiau – galutiniai BVP duomenys revizuojami po trejų metų. Tačiau šio svarbaus rodiklio įverčius vartotojai norėtų gauti kiek įmanoma greičiau ir kuo tikslesnius.

Dauguma ekonominių rodiklių yra mėnesiniai, ir jų laiko eilutės būna pilnos jau mėnesiui pasibaigus. Todėl natūralu pabandyti apskaičiuoti BVP įverčius alternatyviais metodais, panaudojant mėnesines laiko eilutes. Tam tinka sparčiai populiarėjantis trumpalaikio prognozavimo metodas – faktorinė analizė (toliau – FA), susilaukianti daug dėmesio įvairiose šalyse. Nors FA yra žinoma gana seniai ir yra aprašyta nemažai pavyzdžių apie rezultatyvų kitų šalių ekonominių rodiklių prognozavimą naudojant šį metodą, Lietuvoje jis nėra plačiai taikomas dažniausiai dėl trumpų laiko eilučių. Tačiau joms ilgėjant atsiranda galimybė naudoti sudėtingesnius prognozavimo metodus, pasiteisinusius ne vienoje šalyje.

Tai yra pirmas toks tyrimas, kai Lietuvos vartojimo ir investicijų prognozavimas atliekamas naudojant faktorinius modelius. Šiame darbe ketvirtinių rodiklių prognozių skaičiavimui naudojami mėnesinio dažnumo duomenys.

Šio darbo tikslas – atlikti pagrindinių BVP komponentų – visuminio vartojimo ir investicijų – prognozavimą naudojant faktorinį modeliavimą bei pagrįsti šio metodo tinkamumą minėtų rodiklių įverčių skaičiavimui lyginant su kitais prognozavimo metodais.

Darbo tikslui pasiekti išspręsti uždaviniai:

- *Susipažinta su faktorinės analizės principais.* Atlikta literatūros analizė vėliausių mokslinių darbų, aprašančių faktorinį modeliavimą, išanalizuotas statistiniame pakete SAS įgyvendintos FA procedūros aprašas.
- *Ištirtas FA tinkamumas Lietuvos vartojimo ir investicijų prognozavimui.* Sprendžiant šį uždavinį nagrinėti straipsniai, atskleidžiantys įvairių šalių ekonominių rodiklių, daugiausia BVP, prognozavimo naudojant FA rezultatus.
- *FA pritaikyta Lietuvos rodiklių prognozavimui.* Šio uždavinio sprendimui sudarytas mėnesinių rodiklių rinkinys iš 187 laiko eilučių, apimančių 1995 – 2008 metų laikotarpį. Tai Lietuvos ir kelių užsienio šalių finansiniai rodikliai, realūs duomenys, kainų, akcijų indeksai, nekilnojamojo turto kainų indeksas, valiutų kursai ir pan. Pasitelkiant

tinkamumo faktorinei analizei matą KMO, buvo patikrintas šių rodiklių tinkamumas FA. Iš atrinktų mėnesinių laiko eilučių naudojant pagrindinių komponentų metodą išskirti faktoriai, kurie transformuoti į ketvirtinius. Tuomet taikant Bai ir Ng kriterijų nustatytas faktorių skaičius prognozavimo modeliams. Galiausiai sudaryti faktoriniai modeliai vartojimo ir investicijų ketvirtiniam prognozavimui.

- *FA prognozavimo rezultatų pagrindimas.* FA prognozės skaičiuojamos už imties ribų (angl. *out-of-sample*) 4 žingsniams į priekį (angl. *h-step forecast*) 2003 - 2008 metų laikotarpiu. Tuomet skaičiuojamas vidutinės kvadratinės paklaidos matas. Visiškai FA tinkamumo pagrindimui vartojimo ir investicijų prognozės apskaičiuotos naudojant kitus populiarius laiko eilučių prognozavimo metodus: autoregresiją ir atsitiktinį klajojimą, taip pat nuo mėnesinės informacijos priklausančių jungiamųjų lygčių modelį. Visų modelių prognozavimo rezultatai palyginti tarpusavyje.

Paskutinėje šio darbo dalyje vartojimo ir investicijų prognozės 2009 m. ketvirčiams palyginamos su pirmaisiais paskelbtais šių rodiklių įverčiais.

Empirinis tyrimas atliktas naudojant statistinį paketą SAS.

1. Literatūros apžvalga

Šiame skyriuje apžvelgiama literatūra, kurioje aprašyti įvairių šalių trumpalaikio BVP ir kitų rodiklių prognozavimo pavyzdžiai faktoriniais ir kitais modeliais.

Sparčiai populiarėjantis trumpalaikis prognozavimas susilaukia daug dėmesio įvairiose šalyse. Šia tema yra rašoma daug metodologinių darbų, kuriuose galima rasti detaliai aprašytų modelių, jų panaudojimo pavyzdžių ir gautų rezultatų palyginimo prognozuojant kurios nors šalies BVP. Vienas populiariesnių metodų yra faktorinė analizė.

Faktorinė analizė grindžiama stipriais koreliaciniais ryšiais. FA tikslas yra sumažinti kintamųjų skaičių tiek, kad išliktų stebimo kintamojo stipri priklausomybė nuo likusių tarpusavyje koreliuotų kintamųjų (faktorijų) grupių.

Faktorinio modelio istorija siekia 5-ąjį dešimtmetį (Burns, Mitchell 1946). Faktorinis modelis gali būti statinis arba dinaminis. Statinio modelio pradininkais laikomi Stockas ir Watsonas (1988 m.), dinaminio - keletas mokslininkų (Geweke 1977; Sargent, Sims 1977). Statinio faktorinio modelio pagrindinė prielaida ta, kad laiko faktorius neturi įtakos stebimam kintamajam. Šiame darbe vartojimo ir investicijų prognozavimui taikomi statiniai faktoriniai modeliai.

Sudarant dinaminį faktorinį modelį faktoriai gali būti įtraukiami ir su vėlavimu (angl. *lag*), t.y. stebimas kintamasis gali priklausyti nuo laiko faktoriaus.

Publikacijos, kuriose aprašyti faktorinių modelių taikymai, daugiausiai pradėtos leisti pastaraisiais metais. Dažniausiai tiriamas faktorinio modelio tinkamumas svarbiausių ekonominių rodiklių (BVP, infliacijos ir kt.) prognozavimui. Gausu skirtingų šalių pavyzdžių.

„Analyzing and Forecasting Business Cycles in a Small Open Economy: A Dynamic Factor Model for Singapore“ (Kwan Chow, Meng Choy 2009) darbe Singapūro makroekonominiai rodikliai analizuojami taikant dinaminį faktorinį modelį, rezultatus lyginant su autoregresijos ir kitais modeliais. Gauta, jog dinaminis faktorinis modeliavimas yra pranašesnis už kitus modelius.

Kitame leidinyje „Short-term Forecasting of GDP using Large Monthly Datasets. A Pseudo Real-time Forecast Evaluation Exercise“ (Barhoumi, Jakaitienė ir kt. 2009) aprašyti skirtingi BVP augimo trumpalaikio prognozavimo modeliai dešimtyje Europos šalių. Remiantis šiuo darbu atliekamas Lietuvos vartojimo ir investicijų prognozavimo tyrimas.

„Short-term Forecast for Economic Growth“ (Vladova, Donovan 2006) yra Slovėnijos autorių straipsnis, kuriame jie apžvelgia tos šalies BVP prognozavimo galimybes, kokie duomenys, ekonominiai rodikliai gali būti tam naudojami bei kokie modeliai tinkamiausi.

Straipsnyje „Forecasting GDP using External Data Sources“ (Chamberlin 2007) apžvelgiama galimybė prognozuoti BVP augimą naudojant kitus – papildomus iš finansinių rinkų gaunamus duomenis, kurie taip pat atspindi ekonominę padėtį. Čia tiriami išoriniai (ne makroekonomikos) rodikliai, jų pasirinkimo prognozavimui galimybės, taip pat apžvelgiama literatūra šia tema. Visgi tai kol kas tik teorinis darbas, ir tokio trumpalaikio prognozavimo tinkamumas dar nėra įrodytas.

Kadangi jaučiamas didelis trumpalaikio prognozavimo poreikis įvairiose šalyse, galima

rasti nemažai metodinių darbų šia tema.

„Short-Term Forecasting: Projecting Italian GDP, One Quarter to Two Years Ahead“ (Krueger 2001) darbe pristatytas jungiamosios lygties metodas, naudojamas Italijos BVP prognozavimui vienam ar dviems ketvirčiams į priekį.

„Short-term Forecasts of Euro Area GDP Growth“ (Angelini, Camba-Mendez ir kt. 2008) darbe peržvelgti du trumpalaikio prognozavimo metodai – jungiamosios lygtys ir faktorinis modeliavimas.

Nors literatūros trumpalaikio prognozavimo ir faktorinės analizės temomis yra nemažai, Lietuvoje šios temos yra dar pakankamai naujos ir straipsnių ar metodinių darbų yra vos keletas. Vienas tokių, pvz., yra magistrinis darbas „Infliacijos prognozavimas faktoriniais modeliais“ (Šiurkutė 2008). Šiame darbe atliktas Lietuvos infliacijos prognozavimas faktoriniais modeliais 12 žingsnių į priekį.

Toliau apžvelgiamos publikacijos, nagrinėjančios faktorių skaičiaus faktoriniame modelyje nustatymo problemą.

Darbe „Are More Data Always Better for Factor Analysis?“ (Boivin, Ng 2003) iškeliama klausimas, ar visada daugiau duomenų yra geriau faktorinėje analizėje. Faktoriai įverčiai, gauti iš didelės apimties makroekonominių duomenų, daug kur plačiai naudojami. Tačiau šiame darbe būtent norima išsiaiškinti, kiek tinkami yra tokiu būdu gauti įverčiai. Iškeliama hipotezė, kad net panaudojus daugiau faktorių, prognozavimo rezultatas vistiek nebūtų rezultatyvesnis. Hipotezė priimama, ir tokia prognozavimo problema iškyla tada, kai liekamosios paklaidos yra koreliuotos, taip pat kai kažkuris faktorius yra dominuojantis tiek mažame, tiek didesniame duomenų rinkinyje.

Straipsnyje „Determining the Number of Factors in Approximate Factor Models“ (Bai, Ng 2002) aprašytas tyrimas, kurio metu bandyta apibrėžti kriterijų optimaliam faktorių skaičiui nustatyti. Vienas iš autorių pasiūlytų kriterijų panaudotas ir šiame darbe – Lietuvos investicijų faktorinio modelio faktorių skaičiui nustatyti.

BVP ir jo komponentų augimo tempų prognozavimui buvo sudarytas ne vienas modelis. Norint efektyvaus vertinimo, reikia pasirinkti tinkamą metodą, kuris duotų patikimus ir tikslus rezultatus.

Įprastai atliekami ketvirtiniai ir metiniai BVP skaičiavimai. Tenkinant vartotojų poreikius, skaičiuojami trys išankstiniai BVP įverčiai, kurie skelbiami po 30-90 dienų ketvirčiui pasibaigus. Tikslus BVP dydis žinomas tik po trejų metų, po galutinio revizavimo [18].

Toliau trumpai apžvelgiami BVP ir jo pagrindinių komponentų (visuminio vartojimo ir investicijų) įverčių skaičiavimo metodai, naudojami Lietuvos Statistikos Departamente [18].

Pagrindiniai BVP komponentų (individualaus (namų ūkių, valdžios sektoriaus ir ne pelno institucijų, aptarnaujančių namų ūkius) ir kolektyvinio (bendravaltystinio valdymo) vartojimo išlaidų prekėms ir paslaugoms, bendrojo vidaus kapitalo formavimo (susidedančio iš pagrindinio kapitalo formavimo, atsargų pasikeitimo ir vertybių įsigijimo, atėmus netekimus), užsienio balanso) vertinimo metodai, po 60 dienų ataskaitiniam ketvirčiui pasibaigus yra koreliacinė-regresinė analize pagrįsti metodai.

Skirtingi modeliai taikomi galutinio vartojimo išlaidų (kitaip - visuminio vartojimo) struktūrinėms dalims.

Namų ūkių vartojimo išlaidoms modeliuoti naudojami darbo užmokesčio, sąlyginio darbuotojų skaičiaus ir mažmeninės prekių apyvartos rodikliai.

Valdžios sektoriaus išlaidos skiriamos į dvi grupes - individualias ir kolektyvines išlaidas. Individualios vartojimo išlaidos modeliuojamos naudojant Nacionalinio biudžeto ir darbo užmokesčio rodiklius. Kolektyvinės išlaidos modeliuojamos naudojant centrinės valdžios išlaidų, viešajame valdyme ir gynyboje bei privalomajame socialiniame draudime sukurtos produkcijos ir sezoninius pokyčius aprašančius rodiklius.

Ne pelno institucijų, aptarnaujančių namų ūkius, teikiančių paslaugas namų ūkiams, vartojimo išlaidos modeliuojamos naudojant ARIMA modelį.

Investicijų sudedamosios dalys taip pat prognozuojamos skirtingais modeliais.

Pagrindinio kapitalo formavimas vertinamas atskiriant kultivuojamųjų išteklių kapitalo formavimą, transporto priemonėms, kitoms mašinoms ir įrengimams, gyvenamiesiems, ne-gyvenamiesiems ir kitiems pastatams ir kitą kapitalo formavimą. Šiems komponentams modeliuoti naudojami investicinių prekių gamybos, importo ir eksporto, materialinių investicijų pagal paskirtį, statybos darbų apimtys, statybos sukurtos produkcijos, darbo užmokesčio, sąlyginio darbuotojų skaičiaus ir sezoninius pokyčius aprašantys rodikliai.

Atsargų pasikeitimai ir vertybių įsigijimai, atėmus netekimus vertinami naudojant integruotus autoregresijos-slenkančio vidurkio ARIMA modelius.

Tačiau, kaip jau minėta, BVP ir jo komponentų įverčius vartotojai gauna gana vėlai. Todėl gausu publikacijų, kuriose bandoma alternatyviais modeliais apskaičiuoti šiuos įverčius kuo tikslesnius ir kuo greičiau.

Darbe „Forecasting Consumption“ (Slacalek 2004) naudojant įvairias statistines procedūras buvo vertinami trys vartojimo prognozavimo modeliai: pirmasis - atsitiktinis klajojimas, antrasis paremtas visais susijusiais ekonomikos kintamaisiais išskyrus visuomenės nuomonės indeksą, o trečiasis paremtas visais susijusiais ekonomikos kintamaisiais įskaitant visuomenės nuomonę. Visais atvejais naudojamas regresijos metodas, o po to, taikant statistines procedūras, analizuojamos gautos prognozės. Tikslas ištirti, kiek įtakos realiam vartojimui turi jo prognozavimas. Pritaikęs visus minėtus modelius ir išanalizavęs gautus rezultatus autorius teigia, kad vartotojų nuomonės indeksas turi įtakos vartojimo augimo prognozavimui. Šis indeksas teikia daug papildomos informacijos, kuri neįeina į kitus ekonominius kintamuosius, naudojamus regresijos lygtyje. Autorius skaičiavimuose gauna, jog įtraukęs vartotojų nuomonės indeksą liekamųjų paklaidų išsibarstymą sumažina 5-15 proc.

Straipsnyje „Namų ūkių vartojimo modeliavimas“ (Ramanauskas, Jakaitienė 2007) buvo nagrinėjami namų ūkių vartojimo dėsningumai, apžvelgiamos pagrindinės vartojimo teorijos, vertinamos jų taikymo galimybės. Kadangi Lietuvos visuminis vartojimas buvo nagrinėtas palyginti nedaug, autoriai pabandė išsamiai patyrimuoti būtent šią makroekonomikos dalį tiek teoriniu, tiek praktiniu aspektu.

Galiausiai norint tinkamai pagrįsti faktorinio modelio tinkamumą prognozavimui ly-

ginant su kitais modeliais, susipažinta su keliais darbais, aprašančiais skirtingų modelių prognozių palyginimo procedūras.

Straipsnyje „Pooling of Forecasts“ (Hendry, Clements 2002) svarstomos įvairios prognozavimo galimybės, tų prognozių sujungimas į bendrą įvertį ir pan. Praktiniais tyrimais autoriai gauna, kad skirtingų modelių prognozių apjungimas gali būti daug efektyvesnis nei pavienės prognozės. Minėtame darbe naudoti sąlyginio vidurkio ir vektorinės autoregresijos prognozavimo metodai.

„The Use of Encompassing Tests for Forecast Combinations“ (Kisinbay 2007) darbe tirtas skirtingais modeliais gautų prognozių palyginimo (angl. *encompassing*) ir apjungimo į bendrą įvertį efektyvumas. Nagrinėti įvairūs kelių prognozių derinimo metodai. Tyrimui naudoti JAV makroekonominiai duomenys. Gauta, kad kelių skirtingais modeliais gautų prognozių apjungimas daugumoje atvejų gali būti efektyvesnis, nei atskiros prognozės.

Prognozių palyginimas atliktas ir šiame darbe, Lietuvos vartojimo ir investicijų prognozėms.

Publikacijų, kuriose aprašomi faktorinių modelių taikymo pavyzdžiai, faktorinių modelių aspektai, taip pat prognozavimo skirtingais modeliais galimybės, yra gausu. Juose nagrinėjami įvairūs modeliai, tarp kurių populiariausi jungiamosios lygties ir faktorinio modeliavimo metodai. Dažniausiai šiuose darbuose prieinama bendra išvada, kad trumpalaikis prognozavimas yra rezultatyvus, t.y. modeliai, sudaryti naudojant mėnesines laiko eilutes, yra pranašesni už modelius, sudarytus naudojant ketvirtinius duomenis.

2. Visuminis vartojimas ir investicijos

Šiame skyriuje trumpai aprašomi pagrindiniai tyrimo rodikliai - visuminis vartojimas ir investicijos. Tyrimui naudoti duomenys gauti iš Lietuvos Statistikos Departamento duomenų bazės.

2.1. Visuminis vartojimas

Bendras vidaus produktas yra rodiklis, nusakantis šalies ekonomikos lygį. BVP vertinti naudojami trys metodai: gamybos, pajamų ir išlaidų. Bendrojo vidaus produkto išlaidų metodu sudėtinės dalys: vartojimas (C), investicijos (I) ir užsienio prekybos balansas. Šiame tyrime įvairiais modeliais prognozuojami pirmi du rodikliai.

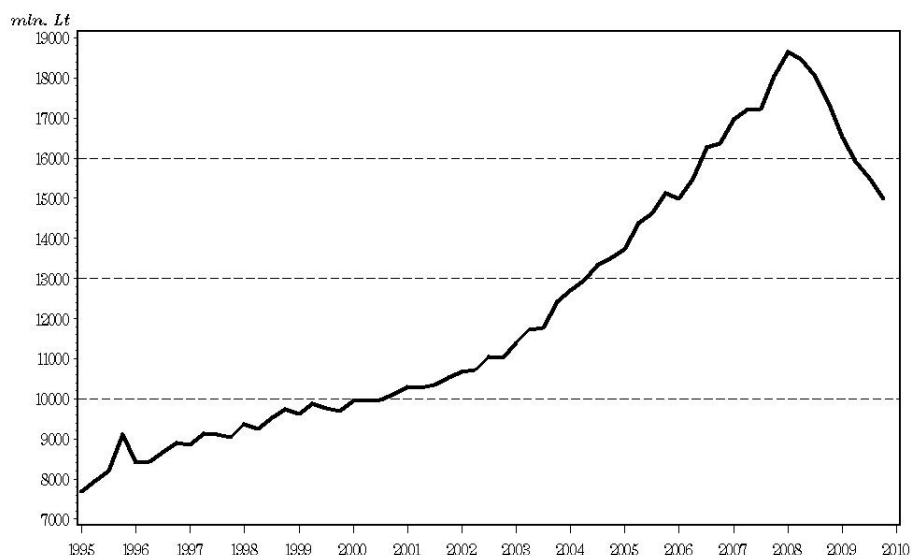
Galutinio vartojimo išlaidas sudaro:

- namų ūkių vartojimo išlaidos,
- valdžios sektoriaus vartojimo išlaidos ir
- ne pelno institucijų, aptarnaujančių namų ūkius, teikiančių paslaugas namų ūkiams, vartojimo išlaidos.

Vidaus namų ūkių išlaidos galutinio vartojimo prekėms ir paslaugoms, tame tarpe ir pagamintoms užsienyje, gali būti grupuojamos į tris grupes: a) ilgalaikio vartojimo prekės, tokios kaip automobiliai, televizoriai, baldai ir pagrindiniai buitiniai prietaisai (tačiau ne būstai, kurie atspindimi investicijose); b) ne ilgalaikio vartojimo prekės, tokios kaip maistas, drabužiai, automobilių kuras; ir c) paslaugos, tokios kaip švietimas, sveikatos apsauga, finansinės paslaugos, pervežimas.

Valstybiniai prekių ir paslaugų pirkimai, kurie apima bet kurias vyriausybės išlaidas einamuoju laikotarpiu pagamintoms prekėms ar paslaugoms, užsienio ar vidaus, yra viena iš pagrindinių sudėtinių išlaidų dalių.

Toliau apžvelgiamos vartojimo kitimo tendencijos analizuojamu laikotarpiu. Tyrimo laikotarpis apima 1995 I ketv. - 2009 IV ketv. Modelių vertinimui naudojamos laiko eilutės iki 2008 m. ketvirto ketvirčio.

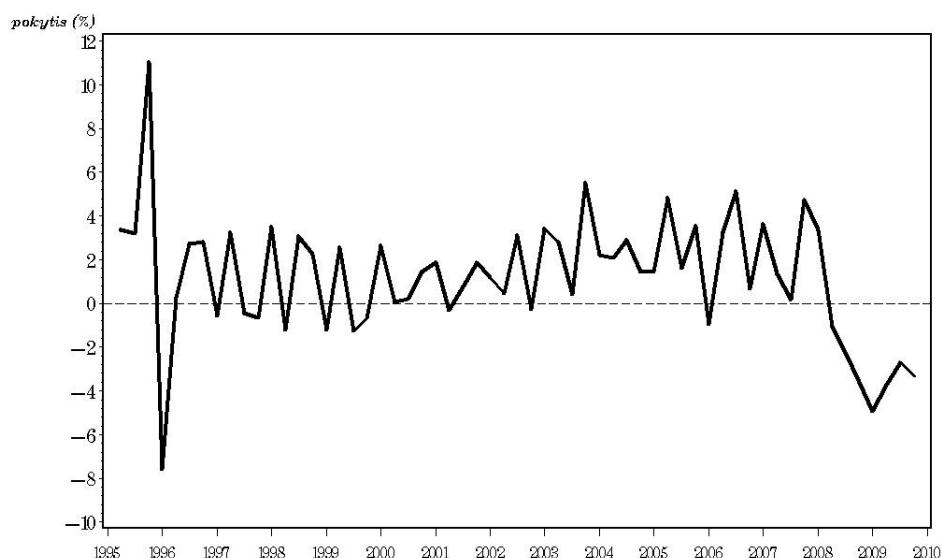


1 pav.: Visuminis vartojimas, mln.Lt, sezoniškai išl. (1995 I ketv. - 2009 IV ketv.)

1 paveiksle matomas tendencingas vartojimo didėjimas iki 2008 m. pabaigos. Tai suprantama, kadangi iki šių metų pabaigos ekonomikos lygis šalyje augo, žmonės buvo linkę vartoti, t.y. išleisti turimas pajamas ir santaupas.

Nuo 2008 m. pradžios matomas žymus vartojimo mažėjimas. Tokį vartojimą lėmė prasidėjusi pasaulinė finansų krizė. Didėjantis nedarbas gerokai sumažino žmonių pajamas ir santaupas. 2009 m. vartojimo lygis pasiekė 2006 m. lygį.

Vartojimą, matuojamą mln. litų, yra netikslinga prognozuoti, kadangi dauguma analizėje naudojamų rodiklių išreiškiami procentiniais dydžiais, indeksų pavidalu. Todėl šiame tyrime prognozuojami ketvirtiniai vartojimo augimo tempai, t.y. gretimų ketvirčių pokyčiai.



2 pav.: Visuminis vartojimas, ketvirtinis augimo tempas (1995 II ketv. - 2009 IV ketv.)

2 paveiksle pavaizduoti vartojimo ketvirtiniai augimo tempai procentiniu dydžiu. Matomas ryškus svyravimas 1995 m., kuomet vartojimas kito nuo +10 iki -8 proc. Laikotarpiu nuo 1996 iki 2008 m. pokyčiai išsidėstę daugmaž apie nulį, kitimo diapazonas siekia nuo -1 iki 2-3 proc. Bendru analizuojamu laikotarpiu vidutinis ketvirtinis vartojimo augimo tempas lygus 1,18 proc. (žr. 1 lentelę).

Dideli svyravimai matomi 2008 m., kuomet matuojami žymūs neigiami pokyčiai. 2009 m. pastebimas teigiamas vartojimo pokytis iki trečio ketvirčio, o tuomet matomas kritimas.

Toliau apžvelgiama vartojimo ketvirtinių pokyčių aprašomoji statistika.

1 lentelė: Vartojimo ketvirtinių augimo tempų aprašomoji statistika

	1995 I ketv. - 2009 IV ketv.	1996 I ketv. - 2002 IV ketv.	2003 I ketv. - 2009 IV ketv.
Vidurkis	1,18	0,71	1,14
Std. nuokrypis	2,89	2,25	2,96
Min. pokytis	-7,59	-7,59	-4,92
Maks. pokytis	11,02	3,50	5,52

Iš 1 lentelės matyti, kad nuo 1996 iki 2002 m. vidutinis ketvirtinis vartojimo pokytis mažesnis už vienetą (0,71 proc.), o nuo 2003 iki 2009 m. viršija vienetą (1,14 proc.). Taigi antrąjį laikotarpį pastebimas bene dvigubai didesnis vidutinis vartojimo svyravimas.

Didesnį svyravimą antruoju laikotarpiu rodo ir apskaičiuotas standartinis nuokrypis (2,96 proc.) - jis puse procento didesnis lyginant su ankstesniu laikotarpiu (2,25 proc.).

Tikimasi, kad modelių sudarymui naudojama informacija iki 2008 m. pabaigos bus tinkama 2009 m. pokyčių prognozavimui, net ir fiksuojant žymius ketvirtinius svyravimus šiuo laikotarpiu. Tokia prielaida daroma dėl turimų pakankamai ilgų laiko eilučių.

2.2. Investicijos

Kita svarbi BVP išlaidų metodu sudedamoji dalis yra bendrasis kapitalo formavimas, kitaip - investicijos.

Bendrąjį kapitalo formavimą sudaro:

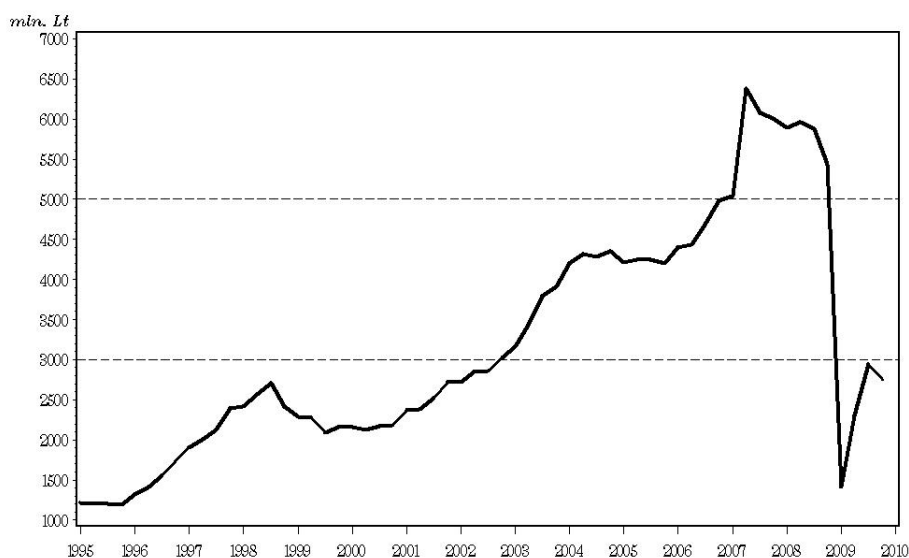
- bendrojo pagrindinio kapitalo formavimas,
- atsargų pasikeitimai ir
- vertybių įsigijimai atėmus netekimus.

Investicijos, apimančios išlaidas naujoms investicinėms prekėms, vadinamos bendruoju pagrindinio kapitalo formavimu. Bendrasis pagrindinio kapitalo formavimas turi keturias pagrindines sudėtines dalis:

- 1) pastatai, kurie yra investicijos į būstą ir yra išlaidos naujų namų ir butų statybai (namai ir butai yra laikomi kapitalu, kadangi jie teikia paslaugą (stogą virš galvos) ilgą laikotarpį);
- 2) kiti nauji pastatai, kurie yra dalis verslo investicijų ir yra išlaidos statiniams (gamyklos, sandėliai ir biurų pastatai);
- 3) įrengimai ir mašinos; ir
- 4) kitos investicijos, o tai daugiausiai išlaidos transporto priemonėms - automobiliams, laivams ir lėktuvams.

Investicijos, apimančios firmų atsargų pokytį, vadinamos investicijomis į atsargas.

Toliau apžvelgiamos investicijų kitimo tendencijos analizuojamu 1995 - 2009 m. laikotarpiu.

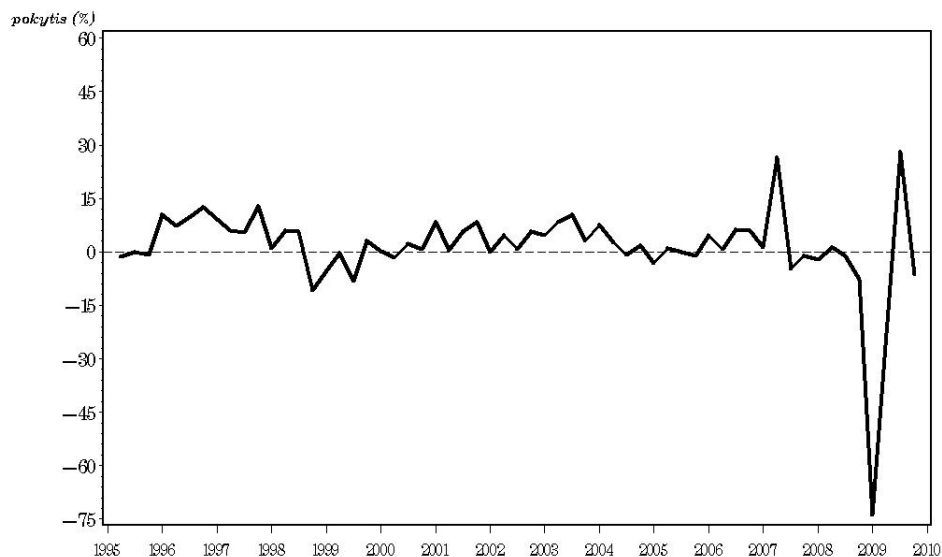


3 pav.: Investicijos, mln.Lt, sezoniškai išl. (1995 I ketv. - 2009 IV ketv.)

3 paveiksle matomas investicijų augimas 1995 - 1998 m., po kurių pastebimas kritimas. Nuo 2000 iki 2007 m. investicijos auga ir pasiekia aukščiausią tašką. Tokį kitimą paaiškina ekonomikos lygio augimas šiuo laikotarpiu.

2008 metais investicijos mažėja nežymiai, o 2009 m. pirmą ketvirtį stipriai krenta žemyn, pasiekdamos 1996 m. lygį. Antrą ir trečią ketvirčiais investicijos auga, pasiekdamos 2003 m. lygį, o ketvirtą ketvirtį nežymiai krenta.

Kaip ir vartojimą, taip ir investicijas, matuojamas mln. litų, yra netikslinga prognozuoti daugiausiai indeksų pavidalu išreikštais rodikliais. Todėl prognozuojami ketvirtiniai investicijų augimo tempai - gretimų ketvirčių pokyčiai.



4 pav.: Investicijos, ketvirtinis augimo tempas (1995 II ketv. - 2009 IV ketv.)

Beveik visu analizuojamu laikotarpiu (iki 2008 m., žr. 4 pav.) investicijų pokyčiai išsidėstę apie nulį, tačiau ketvirtiniai svyravimai yra gerokai didesni nei vartojimo - kitimo diapazonas šiuo laikotarpiu siekia nuo -10 iki 15 procentų. Visu analizuojamu laikotarpiu vidutinis investicijų pokytis lygus 2,89 proc. (žr. 2 lentelę).

Didžiausias neigiamas investicijų pokytis (apie -75 proc.) matomas 2009 metų pirmą ketvirtį, didžiausias teigiamas pokytis (virš 100 proc.) - 2009 antrą ketvirtį. Trečią ir ketvirtą ketvirčiais investicijos toliau krenta. Tai lemia besitęsiantis šalies ekonomikos nuosmukis.

Toliau apžvelgiamos investicijų pokyčių statistikos skirtingais laikotarpiais.

2 lentelė: Investicijų ketvirtinių augimo tempų aprašomoji statistika

	1995 II ketv. - 2009 IV ketv.	1995 II ketv. - 2002 IV ketv.	2003 I ketv. - 2009 IV ketv.
Vidurkis	2,89	3,13	2,63
Std. nuokrypis	14,43	5,63	20,30
Min. pokytis	-73,91	-10,84	-73,91
Maks. pokytis	62,07	12,93	62,07

2 lentelėje matyti, kad nuo 1995 m. II ketvirčio iki 2002 m. IV ketvirčio vidutinis investicijų augimo tempas (3,13 proc.) yra didesnis, nei laikotarpiu nuo 2003 m. I ketvirčio iki 2009 m. IV ketvirčio (2,63 proc.). Tačiau standartinis nuokrypis pirmuoju laikotarpiu (5,63 proc.) yra beveik 4 kartus mažesnis nei antruoju (20,30 proc.) Taigi fiksuojamas žymus investicijų svyravimas paskutiniaisiais metais.

Mažiausias neigiamas investicijų pokytis antruoju laikotarpiu siekia 73,91 proc., didžiausias teigiamas - 62,07 proc. Toks diapazonas apskaičiuojamas nuo 2008 m. pabaigos.

Pagal apskaičiuotas dviejų laikotarpių statistikas ir iš paveikslo daroma prielaida, kad gali būti sudėtinga gana tiksliai prognozuoti 2009 metų investicijų pokyčius. Visgi tikimasi, kad bent vienas iš šiame darbe taikomų modelių bus tinkamas investicijų prognozavimui.

Kituose skyriuose aprašoma faktorinės analizės procedūra bei kiti statistiniai modeliai, naudojami prognozių palyginimui. Detaliai aprašyta tyrimo eiga ir gauti rezultatai.

3. Prognozavimo modeliai

Šiame skyriuje aprašyti vartojimo ir investicijų prognozavimo modeliai, kuriems naudojami mėnesiniai ir ketvirtiniai duomenys. Pirmame poskyryje aprašytos faktorinės analizės, tinkamų FA kintamųjų atrankos ir faktorių skaičiaus nustatymo procedūros.

3.1. Faktorinis modelis

Pagrindinė faktorinės analizės prielaida teigia, kad kintamieji, kurie reikšmingai koreliuoja vieni su kitais, taip elgiasi, nes jie matuoja tą patį dalyką. Faktorinės analizės tikslas yra sumažinti kintamųjų skaičių tiek, kad išliktų stebimo kintamojo stipri priklausomybė nuo likusių glaudžiai tarpusavyje koreliuotų kintamųjų (faktorių) grupių.

Faktorinis modelis, besiremiantis jungiamosiomis lygtimis, buvo pasiūlytas Giannone, Reichlino ir Sala (2004) ir Giannone, Reichlino ir Smallo (2005):

$$Y_t^Q = \mu + \beta' f_t^Q + \varepsilon_t, \quad (1)$$

čia: Y_t^Q - ketvirtinis nagrinėjamas rodiklis; μ - konstanta; β' - modelio parametrų rinkinys; f_t^Q - ketvirtinis faktorius, išskirtas iš mėnesinių rodiklių; ε_t - baltasis triukšmas (stacionarus nulinio vidurkio ir neautokoreliuotas procesas); $t = 1, 2, \dots, T$.

Tegu $X_t = (X_{1t}, \dots, X_{nt})'$ yra didelės apimties mėnesinių laiko eilučių rinkinys. Tuomet kintamąjį X_t galima užrašyti tokiu faktorinio modelio pavidalu:

$$X_t = \Lambda f_t + \xi_t, \quad (2)$$

čia: $f_t = (f_{1t}, \dots, f_{rt})'$ - bendrųjų faktorių vektorius; Λ - faktorių svorių, kurie apibrėžiami kaip kovariacijos tarp X_t ir f_t , matrica; $\xi_t = (\xi_{1t}, \dots, \xi_{nt})'$ - specifinė komponentė - faktorius.

Faktorinės analizės procedūra vyksta dviem etapais.

Pirmiausia, iš mėnesinių indikatorių išskiriami faktoriai naudojant pagrindinių komponentių metodą (angl. *Principal Components Method*). Pagrindinių komponentių analizės tikslas yra sumažinti kintamųjų skaičių tiek, kad likusieji paaiškintų kiek įmanomą didesnę pradinių kintamųjų dispersijos dalį.

Pradiniame analizės etape rodikliai yra standartizuojami iki nulinio vidurkio ir vienetinės dispersijos. Iš čia išplaukia, kad sumoje n kintamųjų dispersija lygi n . Kadangi atskiro kintamojo dispersija lygi 1, reikšmingas faktorius turi apimti daugiau nei vieną dispersijos vienetą, arba jo tikrinė reikšmė turi būti didesnė už 1. Priešingu atveju faktorius paaiškina dispersijos dalį ne daugiau nei atskiras kintamasis.

Antrame etape, kai jau turimi išskirti faktoriai, atliekamas prognozavimas. Sudaroma tiesinės regresijos lygtis tarp prognozuojamo kintamojo ir faktorių rinkinio, ir skaičiuojamos h žingsnių į priekį prognozės:

$$\hat{Y}_{t+h}^Q = \mu + \beta' f_t^Q + \varepsilon_t, \quad (3)$$

čia: $\hat{Y}_t^Q$ – ketvirtinė rodiklio prognozė momentu t ; h – prognozavimo horizontas; μ – konstanta; β' – modelio parametrų rinkinys; f_t^Q – ketvirtinių faktorių rinkinys; ε_t – baltasis triukšmas (stacionarus nulinio vidurkio ir neautokoreliuotas procesas); $t = 1, 2, \dots, T$.

3.1.1. Duomenų tinkamumas faktorinei analizei

Šiame darbe yra naudojamos 187 mėnesinio dažnumo laiko eilutės, apimančios 1995–2008 metų laikotarpį. Tai įvairūs finansiniai rodikliai, realūs duomenys, kainų ir akcijų indeksai, nekilnojamojo turto kainų indeksas, valiutų kursai ir kt. Tačiau ne visos laiko eilutės gali būti naudojamos faktoriniame modeliavime. Pagrindinė faktorinės analizės prielaida teigia, kad kintamieji, kurie reikšmingai koreliuoja vieni su kitais, matuoja tą patį „dalyką“. Iš čia išplaukia, kad nekoreliuoti kintamieji modelyje yra nereikalingi ir faktorinė analizė neturi prasmės.

Tegu keturių kintamųjų $X_1, \dots, X_4$ koreliacijos matrica yra:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ & 1 & 0 & 0 \\ & & 1 & 0 \\ & & & 1 \end{pmatrix}.$$

Kintamieji yra absoliučiai nekoreliuoti. Jeigu su jais būtų atlikta faktorinė analizė, būtų išskirta tiek faktorių, kiek yra kintamųjų, kadangi kiekvienas kintamasis būtų savo paties faktorius. Tai yra netinkamos faktorinės analizės pavyzdys.

Taigi pirmas žingsnis yra atrinkti tarpusavyje priklausomuosius kintamuosius, o nepriklausomuosius pašalinti iš pradinių duomenų sąrašo.

Kai laiko eilučių yra daug, iš koreliacinės matricos yra sudėtinga atrinkti labiausiai priklausomus kintamuosius. 1970 m. Kaiseris pasiūlė atrankos matą KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin*), kuris grindžiamas faktu, jog atvirkštinė koreliacinė matrica yra artima diagonalinei matricai.

Jeigu du kintamuosius su likusiais sieja bendras faktorius, jų dalinė koreliacija (a_{ij}) yra maža, kas rodo jų bendrą variaciją.

$$KMO = \frac{\sum_i \sum_j r_{ij}^2}{\sum_i \sum_j r_{ij}^2 + \sum_i \sum_j a_{ij}^2}, \quad (4)$$

čia: r_{ij} – kintamųjų X_i ir X_j koreliacijos koeficientas; $a_{ij} = (r_{ij \bullet 1, 2, \dots, k})$ – kintamųjų X_i ir X_j dalinės koreliacijos koeficientas.

- Jeigu $a_{ij} \cong 0, 0$, kintamuosius sieja bendras faktorius ir $KMO \cong 1, 0$.
- Jeigu $a_{ij} \cong 1, 0$, kintamųjų nesieja bendras faktorius ir $KMO \cong 0, 0$.

KMO mato interpretavimas pagal Kaiserį, Meyerį ir Olkiną:

3 lentelė: KMO mato interpretavimas

KMO reikšmė	Bendros variacijos laipsnis
nuo 0.90 iki 1.00	Puikus
nuo 0.80 iki 0.89	Geras
nuo 0.70 iki 0.79	Vidutinis
nuo 0.60 iki 0.69	Pakankamas
nuo 0.50 iki 0.59	Menkas
nuo 0.00 iki 0.49	Ne faktorinis

Dažniausiai faktorinė analizė yra pakankamai rezultatyvi, kai $KMO \geq 0,6$.

Ką daryti, kai gauta KMO reikšmė netenkina, t.y. jeigu ji mažesnė už 0,6, ir faktorinė analizė yra nerezultatyvi? Tuomet yra apskaičiuojamas kiekvieno kintamojo tinkamumo matas (angl. *Measure of Sampling Adequacy*):

$$MSA_i = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} a_{ij}^2}, \quad (5)$$

čia: r_{ij} – kintamųjų X_i ir X_j koreliacijos koeficientas; $a_{ij} = (r_{ij \bullet 1,2,\dots,k})$ – kintamųjų X_i ir X_j dalinės koreliacijos koeficientas.

Kiekvieno kintamojo tinkamumo matas MSA taip pat priklauso intervalui $[0; 1]$. Kintamasis, kurio MSA mažiausias, pašalinamas iš sąrašo, o likusiems duomenims perskaičiuojamas matas KMO . Atrankos procedūra kartojama, kol KMO viršija 0,6.

3.1.2. Faktorių skaičiaus nustatymas

Kai iš duomenų rinkinio atrenkami stipriausiai tarpusavyje koreliuoti rodikliai, kitas faktorinės analizės etapas yra nustatyti faktorių skaičių, pakankamą prognozavimui. FA procedūra iš turimų duomenų atranka maždaug 23 faktorius, tačiau jų visų tikrai nereikia prognozuojant. Juoba, kad per daug faktorių gali duoti klaidingus rezultatus.

FA faktorių skaičiui nustatyti naudojamas Bai ir Ng kriterijus (Bai, Ng 2002), apibūdinamas šia formule:

$$IC(r) = \ln(V(r, F)) + r \frac{N+T}{NT} \ln(\min\{N, T\}), \quad (6)$$

$$V(r, F) = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (X_{it} - \Lambda_i F_t)^2, \quad (7)$$

čia: $IC(r)$ – kriterijaus reikšmė; r – faktorių skaičius; N – mėnesinių laiko eilučių skaičius; T – laiko eilutės ilgis; X_{it} – i -ojo rodiklio reikšmė momentu t ; Λ_i – faktorių svoriai; F_t – faktoriaus reikšmė momentu t .

Kriterijaus reikšmė skaičiuojama nurodant skirtingą faktorių skaičių r (šiuo atveju $r_{max} = 8$). Faktorių atrenkama tiek, su koku jų skaičiumi IC reikšmė mažiausia. Šiame

darbe su turimu duomenų rinkiniu gaunama, kad skirtingais laikotarpiais mažiausia Bai ir Ng kriterijaus reikšmė apskaičiuojama su 4-6 faktoriais.

3.2. Autoregresija

Faktorinės analizės tinkamumas vartojimo ir investicijų prognozavimui grindžiamas šio modelio prognozės lyginant su kitų modelių prognozėmis. Šiame darbe palyginimui naudojami pirmos eilės autoregresijos, atsitiktinio klajojimo ir jungiamųjų lygčių modeliai. Pirmieji du yra paprasti savo prigimtimi, kadangi remiasi tik nagrinėjamo kintamojo laiko eilutės praeitimi. Jie yra mėgiami ekonomikoje, nes yra paprasti realizuoti ir duoda gana gerus rezultatus. Tuo tarpu jungiamosios lygtys yra sudėtingesnis prognozavimo metodas. Jam naudojamos kelios mėnesinės laiko eilutės, kurios prognozavimo eigoje transformuojamos į ketvirtines.

Autoregresijos modelis (žymimas $AR(p)$) yra plačiausiai paplitęs ir dažniausiai naudojamas laiko eilučių analizėje. Jo principas paprastas - nagrinėjamas priklausomasis kintamasis išreiškiamas tiesiškai per savo ankstesnes reikšmes:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \varphi_i Y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (8)$$

čia: Y_t - kintamojo reikšmė laiko momentu t ; α - konstanta; $\varphi_1, \dots, \varphi_p$ - modelio parametrai; p - autoregresijos modelio eilė; ε_t - baltasis triukšmas (stacionarus nulinio vidurkio ir neautokoreliuotas procesas); $t = 1, 2, \dots, T$.

Šiame darbe nagrinėjamas pirmos eilės autoregresijos modelis $AR(1)$ (žymenų reikšmės formulėje nesikeičia):

$$Y_t = \alpha + \varphi Y_{t-1} + \varepsilon_t. \quad (9)$$

Prognozavimas naudojant pirmos eilės autoregresijos modelį:

$$\hat{Y}_t = \mu + \varphi Y_{t-1}, \quad (10)$$

čia: $\hat{Y}_t$ - kintamojo prognozė laiko mometu t ; Y_{t-1} - kintamojo reikšmė laiko momentu $t - 1$; $\mu = m(1 - \varphi)$ - konstanta; φ - autoregresijos modelio parametras.

Pažymėtina, kad autoregresijos modelis remiasi ketvirtinio dažnumo laiko eilute, t.y. modelio parametrų įvertinimui ir prognozavimui naudojami ketvirtiniai vartojimo ir investicijų duomenys.

3.3. Atsitiktinis klajojimas

Nagrinėjant laiko eilutes, kartais yra tikslinga prognozuoti ne rodiklio reikšmę, o pokytį, kuris apskaičiuojamas iš pirmos eilės skirtumų $Y_t - Y_{t-1}$. Jeigu kintamasis kinta atsitiktinai, tiksliausia jo prognozė yra artima paskutinei žinomai reikšmei. Kitaip tariant, turint

prognozuotą pokytį telieka pridėti jį prie paskutinės žinomos reikšmės ir gaunama kintamojo prognozė.

Atsitiktinio klajojimo (angl. *Random Walk*) modelis:

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (11)$$

čia: Y_t - kintamojo reikšmė laiko momentu t ; ε_t - atsitiktinis nuokrypis (stacionarus normalus nulinio vidurkio neautokoreliuotas procesas); $t = 1, 2, \dots, T$.

Kadangi ε_t vidurkis lygus nuliui, geriausia kintamojo prognozė kitam periodui yra paskutinė stebėta reikšmė.

Atsitiktinio klajojimo modelis su poslinkiu (angl. *Random Walk with Drift*):

$$Y_t = \mu + Y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (12)$$

čia: Y_t - kintamojo reikšmė laiko momentu t ; μ - vidutinis pokytis per laiko vienetą (pokytis gali būti teigiamas arba neigiamas); ε_t - atsitiktinis nuokrypis (stacionarus normalus nulinio vidurkio neautokoreliuotas procesas); $t = 1, 2, \dots, T$.

Prognozavimas naudojant atsitiktinio klajojimo modelį:

$$\hat{Y}_t = \mu + Y_{t-1}, \quad (13)$$

čia: $\hat{Y}_t$ - kintamojo prognozė laiko momentu t ; $\hat{Y}_{t-1}$ - kintamojo reikšmė laiko momentu $t - 1$; μ - konstanta.

Šis modelis taip pat remiasi ketvirtinio dažnumo laiko eilute, t.y. μ įvertinimui naudojami ketvirtiniai vartojimo ir investicijų duomenys.

3.4. Jungiamosios lygtys

Jungiamosios lygtys (angl. *Bridge Equations*) yra plačiai naudojamas metodas ketvirtinių rodiklių prognozavimui iš mėnesinių duomenų. Atliekami trys žingsniai (Barhoumi, Jakaitienė ir kt. 2008).

1. Tegu analizuojami k mėnesinių indikatorių $\{X_{1,t}, X_{2,t}, \dots, X_{k,t}\}$. Kiekvienam iš jų apskaičiuojamos prognozės naudojant vienmatį autoregresijos modelį:

$$X_{i,t} = \sum_{s=1}^{p_i} \varphi_s X_{i,t-s} + u_{i,t}, i = 1, 2, \dots, k, \quad (14)$$

čia: φ_s - autoregresijos modelio parametrai; p_i - autoregresijos modelio eilė; $u_{i,t}$ - baltasis triukšmas (stacionarus nulinio vidurkio ir neautokoreliuotas procesas); $t = 1, 2, \dots, T$.

2. Taikoma jungiamoji lygtis, kuri sujungia ketvirtinį tiriamą kintamąjį Y_t^Q su ketvirtiniu rodikliu $X_{i,t}^Q$, išskirtu iš mėnesinio indikatoriaus, įvertinto kiekvieno ketvirčio trečiame mėnesyje:

$$Y_t^Q = \mu_i + \sum_{s=0}^{q_i} \beta_{is} X_{i,t-s}^Q + \varepsilon_{i,t}^Q, \quad (15)$$

čia: μ_i – konstanta; $\beta_{i1}, \dots, \beta_{iq_i}$ – modelio parametrai; q_i – modelio eilė; $\varepsilon_{i,t}^Q$ – baltasis triukšmas (stacionarus nulinio vidurkio ir neautokoreliuotas procesas); $i = 1, 2, \dots, k$; $t = 1, 2, \dots, T$.

Y_t^Q prognozė apskaičiuojama vietoj $X_{i,t}^Q$ įstatant šio indikatoriaus ketvirtinę prognozę, išskirtą iš mėnesinių.

3. Konstruojamas k prognozių vidurkis:

$$\hat{Y}_t^Q = k^{-1} \sum_{i=1}^k \hat{Y}_{i,t}^Q, \quad (16)$$

čia: $\hat{Y}_t^Q$ – galutinė tiriamo kintamojo prognozė; k – mėnesinių rodiklių skaičius; $\hat{Y}_{i,t}^Q$ – kintamojo prognozė iš i -osios jungiamosios lygties; $i = 1, 2, \dots, k$; $t = 1, 2, \dots, T$.

3.5. Prognozių paklaidų apskaičiavimas ir palyginimas

Norint apibrėžti faktorinio modelio tikslumą ir efektyvumą vartojimo ir investicijų prognozavimas atliekamas už imties ribų laikotarpiui nuo 2002 iki 2008 metų. Skaičiuojamos 4-žingsnių į priekį prognozės, t.y. pirmų keturių ketvirčių prognozės.

Pirmoji prognozė skaičiuojama 2003 m. pirmam ketvirčiui. Modelių parametrai įvertinami naudojant duomenis iki 2002 m. ketvirto ketvirčio, atliekamas 4 žingsnių į priekį prognozavimas: 2003_{q1+h} , $h = 1, 2, 3, 4$. Tuomet modelių parametrai perskaičiuojami naudojant duomenis iki 2003 m. pirmo ketvirčio, atliekamas prognozavimas: 2003_{q2+h} , $h = 1, 2, 3, 4$. Paskutinė prognozė skaičiuojama 2008 m. ketvirtam ketvirčiui.

Gautos prognozės įvertinamos apskaičiuojant prognozių paklaidos matą - šaknį iš vidutinės kvadratinės paklaidos (angl. *Root Mean Square Error*):

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (\hat{Y}_t - Y_t)^2}, \quad (17)$$

čia: T – stebinių skaičius; $\hat{Y}_t$ – prognozuota reikšmė; Y_t – tikroji reikšmė; $t = 1, 2, \dots, T$.

Prognozavimas už imties ribų taip pat atliekamas naudojant kitus statistinius prognozavimo metodus: pirmos eilės autoregresiją, atsitiktinį klajojimą ir jungiamąsias lygtis. Tuomet apskaičiuojami visų šių modelių prognozių paklaidų matai $RMSE$.

Faktorinio modelio rezultatai palyginami apskaičiuojant dviejų modelių santykinę paklaidos matą $RRMSE$:

$$RRMSE_{FA} = \frac{RMSE_{FA}}{RMSE_M}, \quad (18)$$

čia: $RRMSE_{FA}$ – faktorinio modelio santykinis prognozavimo paklaidos matas; $RMSE_{FA}$ – faktorinio modelio prognozavimo paklaidos matas; $RMSE_M$ – lyginamojo modelio, pvz., pirmos eilės autoregresijos, prognozavimo paklaidos matas.

Apskaičiavus santykinį palyginimo matą, galima daryti išvadas apie atitinkamo modelio prognozavimo tikslumą ir efektyvumą lyginant su kitu modeliu. Akivaizdu: jeigu $RRMSE_{FA} < 1$, faktorinio modelio prognozė yra tikslesnė nei gauta naudojant lyginamąjį modelį.

4. Tyrimo eiga ir rezultatai

Šiame skyriuje aprašoma visa tyrimo eiga bei tyrimo metu gauti rezultatai. Išsamiai aprašytas mėnesinių laiko eilučių transformavimas į ketvirtines ir tinkamų faktorinei analizei rodiklių atrankos rezultatai. Taip pat nustatytas faktorių skaičius vartojimo ir investicijų prognozavimui, palygintos skirtingų modelių prognozės.

4.1. Tyrimo duomenų paruošimas prognozavimui

Šiam tyrimui sudaryta mėnesinių rodiklių bazė iš 187 laiko eilučių ([9], [13], [14], [15]), apimančių 1995 - 2008 metų laikotarpį. Visus rodiklius galima suskirstyti į keturias pagrindines grupes. Tai:

- 1) finansiniai rodikliai (37 laiko eilutės) - valiutų kursai, pinigų rodikliai, akcijų indeksai (Pabaltijo OMX indeksai ir populiariusis S&P 500 indeksas);
- 2) kainų indeksai (84 laiko eilutės) - nekilnojamojo turto kainų Lietuvoje indeksas, gamintojų kainų indeksai, vartotojų kainų indeksai, mažmeninės prekybos indeksai, statybos sąnaudų kainų indeksai, užsienio šalių mažmeninės prekybos indeksai;
- 3) realūs duomenys (60 laiko eilučių) - aukso, sidabro, naftos kainos, pramonės produkcija, Lietuvos eksportas ir importas bendrai ir pagal užsienio šalis;
- 4) pasitikėjimo rodikliai (6 laiko eilutės) - pramonės, statybos, prekybos, vartotojų, paslaugų sektoriaus pasitikėjimo rodikliai ir ekonominių vertinimų rodiklis.

Detalus visų rodiklių aprašymas yra pateiktas šio darbo priede.

Norint atlikti faktorinę analizę reikia atrinkti tinkamus rodiklius. Kadangi FA grindžiama stipriais koreliaciniais ryšiais, iš viso duomenų rinkinio reikia atrinkti labiausiai tarpusavyje koreliuotus kintamuosius, o nekoreliuotus - pašalinti. Tačiau prieš tai duomenis reikia paruošti analizei. Tai atliekama trimis etapais.

1. Panaikinamas sezoniškumas. Duomenims, pasižymintiems sezoniškumu, atliekamas sezoninis išlyginimas.
2. Stacionarumo užtikrinimas. Laiko eilučių analizė dažniausiai reikalauja eilutės stacionarumo, todėl visi rodikliai diferencijuojami (skaičiuojant pirmos eilės skirtumą).
3. Standartizavimas. Laiko eilutė standartizuojama atimant laiko eilutės vidurkį ir padalijant iš disersijos. Po transformavimo rodiklio vidurkis lygus nuliui, o dispersija - vienetui.

Tolesnei analizei mėnesiniai rodikliai (arba mėnesiniai faktoriai - žr. faktorinį modelį) transformuojami į ketvirtinius. Apskaičiuojamas trijų mėnesių skirtumas iš einamojo mėnesio reikšmės atimant praėjusio ketvirčio to paties mėnesio reikšmę:

$$x_t = \frac{x_t - x_{t-3}}{3}. \quad (19)$$

Tada ketvirtinis rodiklis apskaičiuojamas kiekvieno ketvirčio trečią mėnesį (t.y. kovo, birželio, rugsėjo ir gruodžio mėnesiais), naudojant šią formulę:

$$x_t^Q = \frac{x_t + x_{t-1} + x_{t-2}}{3}. \quad (20)$$

4.2. Tinkamų rodiklių faktorinei analizei atrankos rezultatai

Kaip jau paminėta kituose skyriuose, norint atlikti faktorinę analizę iš viso duomenų rinkinio reikia atrinkti labiausiai tarpusavyje koreliuotus kintamuosius, o nekoreliuotus - pašalinti. Tam apskaičiuojamas Kaiserio, Meyerio ir Olkino matas (KMO) (4 formulė).

Naudojant daugiau nei 166 rodiklius gautas KMO neviršija 0,0795. Ši reikšmė mažesnė už 0,6, vadinasi, faktorinė analizė yra nerezultatyvi. Todėl iš duomenų rinkinio reikia pašalinti tą rodiklį, kurio tinkamumo mato MSA (5 formulė) reikšmė yra mažiausia. Tuomet KMO perskaičiuojamas jau su 165 rodikliais.

Procedūra kartojama, kol KMO viršys 0,6. Tokios atrankos rezultatai pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė: Kintamųjų skaičiaus ir faktorinės analizės duomenų tinkamumo mato (KMO) priklausomybė

Kint. sk.	KMO	Kint. sk.	KMO	Kint. sk.	KMO	Kint. sk.	KMO
166 ir daugiau	0,0795	156	0,3650	146	0,4834	136	0,5269
165	0,1513	155	0,3883	145	0,4893	135	0,5404
164	0,2076	154	0,3996	144	0,4950	134	0,5447
163	0,2160	153	0,4044	143	0,5007	133	0,5623
162	0,2445	152	0,4152	142	0,5041	132	0,5783
161	0,2678	151	0,4186	141	0,5113	131	0,5845
160	0,2923	150	0,4202	140	0,5115	130	0,5996
159	0,3243	149	0,4438	139	0,5162	129	0,6087
158	0,3397	148	0,4552	138	0,5233		
157	0,3514	147	0,4674	137	0,5231		

70 proc. kintamųjų tinka faktorinei analizei

Atlikta duomenų tinkamumo faktorinei analizei procedūra leidžia daryti išvadą, kad tinkami yra 129 rodikliai, t.y. beveik 70% visų duomenų.

4.3. Prognozavimo rezultatai

4.3.1. Prognozavimas už imties ribų

Kai laiko eilutės jau transformuotos ir atrinkti stipriausiai koreliuoti rodikliai, kitas faktorinės analizės etapas yra nustatyti faktorių skaičių, pakankamą prognozavimui. FA

procedūra iš turimų duomenų atrinka maždaug 23 faktorius, tačiau jų visų tikrai nereikia prognozuojant.

Vartojimo ir investicijų ketvirtinių pokyčių faktoriai modeliai sudaromi nurodant fiksuotą faktorių skaičių nuo 1 iki 8, ir atliekamas prognozavimas už imties ribų (nuo 2003 iki 2008 m.). Apskaičiuotos vartojimo pokyčių vidutinės kvadratinės prognozių paklaidos (17 formulė) pateiktos 5 lentelėje:

5 lentelė: Faktorinio modelio vartojimo prognozavimo už imties ribų rezultatai

Faktorių skaičius	RMSE kiekvienam žingsniui			
	1	2	3	4
1	2,589	2,653	2,673	2,784
2	2,376	2,634	2,728	2,419
3	2,498	2,587	2,658	2,541
4	2,522	2,590	2,857	2,564
5	2,635	2,631	2,975	2,587
6	2,639	2,716	2,916	2,520
7	2,621	2,819	2,861	2,527
8	2,518	2,829	2,799	2,631

Kaip matyti iš lentelės, mažiausias vartojimo RMSE gaunamas su 2 faktoriais. Todėl toliau tyrime vartojimui bus naudojamas faktorinis modelis, sudarytas iš dviejų faktorių (toliau FA2).

6 lentelėje pateiktos investicijų pokyčių vidutinės kvadratinės prognozių paklaidos.

6 lentelė: Faktorinio modelio investicijų prognozavimo už imties ribų rezultatai

Faktorių skaičius	RMSE kiekvienam žingsniui			
	1	2	3	4
1	7,032	7,149	7,286	7,608
2	6,962	7,275	7,300	8,655
3	7,047	7,478	8,159	9,034
4	6,921	7,130	8,300	9,179
5	6,864	7,197	7,871	8,956
6	6,531	6,895	7,717	8,748
7	6,616	6,211	7,975	9,254
8	6,403	6,174	8,193	9,234

Šiuo atveju kuo daugiau faktorių, tuo mažesnis RMSE. Todėl yra sunku apibrėžti, kiek faktorių pakanka rezultatyviai analizei. Investicijų FA faktorių skaičiui nustatyti naudojamas Bai ir Ng kriterijus (6 ir 7 formulės) [3].

Šiame darbe su turimais duomenimis gaunama, kad mažiausia Bai ir Ng kriterijaus reikšmė apskaičiuojama su 6 faktoriais. Taigi toliau tyrime investicijoms bus naudojamas faktorinis modelis, sudarytas iš šešių faktorių (toliau FA6).

Toliau atrinktų geriausių faktoriinių vartojimo ir investicijų modelių prognozės palyginamos su autoregresijos, atsitiktinio klajojimo ir jungiamųjų lygčių prognozėmis. Palyginimas atliekamas apskaičiuojant RMSE ir RRMSE matus (17 ir 18 formulės).

Pirmiausia palyginamos vartojimo pokyčių 4 žingsnių į priekį prognozių vidutinės kvadratinės paklaidos (7 lentelė):

7 lentelė: Lyginamųjų modelių vartojimo prognozavimo už imties ribų rezultatai

Modelis	RMSE kiekvienam žingsniui			
	1	2	3	4
AR	2,564	2,389	2,421	2,416
RW	2,971	3,050	2,911	3,468
BREQ	2,374	2,359	2,585	3,506
FA2	2,376	2,634	2,728	2,419

Gaunama, kad pirmame žingsnyje vartojimą tiksliausiai prognozuoja jungiamųjų lygčių (BREQ) ir faktorinės analizės (FA2) modeliai, prasčiausiai - atsitiktinis klajojimas (RW). Antrame ir trečiame žingsniuose mažiausios AR ir BREQ vidutinės kvadratinė paklaidos. Tuo tarpu ketvirtame žingsnyje BREQ modelis yra pats prasčiausias, o AR ir FA metodai panašiai rezultatyvūs.

Pažymėtina, kad vartojimo prognozavimui jungiamosiomis lygtimis naudojamos 6 mėnesinės laiko eilutės (tai mažmeninės prekybos indeksas MPI52, pinigų rodikliai P1 ir P3, nedarbo duomenys, vartotojų pasitikėjimo rodiklis ir ekonominų vertinimų rodiklis).

Daroma išvada, kad daugumoje atvejų modeliai, sudaryti naudojant mėnesinius duomenis, yra rezultatyvesni nei ketvirtinėmis laiko eilutėmis pagrįsti modeliai. Kaip netinkamiausias vartojimo ketvirtinių pokyčių prognozavimui išskiriamas atsitiktinio klajojimo modelis, kaip tiksliausias - jungiamųjų lygčių metodas.

8 lentelėje pateikti santykiniai RRMSE matai. Jie apskaičiuoti į vardiklį 18 formulėje įstatant prieš tai išskirto prasčiausio modelio vidutinės kvadratinės paklaidas. Šiuo atveju tai RW modelio RMSE.

8 lentelė: Vartojimo prognozavimo santykiniai paklaidos matai, lyginant su RW paklaidomis

Modelis	RRMSE kiekvienam žingsniui			
	1	2	3	4
AR	0,863	0,783	0,832	0,697
BREQ	0,799	0,773	0,888	1,011
FA2	0,800	0,864	0,937	0,697

Autoregresijos modelio ir faktorinės analizės vartojimo pokyčių prognozės visiems ketvirčiams yra tikslesnės, nei atsitiktinio klajojimo. Tuo tarpu jungiamosios lygtys yra pranašesnės prognozuojant tik tris ketvirčius į priekį. Patvirtinama prieš tai padaryta išvada apie modelių, sudarytų iš mėnesinių laiko eilučių, pranašumą.

Toliau yra pateikti investicijų ketvirtinių pokyčių prognozavimo paklaidų rezultatai (žr. 9 lentelę).

9 lentelė: Lyginamųjų modelių investicijų prognozavimo už imties ribų rezultatai

Modelis	RMSE kiekvienam žingsniui			
	1	2	3	4
AR	7,020	6,525	6,603	6,665
RW	9,162	8,309	8,796	9,908
BREQ	6,737	6,574	6,649	8,257
FA6	6,531	6,895	7,717	8,748

Šiuo atveju gaunama, kad pirmame ketvirtyje tiksliausios prognozės - faktorinės analizės (FA6). Kitais ketvirčiais autoregresijos ir jungiamųjų lygčių modelių RMSE apylygiai. Visų keturių ketvirčių prasčiausi prognozavimo rezultatai gaunami naudojant atsitiktinio klajojimo (RW) modelį.

Investicijų prognozavimui jungiamosiomis lygtimis naudojamos taip pat 6 laiko eilutės: nedarbo duomenys, pramonės produkcijos (PP) duomenys, statybos pasitikėjimo rodiklis, ekonominių vertinimų rodiklis, realusis indeksas nekilnojamojo turto kainų Lietuvoje ROHBI ir mažmeninės prekybos indeksas MPI50.

Kaip ir vartojimo prognozavimo rezultatų palyginime, galima daryti išvadą, kad investicijų prognozavimui, ypač pirmųjų ketvirčių įverčiams, pranašesni modeliai, sudaryti naudojant mėnesinius duomenis. Taigi tinkamiausi faktorinės analizės ir jungiamųjų lygčių metodai.

Santykiniai RRMSE matai pateikti 10 lentelėje. Šiuo atveju į vardiklį 18 formulėje taip pat įstatomas prasčiausio modelio (RW) RMSE.

10 lentelė: Investicijų prognozavimo santykiniai paklaidos matai, lyginant su RW paklaidomis

Modelis	RRMSE kiekvienam žingsniui			
	1	2	3	4
AR	0,766	0,785	0,751	0,673
BREQ	0,735	0,791	0,756	0,833
FA6	0,713	0,830	0,877	0,883

Akivaizdu, kad visi trys modeliai (AR, BREQ ir FA6) yra pranašesni už atsitiktinį klajojimą prognozuojant ketvirtinius investicijų pokyčius. Geriausiai pirmą ketvirtį prognozuoja šešių faktorių modelis. Kitais ketvirčiais geresnis autoregresijos modelis.

Norint pagrįsti padarytas išvadas apie geriausius ir prasčiausius modelius, atliekama papildoma analizė - skirtingų modelių prognozių palyginimas (angl. *encompassing*).

4.3.2. Prognozių palyginimas

Palyginimo principas (Kisinbay 2007)

Tegu $f_{1,t}^Q$ ir $f_{2,t}^Q$ yra dviejų skirtingų modelių ketvirtinės kintamojo prognozės. Tegu vienas modelis ($f_{1,t}^Q$) yra pranašesnis už kitą pagal kažkokį kriterijų (šiuo atveju pranašumas nustatomas pagal RMSE reikšmes). Tuomet prognozių palyginimo esmė yra ta, kad ir prastesnio modelio prognozė gali turėti papildomos informacijos, kurios nepateikia geresnio modelio. Tokiu atveju dviejų prognozių sujungimas būtų rezultatyvesnis, nei kiekvieno modelio prognozė atskirai. Priešingu atveju, jei prastesnis modelis nesuteikia jokios papildomos informacijos, sakoma, kad geresnio modelio $f_{1,t}^Q$ prognozės yra pranašesnės už kito modelio prognozes $f_{2,t}^Q$.

Palyginimas atliekamas sudarant regresijos lygtį (Barhoumi, Jakaitienė ir kt. 2008)

$$y_t^Q = \lambda f_{1,t}^Q + (1 - \lambda) f_{2,t}^Q + u_t, 0 \leq \lambda \leq 1, \quad (21)$$

čia: y_t^Q - ketvirtinė tikroji kintamojo reikšmė momentu t ; $f_{1,t}^Q$ - pranašesnio modelio kintamojo prognozė; $f_{2,t}^Q$ - alternatyvaus modelio kintamojo prognozė; λ - aprėpties koeficientas; u_t - regresijos modelio paklaida.

Parametras λ atspindi pirmo modelio prognozės svorį junginyje. Kuo didesnis λ , tuo pirmo modelio prognozė yra pranašesnė už antro modelio prognozę, t.y. alternatyvaus modelio prognozė neteikia jokios papildomos informacijos. Ir priešingai, kuo λ mažesnis, tuo

alternatyvaus modelio prognozė yra pranašesnė. Jei λ reikšmė artima 0,5, vadinasi, abu modeliai yra naudingi prognozuojant, t.y. šių modelių prognozių junginys yra rezultatyvesnis, nei dvi prognozės atskirai.

11 lentelėje pateikti vartojimo prognozių palyginimo rezultatai - parametro λ įverčiai. Čia kaip tikslesnės pasirinktos jungiamųjų lygčių (BREQ) prognozės ($f_{1,t}^Q$), kurios derinamos su likusių modelių prognozėmis.

11 lentelė: Skirtingų modelių vartojimo prognozių palyginimo rezultatai: parametro λ įvertis

	Kiekvienam prognozavimo žingsniui			
	1	2	3	4
AR	1,001	0,718	-1,614	0,231
RW	0,912	0,911	0,702	0,493
FA2	0,509	0,981	0,811	0,258

BREQ prognozės derinamos su kitomis prognozėmis

Gaunama, kad pirmais ketvirčiais jungiamųjų lygčių modelis yra pranašesnis už autoregresijos (AR) modelį, kadangi λ reikšmės artimos 1. Taip pat su atsitiktinio klajojimo (RW) modeliu - jis beveik visais ketvirčiais nėra toks rezultatyvus kaip jungiamosios lygtys. Tuo tarpu faktorinės analizės (FA2) prognozės pirmą ketvirtį yra apytiksliai geros, lyginant su BREQ modelio prognozėmis (λ maždaug lygus 0,5). Kitais ketvirčiais BREQ yra pranašesnis.

Toliau tikrinamos hipotezės apie parametro λ reikšmes:

- hipotezė $\lambda = 0$, t.y. kad BREQ modelio prognozės neturi jokios papildomos informacijos lyginant su alternatyvaus modelio prognozėmis;
- hipotezė $\lambda = 1$, t.y. alternatyvaus modelio (AR, RW ir FA2) prognozės neturi jokios papildomos informacijos lyginant su BREQ modelio prognozėmis.

12 lentelė: Vartojimo prognozių palyginimo testas: hipotezių apie parametro λ įvertį tikrinimo rezultatai

H: $\lambda = 1$	Kiekvienam prognozavimo žingsniui			
	1	2	3	4
AR	++			++
RW				++
FA2				++

++ žymi atmetamą hipotezę su 5% reikšmingumo lygmeniu

H: $\lambda = 0$	Kiekvienam prognozavimo žingsniui			
	1	2	3	4
AR				
RW	++	++	++	++
FA2	++			

++ žymi atmetamą hipotezę su 5% reikšmingumo lygmeniu

Gaunama (žr. 12 lentelę), kad autoregresijos modelio prognozės teikia papildomos informacijos trečią ir ketvirtą ketvirčiais lyginant su BREQ modelio prognozėmis. Ketvirtą ketvirtį visų alternatyvių modelių prognozės yra informatyvios dviejų prognozių junginyje.

Hipotezė $\lambda = 0$ atmetama antrą ketvirtį ties faktorinės analizės modeliu ir visais prognozavimo ketvirčiais ties atsitiktinio klajojimo modeliu, t.y. BREQ prognozės yra informatyvesnės lyginant su kitų modelių prognozėmis visais šiais atvejais.

Apibendrinant galima daryti išvadą, kad vartojimo pokyčių prognozavimas pirmais ketvirčiais yra pranašesnis naudojant jungiamųjų lygčių ir faktorinės analizės modelius. Trečiame ir ketvirtame žingsniuose ketvirtinėmis laiko eilutėmis grindžiami modeliai taip pat yra informatyvūs.

13 lentelėje pateikti investicijų prognozių palyginimo rezultatai (parametro λ įverčiai). Čia taip pat tikslesnėmis pasirinktos jungiamųjų lygčių (BREQ) prognozės ($f_{1,t}^Q$).

13 lentelė: Skirtingų modelių investicijų prognozių palyginimo rezultatai: parametro λ įvertis

	Kiekvienam prognozavimo žingsniui			
	1	2	3	4
AR	1,017	-0,186	0,279	0,043
RW	1,003	0,824	0,871	0,705
FA6	0,396	0,715	1,033	0,619

BREQ prognozės derinamos su kitomis prognozėmis

Gaunama, kad pirmą ketvirtį autoregresijos modelio investicijų pokyčių prognozės nereikšmingos. Atsitiktinio klajojimo modelio prognozės yra nereikšmingos visais ketvirčiais. Faktorinės analizės (FA6) prognozės pirmą ketvirtį yra svaresnės, nei BREQ modelio.

14 lentelėje pateikiami parametro λ reikšmių hipotezių tikrinimo rezultatai. Gaunama, kad autoregresijos modelio investicijų pokyčių prognozės teikia papildomos informacijos ketvirtą prognozavimo ketvirtį, nes hipotezė $\lambda = 1$ nepriimama.

14 lentelė: Investicijų prognozių palyginimo testas: hipotezių apie parametro λ įvertį tikrinimo rezultatai

H: $\lambda = 1$	Kiekvienam prognozavimo žingsniui			
	1	2	3	4
AR	++			
RW				
FA6				

++ žymi atmetamą hipotezę su 5% reikšmingumo lygmeniu

H: $\lambda = 0$	Kiekvienam prognozavimo žingsniui			
	1	2	3	4
AR	++			
RW				
FA6				

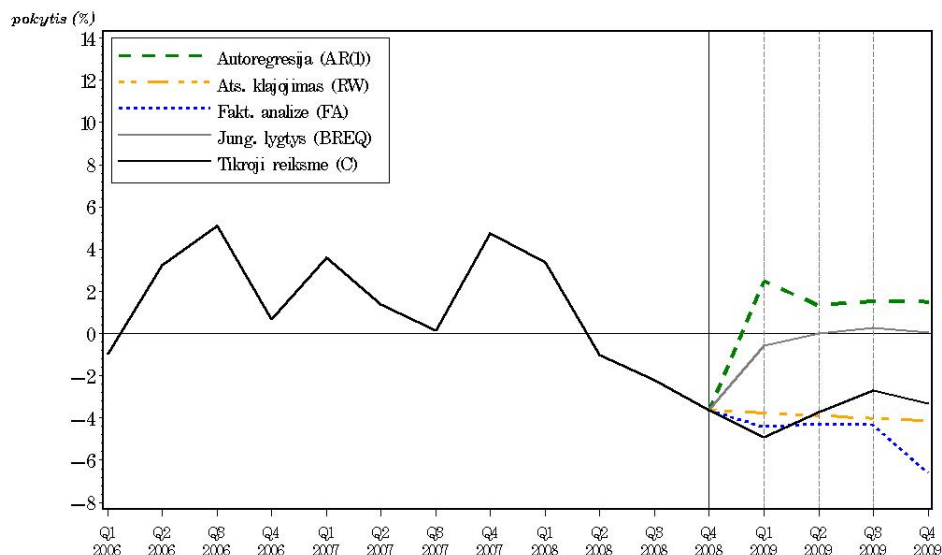
++ žymi atmetamą hipotezę su 5% reikšmingumo lygmeniu

Hipotezė $\lambda = 0$ atmetama visais prognozavimo ketvirčiais ties atsitiktinio klajojimo modeliu, t.y. BREQ prognozės yra pranašesnės visais prognozavimo žingsniais. Tuo tarpu jungiamųjų lygčių prognozės tikrai informatyvios trečią ir ketvirtą ketvirčiais lyginant su faktorinės analizės prognozėmis.

Apibendrinant prieinama išvada, kad ketvirtiniai investicijų pokyčiai geriausiai prognozuojami naudojant jungiamųjų lygčių ir faktorinės analizės modelius. Tai analogiška išvada vartojimo prognozavimo atvejui. Pažymėtina, kad pirmą investicijų įvertį tiksliausiai prognozuoja faktorinis modelis, kuris yra pranašenis už kitus lyginamuosius modelius.

4.3.3. 2009 m. prognozių palyginimas su pirmaisiais įverčiais

Šiame poskyryje vartojimo ir investicijų ketvirtinių pokyčių 2009 metų ketvirčių prognozės palyginamos su pirmaisiais paskelbtais šių rodiklių įverčiais. Prognozavimas atliktas modelių vertinimui naudojant duomenis iki 2008 metų pabaigos.



5 pav.: Vartojimo ketvirtinių augimo tempų (%) skirtingų modelių prognozės (2009 I - IV ketv.)

5 paveiksle matoma, kad vartojimo pokytis pirmą 2009 metų ketvirtį buvo neigiamas. Tiksliausia prognozė šiam įverčiui gaunama naudojant faktorinės analizės metodą (dviejų faktorių modelis), prasčiausia - autoregresijos. Antrą ketvirtį geriausiai prognozuoja vėlgi faktorinis modelis. Šis pokytis tai pat neblogai prognozuojamas atsitiktinio klajojimo modeliu, kurio prognozės visiems ketvirčiams yra išsidėsčiusios tiesėje, t.y. praktiškai neatspindi tikrųjų pokyčių kitimo. Trečio ir ketvirto ketvirčių prognozės tiksliausiai įvertinamos faktorinės analizės ir atsitiktinio klajojimo metodais, nors gaunamos gerokai mažesnės reikšmės.

Geriausiai bendrą vartojimo kitimo tendenciją atspindi faktorinės analizės rezultatai.

Prasčiausi prognozavimo rezultatai visais ketvirčiais gaunami autoregresijos ir jungiamųjų lygčių modeliais. Tokia išvada prieštarauja kituose skyriuose prieitoms išvadoms, t.y. kad jungiamųjų lygčių metodas yra tikslesnis ir pranašesnis už autoregresiją ir atsitiktinį klajojimą. Tačiau prisimenant 2 paveiksle pavaizduotus vartojimo ketvirtinius augimo tempus ir 2009 metais matomus ryškius svyravimus, buvo tikėtasi, kad ne visi modeliai bus tinkami vėliausių pokyčių įverčių skaičiavimui. Taigi jungiamųjų lygčių modelis patvirtino šią prielaidą, kadangi jo vertinimui naudojant duomenis iki 2008 m. gauti gana netikslūs 2009 m. įverčiai.

Galima daryti išvadą, kad faktorinis modelis yra tinkamas vartojimo pokyčiams prognozuoti. Taigi, modelis, kuriam naudojami mėnesiniai duomenys, yra pranašesnis už likusius modelius.

15 lentelėje yra pateiktos 2009 metų vartojimo prognozės, gautos skirtingais modeliais. Ketvirtiniai augimo tempai įvertinti tiesiogiai, o dydis (mln. litų) apskaičiuotas iš prognozuotų pokyčių.

15 lentelė: Vartojimo 2009 metų prognozės, gautos skirtingais modeliais

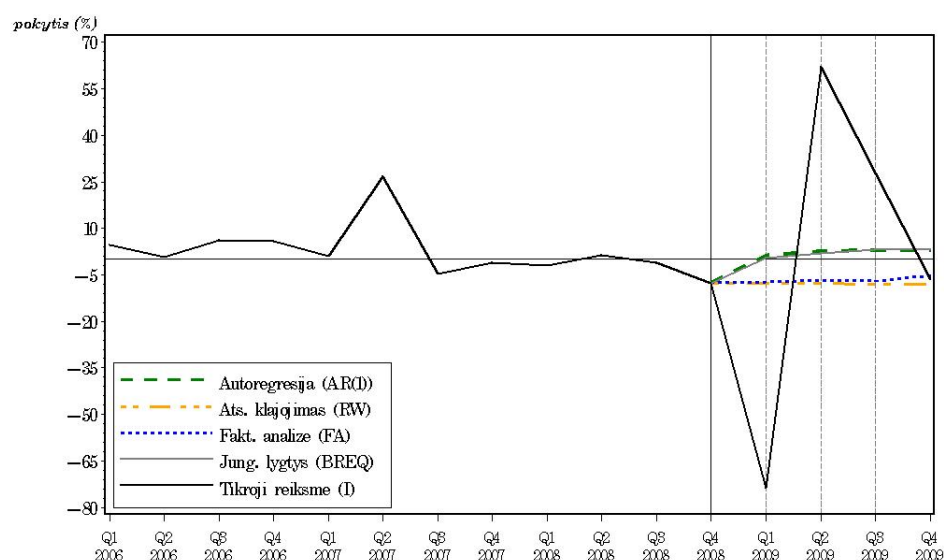
Vartojimo ketvirtinių augimo tempų prognozės

Laikotarpis	Vartojimas (%)	Prognozė			
		AR	RW	BREQ	FA2
2009 I ketv.	-4,921	2,482	-3,756	-0,580	-4,434
2009 II ketv.	-3,717	1,335	-3,885	0,019	-4,273
2009 III ketv.	-2,698	1,550	-4,015	0,285	-4,322
2009 IV ketv.	-3,303	1,510	-4,144	0,036	-6,600

Apskaičiuotos vartojimo prognozės mln. litų

Laikotarpis	Vartojimas (mln.Lt)	Prognozė			
		AR	RW	BREQ	FA2
2009 I ketv.	16.533,8	17.821,2	16.736,4	17.288,7	16.765,7
2009 II ketv.	15.919,2	16.754,5	15.891,4	16.537,0	15.790,9
2009 III ketv.	15.489,7	16.166,0	15.280,1	15.964,6	15.140,0
2009 IV ketv.	14.978,1	15.723,6	14.847,8	15.495,3	14.570,6

Galiausiai apžvelgiami investicijų 2009 metų prognozavimo rezultatai.



6 pav.: Investicijų ketvirtinių augimo tempų (%) skirtingų modelių prognozės (2009 I - IV ketv.)

6 paveiksle matoma, kad investicijų pokyčiai smarkiai svyravo 2009 metais: pirmą ketvirtį matomas staigus kritimas žemyn (apie 65 proc. neigiamo pokyčio), o antrą ketvirtį - šuolis į viršų (apie 55 proc. teigiamo pokyčio). Trečią ir ketvirtą ketvirčiais matomas

nuoseklus mažėjimas. Tokius svyravimus sudėtinga prognozuoti bet kuriuo modeliu. Tai matoma ir paveiksle - nė vieno modelio prognozuoti pokyčiai neatspindi tikrųjų.

Taigi, pirmo ir antro ketvirčių įverčiai prastai prognozuojami visais modeliais. Trečio ketvirčio prognozės jau artimesnės tikrosioms reikšmėms. Tuo tarpu ketvirto ketvirčio prognozės yra tiksliausios, ir geriausi įverčiai gauti faktoriniu ir atsitiktinio klajojimo modeliais.

Autoregresijos modelio prognozės panašios į jungiamųjų lygčių prognozes, o faktorinės analizės - į atsitiktinio klajojimo. Panašus modelių grupavimo rezultatas buvo matomas ir vartojimo prognozių paveiksle.

Daroma išvada, kad kol kas su turimomis laiko eilutėmis (iki 2008 m.) investicijos prognozuojamos netiksliai. Todėl siūlymas yra sukaupti ilgesnes laiko eilutes (papildyti rinkinį bent vienerių metų informacija), ir pakartoti investicijų prognozavimo minėtais modeliais tyrimą. Tikėtina, kad su papildomais stebiniais bus prognozuojami tikslesni pokyčiai.

16 lentelėje yra pateiktos 2009 metų investicijų ketvirtinių augimo tempų ir apimties (mln. litų) prognozės, gautos skirtingais modeliais.

16 lentelė: Investicijų 2009 metų prognozės, gautos skirtingais modeliais

Investicijų ketvirtinių augimo tempų prognozės

Laikotarpis	Investicijos (%)	Prognozė			
		AR	RW	BREQ	FA2
2009 I ketv.	-73,913	1,299	-7,695	0,569	-7,439
2009 II ketv.	62,074	2,716	-7,808	1,894	-6,898
2009 III ketv.	27,985	2,942	-7,921	3,034	-7,000
2009 IV ketv.	-6,397	2,978	-8,034	2,999	-5,168

Apskaičiuotos investicijų prognozės mln. litų

Laikotarpis	Investicijos (mln.Lt)	Prognozė			
		AR	RW	BREQ	FA2
2009 I ketv.	1.418,3	5.507,4	5.018,5	5.467,7	5.032,3
2009 II ketv.	2.298,7	1.456,8	1.307,6	1.445,2	1.320,5
2009 III ketv.	2.942,0	2.366,3	2.116,6	2.368,5	2.137,8
2009 IV ketv.	2.753,8	3.029,6	2.705,7	3.030,2	2.790,0

Galima daryti išvadas, kad vartojimas 2009 metais tiksliausiai prognozuojamas faktorinės analizės metodu, prasčiausiai - pirmos eilės autoregresijos modeliu. Tuo tarpu esant žymiesiems svyravimams (investicijų kitimo atveju), sudėtinga išskirti geriausią prognozavimo modelį 2009 m. įverčių skaičiavimui. Siūloma papildyti duomenų rinkinį bent vienerių metų informacija ir atlikti pakartotinį investicijų prognozavimo tyrimą.

IŠVADOS

Trumpalaikis prognozavimas naudojant faktorinius modelius yra sparčiai populiarėjantis įvairiose šalyse. Publikacijų apie šalių BVP ir kitų rodiklių prognozavimą šiuo metodu yra nemažai, nors Lietuvoje faktorinė analizė dar nėra plačiai taikoma. Daugiausiai dėl neilgų laiko eilučių. Tai yra pirmas toks tyrimas, kai Lietuvos vartojimo ir investicijų prognozavimas atliekamas naudojant faktorinius modelius. Iš mėnesinių duomenų prognozuojami ketvirtiniai pokyčiai.

Šiame darbe faktorinio modelio kūrimui sudarytas duomenų rinkinys iš 187 laiko eilučių, apimančių 1995 - 2008 metų laikotarpį. Atlikus kintamųjų tinkamumo faktorinei analizei skaičiavimą (Kaiserio, Meyerio ir Olkino matas) palikta apie 70 proc. tinkamų laiko eilučių.

Vartojimo ir investicijų prognozavimas už imties ribų atliktas su skirtingais faktoriniais modeliais, t.y. su modeliais, į kuriuos įtraukta nuo vieno iki aštuonių faktorių. Faktoriai iš mėnesinių duomenų išskirti naudojant pagrindinių komponentų metodą. Palyginus vartojimo prognozavimo vidutines kvadratinės paklaidas tolesniam prognozavimui išskirtas dviejų faktorių modelis. Palyginus investicijų prognozavimo skirtingais faktoriniais modeliais vidutines kvadratinės paklaidas sudėtinga nustatyti tikslų faktorių skaičių, kadangi gauta, kad kuo daugiau faktorių įtraukta į modelį, tuo paklaidos mažesnės. Tuomet faktorių skaičius nustatytas pagal Bai ir Ng kriterijų - mažiausia kriterijaus reikšmė gauta su šešiais faktoriais.

Norint pagrįsti faktorinės analizės tinkamumą prognozavimui atliktas prognozavimas kitais populiariais statistiniais metodais - pirmos eilės autoregresija, atsitiktinio klajojimo modeliu ir jungiamųjų lygčių metodu. Atlikus prognozavimą už imties ribų 2003 - 2008 metų laikotarpiu mažiausios visuminio vartojimo ir investicijų prognozavimo paklaidos gautos faktoriniu modeliavimu ir jungiamosiomis lygtimis, lyginant su autoregresijos ir atsitiktinio klajojimo modeliais.

Atliktas prognozių palyginimas patvirtino, kad prognozavimo modeliai, sudaryti naudojant mėnesines laiko eilutes, yra pranašesni už modelius, naudojamus ketvirtiniams duomenims. Gauta, kad pirmų ketvirčių prognozavime faktorinės analizės modelis yra pranašiausias.

Palyginus apskaičiuotas 2009 m. prognozes su tikrosiomis reikšmėmis gauta, kad visuminis vartojimas tiksliausiai prognozuotas faktoriniu modeliu, prasčiausiai - autoregresijos modeliu. Tuo tarpu investicijų ketvirtiniai 2009 m. pokyčiai prastai prognozuoti visais modeliais. To priežastis yra žymūs investicijų svyravimai šiuo laikotarpiu.

Siūloma papildyti duomenų rinkinį bent vienerių metų informacija ir atlikti pakartotinį investicijų prognozavimo tyrimą. Tikėtina, kad su papildomais stebiniais pokyčiais bus prognozuojami tiksliau nei naudojant informaciją iki 2008 m.

Apibendrinant galima daryti išvadą, kad modeliai, sudaryti iš mėnesinių duomenų, yra pranašesni už ketvirtinėms laiko eilutėms dažniausiai taikomus modelius. Pranašiausias yra faktorinės analizės metodas.

Atliktas tyrimas gali būti pritaikytas visuminio vartojimo ir kitų ekonominių rodiklių prognozavime.

Literatūra

- [1] Angelini, E.; Camba-Mendez, G.; Giannone, D.; Runstler, G.; Reichlin, L. *Short-term Forecasts of Euro Area GDP Growth*: ECB metodinis darbas, 2008, Nr. 949. 31 p.
- [2] Artis, M.J.; Banerjee, A.; Marcellino, M. *Factor forecasts for the UK*: Journal of Forecasting. John Wiley & Sons, Ltd, 2005, leid. 24, nr. 4. 279-298 p.
- [3] Bai, J.; Ng, S. *Determining the Number off Factors in Approximate Factor Models*: Econometrica. Econometric Society, 2002, leid. 70, nr. 1. 191–221 p.
- [4] Banerjee, A.; Marcellino, M.; Masten, I. *Forecasting macroeconomic variables for the new member states of the European Union*: ECB metodinis darbas, 2005. 482 p.
- [5] Barhoumi, K.; Benk, S.; Cristadoro, R.; Den Reijer, A.; Jakaitienė, A. ir kiti. *Short-term forecasting of GDP using large monthly datasets: a pseudo real-time forecast evaluation exercise*: Journal of Forecasting. John Wiley & Sons, Ltd, 2009, leid. 28, nr 7. 595-611 p.
- [6] Boivin, J.; Ng, S. *Are More Data Always Better for Factor Analysis?* NBER metodinis darbas, 2003, nr. 9829. 27 p.
- [7] Chamberlin, G. *Forecasting GDP using External Data Sources*: Economic & Labour Market Review. Office for National Statistics, 2007, leid. 1, Nr 8. 18-23 p.
- [8] Cheung, C.; Demers, F. *Evaluating Forecasts from Factor Models for Canadian GDP Growth and Core Inflation*: metodinis darbas. Bank of Canada, 2007, Nr.8. 53 p.
- [9] ECB Eurostato duomenų bazė [žiūrėta 2009 m. birželį]. Prieiga per internetą: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database
- [10] Iacoviello, M. *Short-Term Forecasting: Projecting Italian GDP, One Quarter to Two Years Ahead*: IMF metodinis darbas, 2001. 23 p.
- [11] Kisinbay, T. *The Use of Encompassing Tests for Forecast Combinations*: IMF metodinis darbas, 2007. 23 p.
- [12] Kwan, H.; Meng Choy, K. *Analyzing and Forecasting Business Cycles in a Small Open Economy: A Dynamic Factor Model for Singapore*: metodinis darbas. Ekonomikos ir socialinių mokslų mokykla SMU, 2009, Nr. 05. 31 p.
- [13] Lietuvos banko statistika. Vilnius [žiūrėta 2009 m. birželį]. Prieiga per internetą: <http://www.lb.lt/lt/statistika/index.htm>
- [14] Lietuvos Statistikos Departamento Rodiklių duomenų bazė. Vilnius [žiūrėta 2009 m. birželį]. Prieiga per internetą: <http://db1.stat.gov.lt/statbank/default.asp?w=1280>

- [15] Oberhaus archyvas. Vilnius [žiūrėta 2009 m. birželį]. Prieiga per internetą: <http://www.ober-haus.lt/naujienos/ohbi-indeksas/>
- [16] Ramanauskas, T.; Jakaitienė, A. *Namų ūkių vartojimo modeliavimas*. Lietuvos bankas. Pinigų studijos, 2007. 20 p.
- [17] Slacalek, J. *Forecasting Consumption*. Vokietijos Ekonominių tyrimų institutas. Berlynas, 2004. 24 p.
- [18] Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės. *Bendrojo vidaus produkto antrojo įverčio skaičiavimo metodika*. Vilnius, 2007. 14 p.
- [19] Šiurkutė, D. *Infliacijos prognozavimas faktoriniais modeliais*: baigiamasis magistro darbas: fizinių mokslų sritis: taikomoji statistika. Vilnius, 2008. 50 p.

PRIEDAI

Finansiniai rodikliai (mėnesiniai)

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
1	AUD	Lito ir Australijos dolerio kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
2	BYR	Lito ir 1000 Baltarusijos rublių kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
3	CHF	Lito ir Šveicarijos franko kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
4	CZK	Lito ir 10 Čekijos kronų kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
5	DKK	Lito ir 10 Danijos kronų kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
6	EEK	Lito ir 10 Estijos kronų kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
7	GBP	Lito ir Didžiosios Britanijos svaro sterlingo kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
8	HUF	Lito ir 100 Vengrijos forintų kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
9	LVL	Lito ir Latvijos lato kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
10	NOK	Lito ir 10 Norvegijos kronų kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
11	PLN	Lito ir 10 Lenkijos zlotų kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
12	RUB	Lito ir 100 Rusijos rublių kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
13	SEK	Lito ir 10 Švedijos kronų kursas - paskutinės mėnesio dienos santykis
14	USD_EUR	EUR ir JAV dolerio kursų vidurkis - paskutinės mėnesio dienos santykis
15	NELKI	Nominaliųjų efektyviųjų lito kursų indeksas
16	RELKI	Realųjų efektyviųjų lito kurso indeksas
17	PBZ	Pinigų bazė - grynieji pinigai apyvartoje, kredito įstaigų einamosios sąskaitos ir privalomosios atsargos (mėnesiniai likučių vidurkiai, mln. Lt).
18	P1	Grynieji pinigai apyvartoje ir vienadieniai indėliai litais ir užsienio valiutomis (likučiai, mln.Lt)
19	P2	P1 ir kiti trumpalaikiai indėliai litais ir užsienio valiutomis: sutarto iki 2 m. termino indėliai ir įspėjamojo iki 3 mėn. laikotarpio indėliai (likučiai, mln.Lt)
20	P3	P2 ir rinkos priemonės: atpirkimo sandoriai, PRF akcijos (vienetai) ir išleisti iki 2 m. termino skolos vertybiniai popieriai (likučiai, mln. Lt)

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
21	OTAL	Oficialiosios tarptautinės atsargos (mln. Lt)
22	OTAD	Oficialiosios tarptautinės atsargos (mln. USD)
23	OTAE	Oficialiosios tarptautinės atsargos (mln. EUR)
24	OTAPA	Oficialiosios tarptautinės atsargos - piniginis auksas (mln.Lt)
25	OTAKV	Oficialiosios tarptautinės atsargos - konvertuojamosios valiutos: grynieji pinigai, VP ir kt. (mln. Lt)
26	VILBOR	Vidutinės tarpbankinės palūkanų normos (3 mėnesiai), kuriomis bankai pageidauja (pasiruošę) paskolinti lėšų litais kitiems bankams
27	MBFS	MB - Finansinė sąskaita, mln. Lt
28	MBEP	MB - Einamieji pervedimai, balansas, mln. Lt
29	OMXBBGI	OMX Baltic Benchmark GI - Baltijos šalių lyginamasis gražos indeksas (bazė 1999 m. gruodžio 31 d.=100)
30	OMXBBPI	OMX Baltic Benchmark PI - Baltijos šalių lyginamasis kainos indeksas (bazė 1999 m. gruodžio 31 d.=100)
31	OMXB10	OMX Baltic 10 - prekybinis 10 likvidžiausių Baltijos šalių akcijų indeksas (bazė 1999 m. gruodžio 31 d.=100)
32	OMXBGI	OMX Baltic GI - Baltijos šalių visų akcijų gražos indeksas (bazė 1999 m. gruodžio 31 d.=100)
33	OMXBPI	OMX Baltic PI - Baltijos šalių visų akcijų kainos indeksas (bazė 1999 m. gruodžio 31 d.=100)
34	OMXV	OMX Vilnius - Vilniaus VP biržos akcijų indeksas (bazė 1999 m. gruodžio 31 d.=100)
35	OMXT	OMX Talinas - Talino VP biržos akcijų indeksas
36	OMXR	OMX Ryga - Rygos VP biržos akcijų indeksas
37	S_P500	JAV akcijų biržos indeksas, sudarytas iš 500 JAV įmonių akcijų

Kainų indeksai (mėnesiniai)

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
38	ROHBI	Realusis indeksas nekilnojamojo turto kainų Lietuvoje
39	GKICE	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - pramonė
40	GKICD	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Kasyba ir karjerų eksploatavimas; apdirbamoji gamyba
41	GKICA	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Energetinių medžiagų kasyba ir karjerų eksploatavimas
42	GKICB	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Kasyba ir karjerų eksploatavimas, išskyrus energetines medžiagas

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
43	GKIDA	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Maisto produktų, gėrimų ir tabako gamyba
44	GKIDB	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Tekstilės ir tekstilės gaminių gamyba
45	GKIDC	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Odos ir odos dirbinių gamyba
46	GKIDD	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Medienos ir medinių dirbinių gamyba
47	GKIDE	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Plaušienos, popieriaus ir popieriaus gaminių gamyba; leidyba ir spausdinimas
48	GKIDF	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Kokso, rafinuotų naftos produktų ir branduolinio kuro gamyba
49	GKIDG	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Chemikalų, chemijos produktų ir dirbtinių pluoštų gamyba
50	GKIDH	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Guminių ir plastikinių dirbinių gamyba
51	GKIDI	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Kitų nemetalo mineralinių produktų gamyba
52	GKIDJ	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Pagrindinių metalų ir metalo gaminių gamyba
53	GKIDK	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Kitų, niekur kitur nepriskirtų, mašinų ir įrangos gamyba
54	GKIDL	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Elektrinės ir optinės įrangos gamyba
55	GKIDM	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Transporto įrangos gamyba
56	GKIDN	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Kita, niekur kitur nepriskirta, gamyba
57	GKIE	Gamintojų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Ekonominės veiklos rūšis - Elektros, dujų ir vandens tiekimas

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
58	VKI00	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Vartojimo prekės ir paslaugos
59	VKI01	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Maistas ir nealkoholiniai gėrimai
60	VKI02	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Alkoholiniai gėrimai, tabakas
61	VKI03	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Apranga ir avalynė
62	VKI04	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Būstas, vanduo, elektra, dujos ir kitas kuras
63	VKI05	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Būsto apstatymo, namų ūkio įranga ir kasdieninė namų priežiūra
64	VKI06	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Sveikata
65	VKI07	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Transportas
66	VKI08	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Ryšiai
67	VKI09	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Poilsis ir kultūra
68	VKI10	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Švietimas
69	VKI11	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Restorantai ir viešbučiai
70	VKI12	Vartotojų kainų indeksai (VKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2005 m. = 100). Individualaus vartojimo išlaidų pagal paskirtį klasifikatorius (COICOP) - Įvairios prekės ir paslaugos
71	MPI50	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Variklinių transporto priemonių ir motociklų pardavimas, techninė priežiūra ir remontas; automobilių degalų mažmeninė prekyba

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
72	MPI52	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Mažmeninė prekyba, išskyrus variklinių transporto priemonių ir motociklų prekybą; asmeninių ir namų ūkio reikmenų taisymas
73	MPI5010	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Variklinių transporto priemonių pardavimas
74	MPI5020	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Variklinių transporto priemonių techninė priežiūra ir remontas
75	MPI5030	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Variklinių transporto priemonių atsarginių dalių ir pagalbinių reikmenų pardavimas
76	MPI5050	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Automobilių degalų mažmeninė prekyba
77	MPI5211	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Mažmeninė prekyba nespecializuotose parduotuvėse, kuriose vyrauja maistas, gėrimai ir tabakas
78	MPI5212	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Kita mažmeninė prekyba nespecializuotose parduotuvėse
79	MPI5222	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Mėsos ir mėsos produktų mažmeninė prekyba
80	MPI5224	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Duonos, bandelių, konditerijos gaminių ir cukraus saldumynų mažmeninė prekyba
81	MPI5225	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Svaigųjų ir kitų gėrimų mažmeninė prekyba
82	MPI5227	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Kita maisto produktų, gėrimų ir tabako mažmeninė prekyba specializuotose parduotuvėse
83	MPI5231	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Paruošiantys ir parduodantys vaistus vaistinėms
84	MPI5232	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Medicinos ir ortopedinių prekių mažmeninė prekyba
85	MPI5233	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Kosmetikos ir tualetų reikmenų mažmeninė prekyba

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
86	MPI5241	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Tekstilės mažmeninė prekyba
87	MPI5242	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Drabužių mažmeninė prekyba
88	MPI5243	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Avalynės ir odos gaminių mažmeninė prekyba
89	MPI5244	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Kitų, niekur kitur nepriskirtų, baldų, apšvietimo įrangos ir namų ūkio reikmenų mažmeninė prekyba
90	MPI5245	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Buitinių elektrinių aparatų arba prietaisų, radijo ir televizijos prekių mažmeninė prekyba
91	MPI5246	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Metalų dirbinių, dažų ir stiklo mažmeninė prekyba
92	MPI5247	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Knygų, laikraščių ir raštinės reikmenų mažmeninė prekyba
93	MPI5248	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Kita mažmeninė prekyba specializuotose parduotuvėse
94	MPI5250	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Naudotų daiktų mažmeninė prekyba parduotuvėse
95	MPI5262	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Mažmeninė prekyba kioskuose ir prekyvietėse
96	MPI5263	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Kita mažmeninė prekyba ne parduotuvėse
97	MPI5530	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Restoranai
98	MPI5540	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Barai
99	MPI5551	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Valgyklos
100	MPI5552	Mažmeninės prekybos indeksas, palyginti su 2000 m. mėnesio vidurkiu, %. Ekonominės veiklos rūšis - Pagaminto valgio tiekimas
101	SSK101	Statybos sąnaudų kainų indeksai (SSKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Statinių pagal tipą klasifikatorius (CC) - Visi statiniai
102	SSK102	Statybos sąnaudų kainų indeksai (SSKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Statinių pagal tipą klasifikatorius (CC) - Gyvenamieji pastatai

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
103	SSKI03	Statybos sąnaudų kainų indeksai (SSKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Statinių pagal tipą klasifikatorius (CC) - Nėgyvenamieji pastatai
104	SSKI04	Statybos sąnaudų kainų indeksai (SSKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Statinių pagal tipą klasifikatorius (CC) - Prekybos pastatai
105	SSKI05	Statybos sąnaudų kainų indeksai (SSKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Statinių pagal tipą klasifikatorius (CC) - Administraciniai pastatai
106	SSKI06	Statybos sąnaudų kainų indeksai (SSKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Statinių pagal tipą klasifikatorius (CC) - Pramoniniai pastatai
107	SSKI07	Statybos sąnaudų kainų indeksai (SSKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Statinių pagal tipą klasifikatorius (CC) - Inžineriniai statiniai
108	SSKI08	Statybos sąnaudų kainų indeksai (SSKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Statinių pagal tipą klasifikatorius (CC) - Keliai ir gatvės
109	SSKI09	Statybos sąnaudų kainų indeksai (SSKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Statinių pagal tipą klasifikatorius (CC) - Inžineriniai tinklai (išskyrus nuotėkų šalinimo vamzdynus)
110	SSKI10	Statybos sąnaudų kainų indeksai (SSKI), palyginti su baziniu laikotarpiu (2000 m. = 100). Statinių pagal tipą klasifikatorius (CC) - Nuotėkų šalinimo vamzdynai
111	RSVokietija	Mažmeninės prekybos indeksas (2005=100), Vokietija
112	RSRusija	Mažmeninės prekybos apvarta, bill.RUBL, Rusija
113	RSDanija	Mažmeninės prekybos indeksas (2005=100), Danija
114	RSLenkija	Mažmeninės prekybos indeksas (2005=100), Lenkija
115	RSJK	Mažmeninės prekybos indeksas (2005=100), Jungtinė Karalystė
116	RSPrancuzija	Mažmeninės prekybos indeksas (2005=100), Prancūzija
117	RSNorvegija	Mažmeninės prekybos indeksas (2005=100), Norvegija
118	RSSvedija	Mažmeninės prekybos indeksas (2005=100), Švedija
119	RSNyderlandai	Mažmeninės prekybos indeksas (1995=100), Nyderlandai
120	RSEstija	Mažmeninės prekybos indeksas, Estija
121	RSLatvija	Mažmeninės prekybos indeksas (2005=100), Latvija

Pasitikėjimo rodikliai (mėnesiniai)

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
122	PramPR	Pramonės pasitikėjimo rodiklis
123	StatPR	Statybos pasitikėjimo rodiklis
124	PrekPR	Prekybos pasitikėjimo rodiklis
125	VartPR	Vartotojų pasitikėjimo rodiklis
126	PaslPR	Paslaugų sektoriaus pasitikėjimo rodiklis
127	EkoVR	Ekonominių vertinimų rodiklis

Realūs duomenys (mėnesiniai)

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
128	Auksas	Aukso kaina USD/trojos uncija
129	Sidabras	Sidabro kaina USD/trojos uncija
130	Varis	Vario kaina USD/MT, London Metal Exchange
131	Nafta	generic 1st 'cl' future - žaliavinė nafta, New York Mercantile Exchange, USD/barelį
132	Nedarbas	Registruotas Lietuvos nedarbo lygis
133	PP	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Visa pramonė
134	PPCD	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Kasyba ir karjerų eksploatavimas; apdirbamoji gamyba
135	PPD	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Apdirbamoji gamyba
136	PPE	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Elektros, dujų ir vandens tiekimas
137	PP15	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Maisto produktų ir gėrimų gamyba
138	PP16	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Tabako gaminių gamyba
139	PP17	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Tekstilės gaminių gamyba
140	PP18	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Drabužių siuvimas (gamyba) kailių išdirbimas ir dažymas
141	PP19	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Odų rauginimas ir išdirbimas; lagaminų, rankinių, balno reikmenų, pakinktų ir avalynės gamyba

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
142	PP20	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Medienos bei medienos ir kamštienos gaminių, išskyrus baldus, gamyba; gaminių iš šiaudų ir pynimo medžiagų gamyba
143	PP21	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Plaušienos, popieriaus ir popieriaus gaminių gamyba
144	PP22	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Leidyba, spausdinimas ir įrašytų laikmenų tiražavimas
145	PP23	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Kokso, rafinuotų naftos produktų ir branduolinio kuro gamyba
146	PP24	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Chemikalų ir chemijos pramonės gaminių gamyba
147	PP25	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Guminių ir plastikinių dirbinių gamyba
148	PP26	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Kitų nemetalo mineralinių produktų gamyba
149	PP27	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Pagrindinių metalų gamyba
150	PP28	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Metalų gaminių, išskyrus mašinas ir įrenginius, gamyba
151	PP29	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Kitų, niekur kitur nepriskirtų, mašinų ir įrangos gamyba
152	PP30	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Įstaigos įrangos ir kompiuterių gamyba
153	PP31	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Kitų, niekur kitur nepriskirtų, elektros mašinų ir aparatūros gamyba
154	PP32	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Radijo, televizijos ir ryšių įrangos bei aparatūros gamyba
155	PP33	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Medicinos, tikslųjų ir optinių prietaisų, įvairių tipų laikrodžių gamyba
156	PP34	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Variklinių transporto priemonių, priekabų ir puspriekabių gamyba

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
157	PP35	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Kitos transporto įrangos gamyba
158	PP36	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Baldų gamyba; kita, niekur kitur nepriskirta, gamyba
159	PP37	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Antrinis perdirbimas
160	PP401	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Elektros gamyba ir paskirstymas
161	PP402	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Dujų gamyba; dujinio kuro paskirstymas dujotiekiais
162	PP403	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Garo ir karšto vandens tiekimas
163	PP41	Pramonės produkcija palyginamosiomis 2000 m. kainomis, tūkst. Litų. Ekonominės veiklos rūšis - Vandens rinkimas, valymas ir paskirstymas
164	Eksportas	Lietuvos eksportas, vertė mln.Litų
165	Importas	Lietuvos importas, vertė mln.Litų
166	EKSPVokietija	Lietuvos eksportas, mil. LTL - Vokietija
167	EKSPRusija	Lietuvos eksportas, mil. LTL - Rusija
168	EKSPDanija	Lietuvos eksportas, mil. LTL - Danija
169	EKSPLenkija	Lietuvos eksportas, mil. LTL - Lenkija
170	EKSPJK	Lietuvos eksportas, mil. LTL - Jungtinė Karalystė
171	EKSPPrancuzija	Lietuvos eksportas, mil. LTL - Prancūzija
172	EKSPNorvegija	Lietuvos eksportas, mil. LTL - Norvegija
173	EKSPSvedija	Lietuvos eksportas, mil. LTL - Švedija
174	EKSPNyderlandai	Lietuvos eksportas, mil. LTL - Nyderlandai
175	EKSPEstija	Lietuvos eksportas, mil. LTL - Estija
176	EKSPLatvija	Lietuvos eksportas, mil. LTL - Latvija
177	IMPVokietija	Lietuvos importas, mil. LTL - Vokietija
178	IMPRusija	Lietuvos importas, mil. LTL - Rusija
179	IMPDanija	Lietuvos importas, mil. LTL - Danija
180	IMPLenkija	Lietuvos importas, mil. LTL - Lenkija
181	IMPJK	Lietuvos importas, mil. LTL - Jungtinė Karalystė

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
182	IMPPrancuzija	Lietuvos importas, mil. LTL - Prancūzija
183	IMPNorvegija	Lietuvos importas, mil. LTL - Norvegija
184	IMPSvedija	Lietuvos importas, mil. LTL - Švedija
185	IMPNyderlandai	Lietuvos importas, mil. LTL - Nyderlandai
186	IMPEstija	Lietuvos importas, mil. LTL - Estija
187	IMPLatvija	Lietuvos importas, mil. LTL - Latvija

Prognozuojami rodikliai (ketvirtiniai)

Eil.Nr.	Kodas	Rodiklis
1	C	BVP grandine susieta apimtimi, mln. litų. Galutinio vartojimo išlaidos
2	I	BVP grandine susieta apimtimi, mln. litų. Bendrojo kapitalo formavimas