

# RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

Pētniecības projekts:

**„Inflācijas un darbaspēka izmaksu izmaiņu ietekmes uz  
tautsaimniecības struktūru novērtēšana, izmantojot vispārējā  
līdzsvara aprēķina modeli”**

(iepirkuma identifikācija Nr. EM 2007/44)

**Gala ziņojums**

Rīga, 2007

## ANOTĀCIJA

Atbilstoši līgumam, kas noslēgts starp Latvijas Republikas Ekonomikas ministriju „Pasūtītāju” un Rīgas Tehnisko universitāti „Izpildītāju” 2007.gada 19.jūnijā, par projekta „Inflācijas un darbaspēka izmaksu izmaiņu ietekmes uz tautsaimniecības struktūru novērtēšana, izmantojot vispārējā līdzsvara aprēķina modeli, izpildi, veikta vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa un Latvijas tautsaimniecības struktūras izmaiņu (cenu un darba samaksas izmaiņu ietekmē) prognožu izstrāde.

Izstrādātās prognozes ietver makroekonomisko rādītāju un nozaru rādītāju iespējamo dinamiku, pie pieņemtajiem scenāriju nosacījumiem. Darba samaksas un inflācijas ietekmes modelēšana ir veikta atsevišķi, lai objektīvāk novērtētu katra faktora izmaiņu ietekmi uz tautsaimniecības struktūru.

Prognozes izstrādātas īstermiņa un ilgtermiņa periodiem.

Modeļa realizācijai un prognožu aprēķinu veikšanai sagatavota nepieciešamā datu bāze, kas ietver jaunākos LR Centrālās statistikas pārvaldes, Ekonomikas ministrijas, Eurostat u.c datus. Par pamatu izmantota projekta ietvaros izstrādātā analītiskā 2005.g. izmaksu – izlaides tabula ar detalizāciju 26 sektoros, no tiem izdalītas 11 apstrādes rūpniecības apakšnozares.

Modeļa izstrādei un prognožu aprēķiniem izmantota GEMPACK modelēšanas programmatūra.

Izpildītāji:

Remigijs Počs - Rīgas Tehniskā universitāte, Dr.hab.oec., prof.

Astra Auziņa - Rīgas Tehniskā universitāte, Mg.sc.

Velga Ozoliņa - Rīgas Tehniskā universitāte, Mg.sc.

Atbildīgais izpildītājs:

Dr.hab.oec., prof. Remigijs Počs

## Pētījuma kopsavilkums

Darbaspēka izmaksu palielināšanās un kopējā cenu līmeņa izmaiņas ir tautsaimniecības attīstību ietekmējošie faktori, ietekmējot gan kopējos tautsaimniecības attīstības tempus gan nosakot nozaru attīstības virzienus. Pēdējos gados Latvijā ir novērojams ļoti straujš darba samaksas un cenu pieaugums. Vidējā strādājošā mēneša darba samaksa 2006. gadā palielinājās par 29,3%, patēriņa cenu līmenis palielinājās par 6,5%, ražotāju cenas palielinājās vēl straujāk – par 10,3%. Atsevišķās nozarēs cenu palielinājums bija īpaši straujš, piemēram, būvniecībā saskaņā ar Centrālās statistikas pārvaldes datiem cenas palielinājās par 20,9%.

Latvijā ir aktuāls jautājums par to, cik lielā apmērā darbaspēka izmaksu palielinājums un daudzu nozaru preču un pakalpojumu cenu pieaugums ietekmē tautsaimniecības struktūru. Lai novērtētu darba samaksas izmaiņu un cenu izmaiņu paredzamo ietekmi uz tautsaimniecības struktūru, pētījuma ietvaros ir izstrādāts Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelis.

Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelis ir izstrādāts, izmantojot GEMPACK programmatūru, un ir uzskatāms par pasaulē plaši zināmo un izplatīto ORANI modeļa adaptāciju Latvijas tautsaimniecības modelēšanā. Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelis tautsaimniecību sadala 26 nozarēs, no kurām 11 ir apstrādes rūpniecības apakšnozares.

Pētījumā ir izdalīta darba samaksas izmaiņu un cenu izmaiņu ietekme gan īstermiņā, gan ilgtermiņā, kā arī ir novērtēti un analizēti piecu scenāriju (trīs īstermiņa un divu ilgtermiņa scenāriju) modelēšanas rezultāti. Pētījumā ir sniegts modeļa teorētiskais pamatojums, modelēšanas rezultāti un to analīze.

Pētījuma ietvaros ir analizēta arī ražotāju cenu, patēriņa cenu un eksporta vienības vērtības izmaiņu ietekme uz apstrādes rūpniecības pievienotās vērtības daļu tautsaimniecībā.

### Galvenie secinājumi:

- Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelis ir daudzpusīgs plaša pielietojuma modelēšanas instrumentārijs, kas ir izmantojams daudzu tautsaimniecības problēmu modelēšanai, tai skaitā ražošanas izmaksu ietekmes novērtēšanai.
- Latvijas situācijā pašreizējos apstākļos ir būtiska inflācijas ietekmes novērtēšana uz tautsaimniecības struktūras izmaiņām, ko, izmantojot izstrādāto modelēšanas instrumentāriju, iespējams novērtēt pietiekami pamatoti un pie dažādiem tautsaimniecības attīstības scenārijiem.
- Pētījuma rezultāti ir izmantojami, lai pieņemtu ekonomiski pamatotus lēmumus, kas skar inflācijas ierobežošanas u.c. ekonomiskās politikas pasākumus.

## Summary

Growing labour costs as well as changes in the overall price level are factors, which influence economic development. These factors influence total growth rate and trends of economic development as well as development of industries. In last few years there has been a very rapid wage and price increase in Latvia. In 2006, average wage per employee increased by 29.3%, level of private consumption prices increased by 6.5%, producer prices increased even more – by 10.3%. Prices grew even faster in separate industries, for example, in construction the increased was 20.9% according to the data of Central Statistical Bureau of Latvia.

There is a topical issue in Latvia about the extent to which increase in labour costs and prices of goods and services of different industries influence the structure of the economy. Therefore, in order to assess the influence of changes in labour costs and prices on the structure of the economy, the Latvian computable general equilibrium model has been developed within the framework of research.

Latvian computable general equilibrium model has been developed using GEMPACK software package and it can be considered as the adoption of globally well-known and widely used model ORANI. In computable general equilibrium model of Latvia the whole economy is divided in 26 industries, from which 11 are branches of manufacturing.

In this research, the effect of changes of wages and prices has been investigated separately and it is done both in short-term and in long-term. Results of five different scenarios (three short-term and two long-term scenarios) have been estimated and analysed during the research.

Research findings show both theoretical foundations of the model as well as modelling results and analysis of these results.

The influence of changes in producer prices, consumer prices and export unit value index on the share of manufacturing industry in the economy has been analysed during the research.

### Main conclusions:

- General equilibrium model of Latvia is comprehensive instrument of modelling with wide applicability; it is a useful tool for modelling different economic issues, including the influence of productions costs.
- In the case of Latvia, taking account current circumstances, it is crucial to evaluate the influence of inflation on the structure of economy, which can be assessed justly through different scenarios of economic development using the estimated model.
- Results of the research can be used in order to make economically reasonable decisions concerning inflation reduction plan and other measures of economic policy.

# Saturs

<b>1. PĒTĪJUMA IZSTRĀDES GAITĀ VEIKTĀS AKTIVITĀTES UN TO RAKSTUROJUMS.....</b>	<b>6</b>
<b>2. ESOŠĀS SITUĀCIJAS ANALĪZE .....</b>	<b>7</b>
2.1. TAUTSAIMNIECĪBAS STRUKTŪRAS IZMAIŅAS CENU UN DARBASPĒKA IZMAKSU IETEKMĒ.....	7
2.2. CENU INDEKSU ANALĪZE .....	13
2.3. CENU IZMAIŅU IETEKME UZ APSTRĀDES RŪPNIECĪBU .....	18
2.4. DARBASPĒKA IZMAKSU ANALĪZE .....	20
2.5. STARPTAUTISKIE SALĪDZINĀJUMI.....	23
<b>3. INFLĀCIJAS UN DARBASPĒKA IZMAKSU IZMAIŅU IETEKMES UZ TAUTSAIMNIECĪBAS STRUKTŪRU PROGNOZES.....</b>	<b>28</b>
3.1. MODEĻA IZVĒLE UN DETALIZĀCIJAS PAKĀPE .....	28
3.2. MODEĻA TEORĒTISKIE UN PRAKTISKIE ASPEKTI, MODEĻA STRUKTŪRA UN INFORMATĪVAIS NODROŠINĀJUMS.....	29
3.3. MODEĻA DATU BĀZES RAKSTUROJUMS UN PARAMETRU VĒRTĪBAS .....	30
3.4. ĪSTERMIŅA UN ILGTERMIŅA SCENĀRIJU NOSACĪJUMI .....	31
3.5. PROGNOZES.....	34
3.5.1. ĪSTERMIŅA PROGNOZES.....	34
3.5.2. ILGTERMIŅA PROGNOZES .....	48
3.6. MODEĻA JŪTĪGUMA NOVĒRTĒJUMS.....	58
<b>4. NOSLĒGUMS.....</b>	<b>61</b>
4.1. PĒTĪJUMA IZSTRĀDES GAITĀ RADUŠĀS PROBLĒMAS UN IETEIKUMI TO NOVĒRŠANAI.....	61
4.2. IETEIKUMI UN PRIEKŠLIKUMI PĒTĪJUMA REZULTĀTU IZMANTOŠANAI UN EFEKTĪVAI IEVIEŠANAI .....	61
4.3. MODEĻA PILNVEIDOŠANAS UN IZMANTOŠANAS IESPĒJU NOVĒRTĒJUMS.....	62
<b>LITERATŪRA .....</b>	<b>64</b>
<b>PIELIKUMI.....</b>	<b>66</b>
<b>1. PIELIKUMS. PĒTĪJUMA IZSTRĀDES GAITĀ IZMANTOTĀ METODOĻĪJA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. PIELIKUMS. MODEĻA VIENĀDOJUMU APRAKSTS .....</b>	<b>13</b>
<b>3. PIELIKUMS. DATU BĀZES STRUKTŪRA .....</b>	<b>33</b>

# 1. Pētījuma izstrādes gaitā veiktās aktivitātes un to raksturojums

Pētījuma izstrādes gaitā veiktās aktivitātes saistītas ar esošās situācijas analīzi un starptautisko salīdzinājumu veikšanu, detalizētu pieejamās statistiskās informācijas apzināšanu, apkopošanu, analīzi novērtēšanu, datu bāzes izveidošanu, modeļa izveidi un kalibrēšanu, modeļa rezultātu analīzi un novērtēšanu.

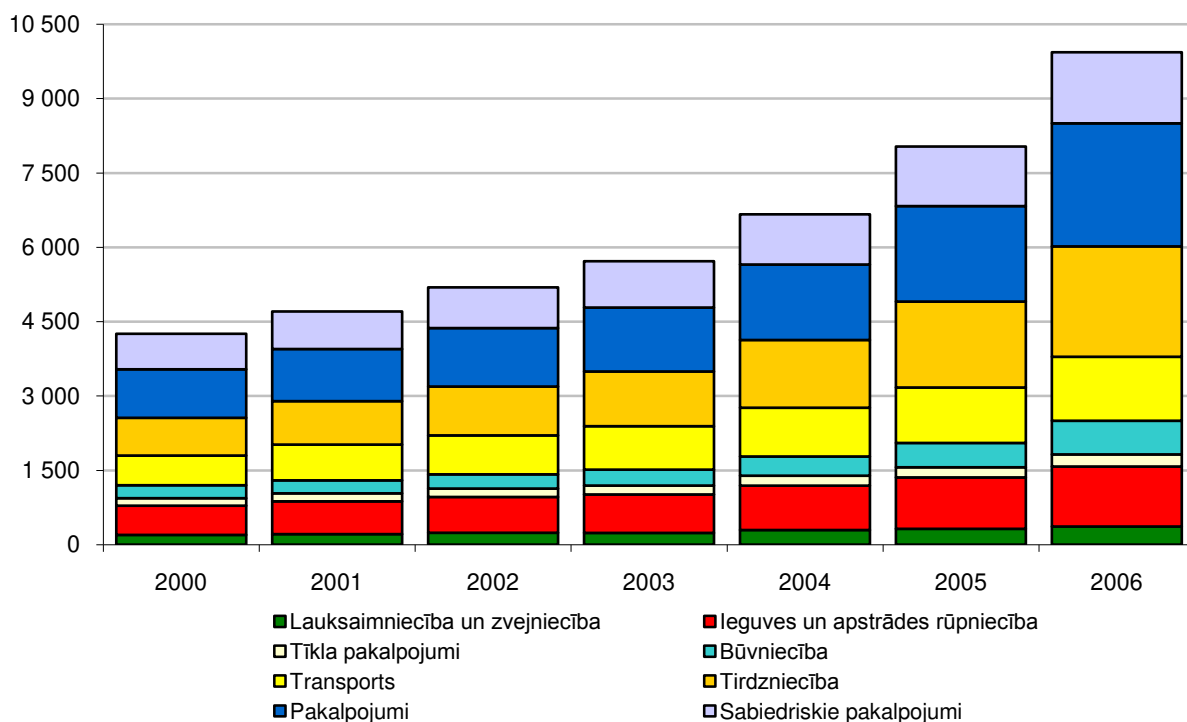
Būtiskākās aktivitātes pētījuma izstrādes gaitā:

- esošās ekonomiskās situācijas analīze Latvijā. Inflācijas un darba samaksas rādītāju dinamikas analīze. Esošās situācijas analīze ietver patērētāju un ražotāju cenu izmaiņu un tautsaimniecības struktūras izmaiņu sakarību korelācijas-regresijas analīzi;
- starptautisko salīdzinājumu veikšana, inflācijas un darba samaksas rādītāju analīze, detalizēta citu Eiropas Savienību izmaksu-izlaides tabulu informācijas (pamatā simetriskās izmaksu-izlaides tabulu) analīze, it īpaši D.1. (atlīdzība nodarbinātajiem) rādītāja analīze detalizētā nozaru līmenī kā arī citu ES valstu dinamikas analīze atspoguļo tendences, kas ir attiecināmas arī uz Latvijas ekonomiku, ņemot vērā Latvijas tautsaimniecības attīstību un strukturālās izmaiņu īpatnības;
- analītiskā Latvijas izmaksu-izlaides tabulu kompleksa izstrāde 2005. gadam. Sagatavotas simetriskā izmaksu-izlaides tabula, importa izlietojuma tabula, iekšzemes izlietojuma tabula, produktu nodokļu un subsīdiju tabula, jo izmaksu-izlaides tabulu komplekss ir nozīmīgs vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa datu bāzes elements, kas nodrošina tautsaimniecības nozaru savstarpējo mijiedarbību modelēšanā. Tā kā jaunākais LR Centrālās statistikas pārvaldes publicētais izmaksu-izlaide tabulu komplekss ir par 1998. gadu, ir veikta analītiskā izmaksu-izlaides tabulu kompleksa izstrāde, ņemot vērā tautsaimniecības strukturālās un starpnozaru plūsmu izmaiņas;
- vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa atbilstošākā prototipa izvēle Izvēlēts ir pasaulē plaši zināms, izmantots un atzīts vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa prototips. Izvēlētais modelis atbilst pašreizējam datu nodrošinājumam Latvijā;
- vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa detalizācijas pakāpes saskaņošana ar projekta Pasūtītāju. Datu bāzes izveidošana, pamatojoties uz izmaksu-izlaides tabulu kompleksu un citiem rādītājiem saskaņā ar modeļa struktūru;
- izveidotās modeļa datu bāzes novērtēšana, integrēšana modelī, testēšana un pārbaude, kas saistīta ar makroekonomiskā un nozaru līdzsvara nodrošināšanu atskaites periodā. Modeļa kalibrēšana un prognožu izstrāde;
- elastības koeficientu vērtību novērtējums un atbilstošāko vērtību izvēle, pamatojoties uz ekonometriskiem un ekspertu novērtējumiem. Aprēķināto un novērtēto koeficientu integrēšana modelī, koeficientu vērtību jūtīguma analīze. Īstermiņa un ilgtermiņa prognožu izstrāde, modelēšanas scenāriju nosacījumu izstrāde un modelēšanas rezultātu (prognožu) aprēķināšana;
- modeļa scenāriju rezultātu apkopošana, analīze un salīdzināšana, kā arī pētījuma izstrādes gaitā radušos problēmu apzināšana, analīze un iespējamo risinājumu piedāvāšana.

## 2. Esošās situācijas analīze

### 2.1. Tautsaimniecības struktūras izmaiņas cenu un darbaspēka izmaksu ietekmē

Kopš 2000. gada vidējie ekonomikas ikgadējie pieauguma tempi bija 7,5%. Šajā laikā nozaru struktūra nav būtiski mainījusies. Nedaudz ir pieaudzis tirdzniecības, būvniecības un citu privāto pakalpojumu īpatsvars kopējā pievienotajā vērtībā. To noteica šo nozaru relatīvi straujākā izaugsme. Tirgojamo jeb eksportspējīgo nozaru (lauksaimniecība, mežsaimniecība, ieguves un apstrādes rūpniecība, kā arī elektroenerģijas, gāzes un ūdens apgāde) daļa tautsaimniecības struktūrā kopš 2000. gada ir samazinājusies no 22% līdz 18%, t.sk. apstrādes rūpniecības daļa no 13,7% līdz 11,8%.

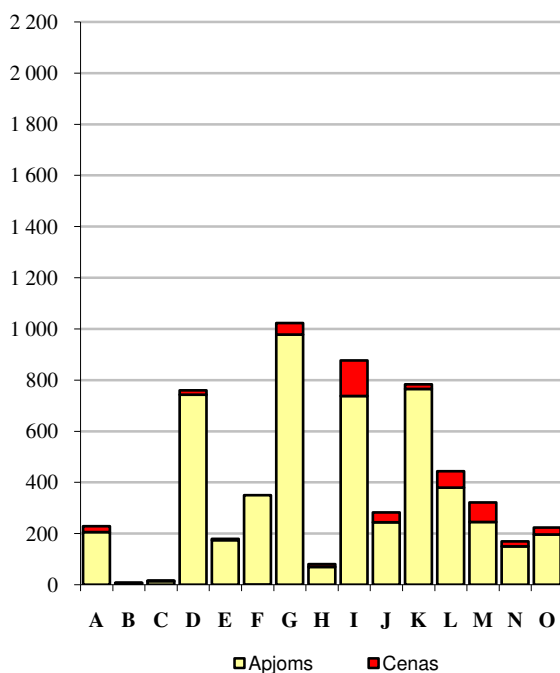


Datu avots CSP

2.1.att. Tautsaimniecības nozaru pievienotā vērtība, milj. Ls.

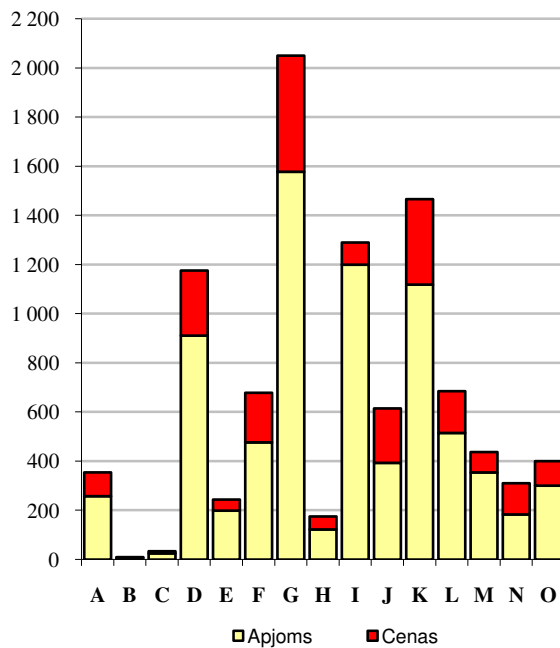
Nozares pievienotās vērtības lielumu nosaka gan cena, gan apjoms, t.i., pievienotās vērtības lielumu būtībā nosaka šo abu faktoru summa. No 2000.-2003.gadam cenu ietekme nozaru struktūras izmaiņās bija neliela, savukārt kopš 2004. gada cenu faktora loma ir būtiski palielinājusies.

Laika posmā no 2004.-2006. gadam vislielākā cenu ietekme uz nozares pieaugumu bija tirdzniecības, nekustamo īpašumu, finanšu starpniecībā, apstrādes rūpniecībā un būvniecībā. Piemēram, tirdzniecības nozares pievienotās vērtības pieaugumu var skaidrot tikai par 77% ar apjomu palielinājumu un par 33% ar cenu izmaiņām.



vidēji no 2000. – 2003. gadam

Datu avots CSP



vidēji no 2004. – 2006. gadam

2.2.att. Tautsaimniecības nozaru pievienotās vērtības izmaiņas apjomu un cenu ietekmē, milj. Ls.



no 2000. – 2003. gadam

Datu avots CSP

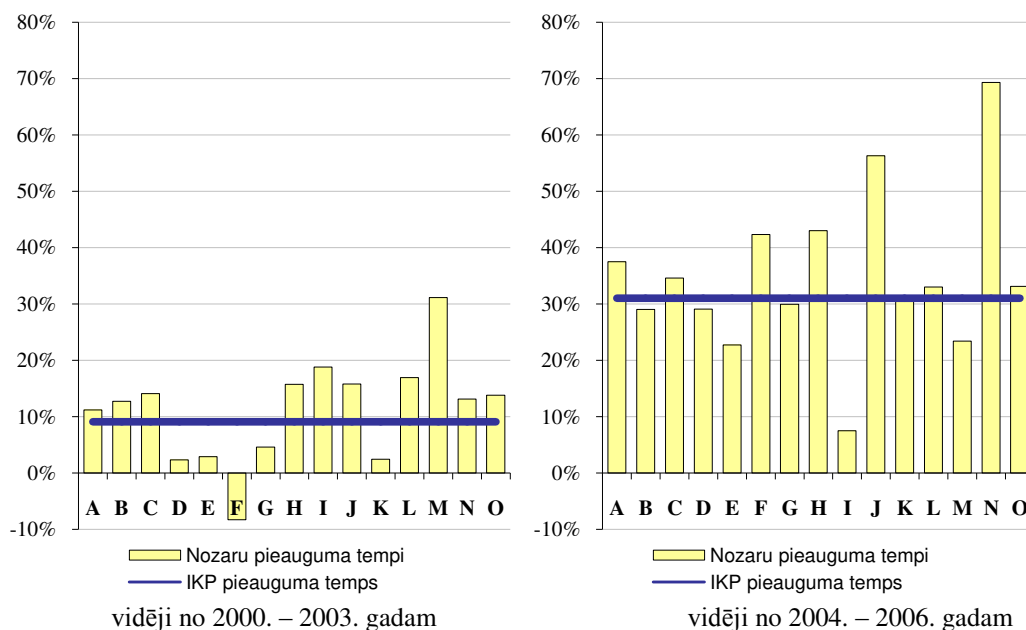


no 2004. – 2006. gadam

2.3.att. Vidējie nozaru pieaugumu tempi, %.

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| A | Lauksaimniecība, medniecība, mežsaimniecība  | H | Viesnīcas un restorāni                                      |
| B | Zvejniecība  | I | Transports, glabāšana un sakari                             |
| C | Ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde   | J | Finansu starpniecība  |
| D | Apstrādes rūpniecība   | K | Operācijas ar nekustamo īpašumu, noma un cita komercdarbība |
| E | Elektroenerģija, gāzes un ūdens apgāde   | L | Valsts pārvalde un aizsardzība                              |
| F | Būvniecība   | M | Izglītība   |
| G | Vairumtirdzniecība un mazumtirdzniecība, automobiļu un motociklu, individuālās lietošanas priekšmetu un sadzīves aparatūras un iekārtu remonts | N | Veselība un sociālā aprūpe                                  |
|   |  | O | Pārējie komunālie, sociālie un individuālie pakalpojumi     |





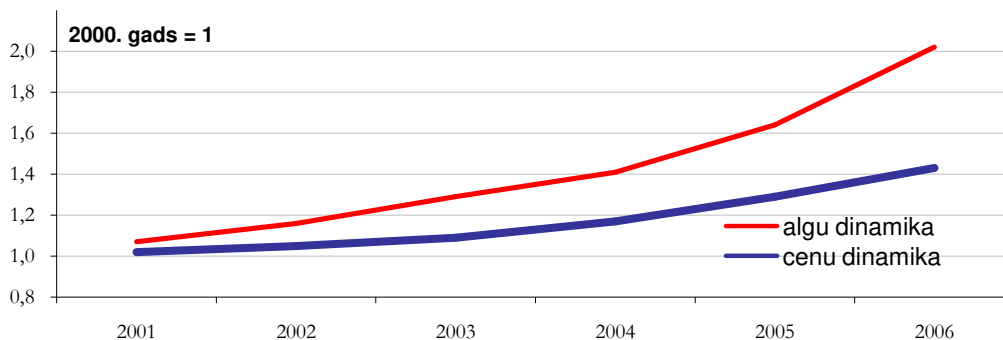
- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>A Lauksaimniecība, medniecība, mežsaimniecība</li> <li>B Zvejniecība</li> <li>C Ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde</li> <li>D Apstrādes rūpniecība</li> <li>E Elektroenerģija, gāzes un ūdens apgāde</li> <li>F Būvniecība</li> <li>G Vairumtirdzniecība un mazumtirdzniecība, automobiļu un motociklu, individuālās lietošanas priekšmetu un sadzīves aparātūras un iekārtu remonts</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>H Viesnīcas un restorāni</li> <li>I Transports, glabāšana un sakari</li> <li>J Finanšu starpniecība</li> <li>K Operācijas ar nekustamo īpašumu, noma un cita komercdarbība</li> <li>L Valsts pārvalde un aizsardzība</li> <li>M Izglītība</li> <li>N Veselība un sociālā aprūpe</li> <li>O Pārējie komunālie, sociālie un individuālie pakalpojumi</li> </ul> |
|--|--|

Datu avots CSP

2.4.att. Relatīvo cenu izmaiņas, %.

Vairākās nozarēs, tādās kā lauksaimniecība, ieguves rūpniecība, būvniecība, viesnīcas un restorāni, finanšu starpniecība un veselības aprūpe, relatīvās cenu izmaiņas (IKP deflators) pārsniedz vidējos cenu izmaiņu tempus tautsaimniecībā. Savukārt transporta un sakaru nozarē vidēji no 2004.-2006. gadam relatīvās cenu izmaiņas ir ievērojami zemākas par vidējo tautsaimniecības līmeni.

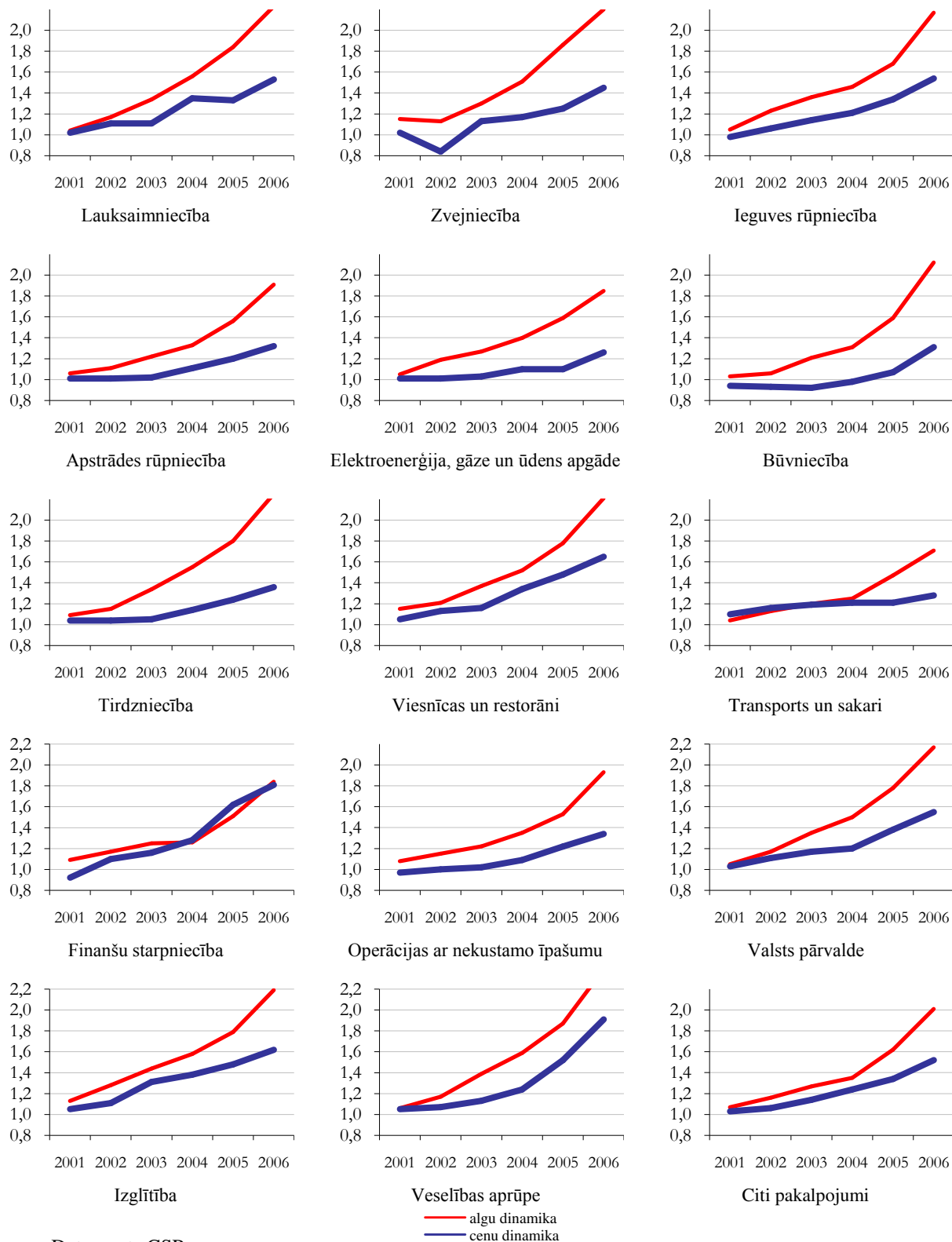
Ar 2004. gadu sāk iezīmēties tendence, ka cenu pieaugums atstāj aizvien lielāku ietekmi uz nozaru struktūras izmaiņām, līdz ar to mainās relatīvās cenas. Starp tirgojamām un netirgojamām nozarēm ir samazinājusies cenu svārstību amplitūda. Salīdzinot 2000.-2003. gada periodu ar 2004.-2006.g, redzams, ka cenu pieaugums ir trīskāršojies, tomēr cenu kāpums tirgojamajās un netirgojamās nozarēs bija vienlīdzīgs. Ja no 2000. - 2003. gadam pakalpojumu nozaru cenu kumulatīvā dinamika bija vairāk nekā 2 reizes straujāka nekā tirgojamo nozaru cenu dinamika, tad no 2004. gada cenu dinamika starp tirgojamajām un netirgojamām nozarēm praktiski neatšķiras.



Datu avots: CSP

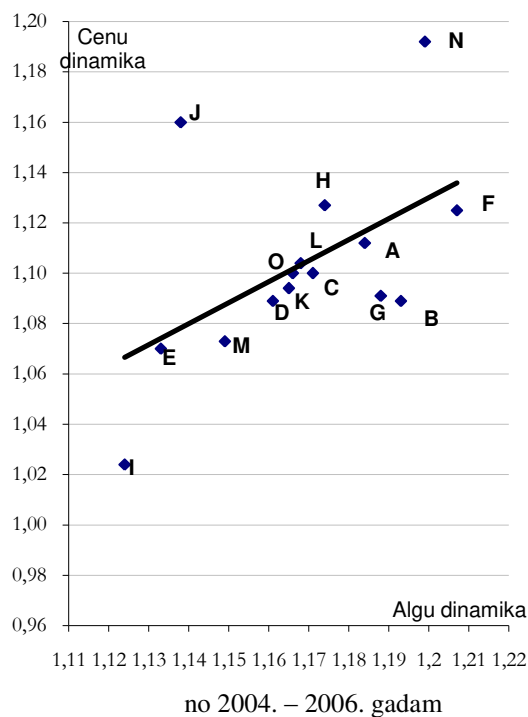
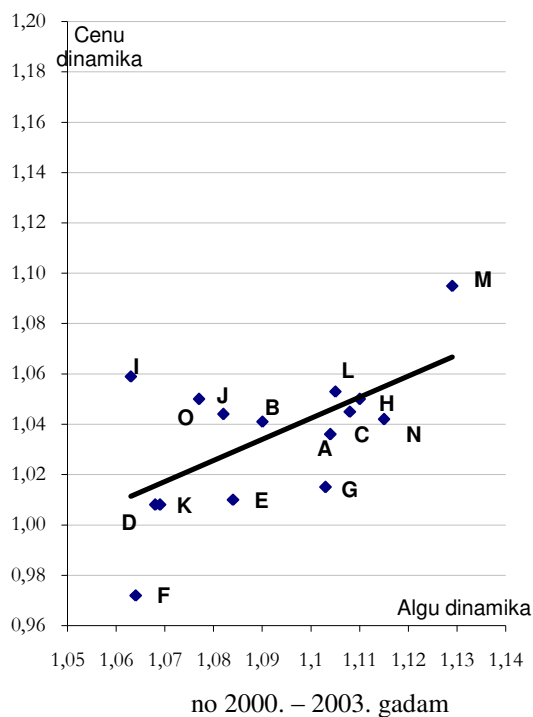
2.5.att. Algu un cenu dinamika tautsaimniecībā, 2000. gads = 1.

Sākot no 2001. gada cenu dinamika sāka ievērojami pārsniegt vidējo algu dinamiku tautsaimniecībā. Algu pieaugums ir straujāks nekā cenu kāpums. Tas liecina, ka algas rada papildus spiedienu uz cenu pieaugumu. Tomēr atsevišķās tautsaimniecības nozarēs algu dinamika sāka pārsniegt cenu pieaugumu tikai kopš 2004. gada, t.i., pēc iestāšanās ES, piemēram, transporta un sakaru nozarē. Finanšu starpniecībā algu un cenu dinamikai ir līdzīgas tendences un šī ir vienīgā nozare, kurā cenu dinamika ir straujāka par algu dinamiku.



Datu avots CSP

2.6.att. Algu un cenu dinamika tautsaimniecības nozarēs no 2000.–2006. gadam, 2000. gads = 1.

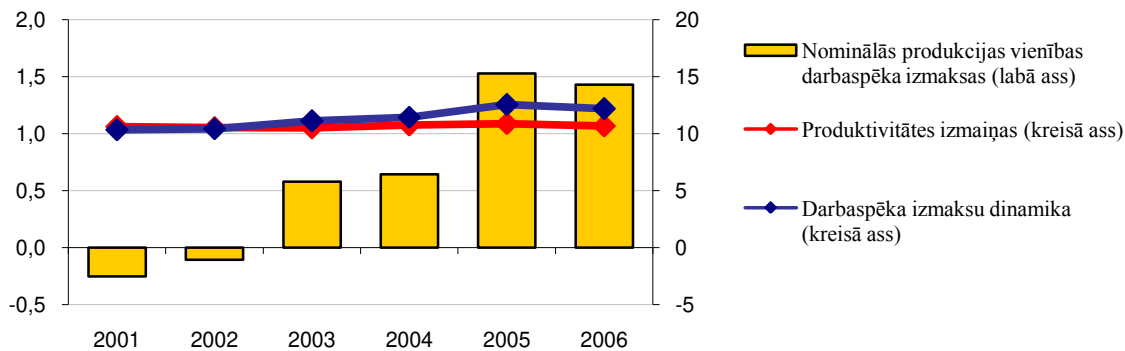


- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| A | Lauksaimniecība, medicīna, mežsaimniecība  | H | Viesnīcas un restorāni                                      |
| B | Zvejniecība  | I | Transports, glabāšana un sakari                             |
| C | Ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde   | J | Finansu starpniecība  |
| D | Apstrādes rūpniecība   | K | Operācijas ar nekustamo īpašumu, noma un cita komercdarbība |
| E | Elektroenerģija, gāzes un ūdens apgāde   | L | Valsts pārvalde un aizsardzība                              |
| F | Būvniecība   | M | Izglītība   |
| G | Vairumtirdzniecība un mazumtirdzniecība, automobiļu un motociklu, individuālās lietošanas priekšmetu un sadzīves aparātūras un iekārtu remonts | N | Veselība un sociālā aprūpe                                  |
|   |  | O | Pārējie komunālie, sociālie un individuālie pakalpojumi     |

Datu avots CSP

2.7.att. Perioda vidējā darba algu un cenu dinamika tautsaimniecības nozarēs.

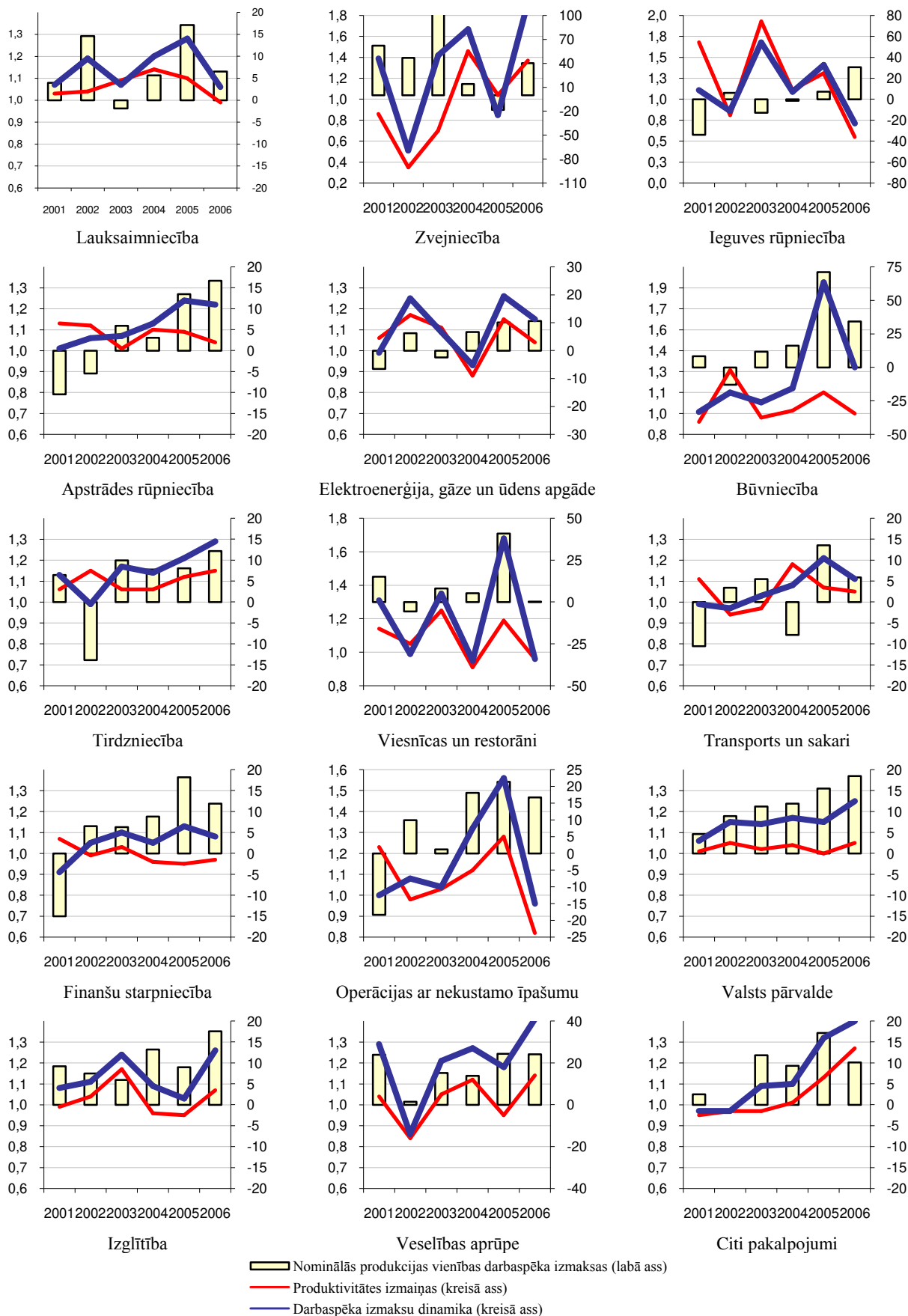
Darba algu ikgadējā dinamika pārsniedz produktivitātes pieaugumu, kas negatīvi ietekmē tautsaimniecības konkurētspēju, par ko liecina nominālās produkcijas vienības darbaspēka izmaksu pieaugums.



Datu avots: Eurostat

2.8.att. Produktivitātes un darba algu dinamika pa nozarēm un nominālās produkcijas vienības izmaksu izmaiņas no 2000. – 2006. gadam, %

Atšķirīga ir produkcijas vienības darbaspēka izmaksu dinamika pa nozarēm. Īpaši jāatzīmē apstrādes rūpniecības produkcijas vienības darbaspēka izmaksu straujo pieaugumu pēdējos divos gados (2005.g par 13,5% un 2006.g par 16,7%), kas liecina, ka šī nozare zaudē konkurētspēju. Tas turpmāk var negatīvi atspoguļoties ārējā bilanci un tautsaimniecības nozaru struktūrā tās daļa var samazināties.



Datu avots: Eurostat

2.9.att. Produktivitātes un darba algu dinamika pa nozarēm un nominālās produkcijas vienības izmaksu izmaiņas no 2000. – 2006. gadam, %.

Ievērojami produkcijas vienības darbaspēka izmaksas ir pieaugušas pakalpojumu sfērā, gan sabiedrisko, gan privāto pakalpojumu nozarēs. 2005. gadā ievērojami palielinājās darbaspēka izmaksas (par vairāk kā 70%) būvniecības sektorā, kas ir saistīts ar šīs nozares lielo pieprasījumu pēc darbaspēka. Tomēr jāatzīmē, ka būvniecībā produktivitātes pieaugums ievērojami atpaliek no darbaspēka izmaksu kāpuma.

## 2.2. Cenu indeksu analīze

Inflācijas līmenis pēdējos gados ir ievērojami augstāks nekā laika posmā no 1998.-2003. gadam. Patēriņa cenas 2006. gadā palielinājās par 6,8%, kas bija augstāks nekā 2006. gada sākumā tika prognozēts un plānots.

Tautsaimniecībā nebija novērojams vienmērīgs cenu pieaugums visās patēriņa cenu indeksa grupās. 2006. gadā straujāk palielinājās pakalpojumu cenas, salīdzinot ar preču cenu pieaugumu. 2007. gadā ir vērojama tendence, ka palielinās atšķirība starp preču un pakalpojumu cenu pieauguma tempu. 2006. gadā tā nepārsniedza 1.5 procenta punktus, turklāt dažos mēnešos preču cenas pat pieauga vairāk nekā pakalpojumu cenas, bet 2007. gadā pakalpojumu cenu kāpums būtiski pārsniedz preču cenu kāpumu un starpība jau veido vairāk kā 5 procentu punktus. Straujajā pakalpojumu cenu kāpumā nav vainojama tikai administratīvi regulējamo pakalpojumu sadārdzināšanās, jo būtiski pieaug arī neregulējamo pakalpojumu cenas – personiskās aprūpes pakalpojumiem, sabiedriskajai ēdināšanai, apģērbu un apavu remontam. Preču ražotājiem un tirgotājiem ir nepieciešams konkurēt ne tikai iekšzemē, bet arī saglabāt konkurētspēju ārējos tirgos, bet minēto pakalpojumu sniedzējiem pašreizējā augstā pieprasījuma apstākļos ir diezgan viegli paaugstināt cenas, lai iegūtu papildu peļņu. Preču un pakalpojumu inflācijas atšķirības arī apliecina, ka augstais iekšzemes pieprasījums ir viens no galvenajiem augstās un noturīgās inflācijas uzturētājiem, un būtisks inflācijas kritums nav iespējams bez iekšzemes pieprasījuma mazināšanās.

Detalizētāk analizējot pa apakšgrupām, ir novērojamas vēl būtiskās atšķirības. Attiecīgi 2006. gadā pakalpojumu cenas palielinājās par 7,9%, bet preču cenas – vidēji par 6,4%.

2.1. tabula

Patēriņa cenu pārmaiņas grupās no 2001.-2006. gadam\*

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Visas preces un pakalpojumi	3,2	1,4	3,6	7,3	7,0	6,8
Visas preces	3,7	1,6	3,6	7,8	7,0	6,4
<i>Pārtika, alkoholiskie dzērieni un tabaka</i>	7,2	1,1	2,3	9,1	8,5	9,2
<i>Nepārtikas preces</i>	0,2	2,2	5,0	6,6	5,7	4,1
Pakalpojumi	1,6	0,7	3,6	6,1	6,9	7,9

Datu avots: CSP

\* decembris pret iepriekšējā gada decembri.

Jāatzīmē, ka laika posmā no 2004.-2006. gadam pārtikas, alkoholisko dzērienu un tabakas izstrādājumu cenu pieaugums bija būtiski augstāks nekā kopējo cenu pieaugums tautsaimniecībā (attiecīgi par 1,8; 1,5 un 2,4 procentu punktiem).

Patēriņu cenu pieaugumā lielākais ieguldījums 2006. gadā bija pārtikas precēm, kuru cenas palielinājās par 9,5%, tādējādi palielinot kopējo cenu līmeni par 2,62 procentu punktiem. Straujāk palielinājās izglītības un viesnīcu un restorānu cenas – attiecīgi par 10,9% un 12,0%, taču to ieguldījums kopējā cenu palielinājumā bija mazāks (0,17 un 0,65 procentu punkti).

Patēriņa cenu indekss pa grupām 2006. gadā

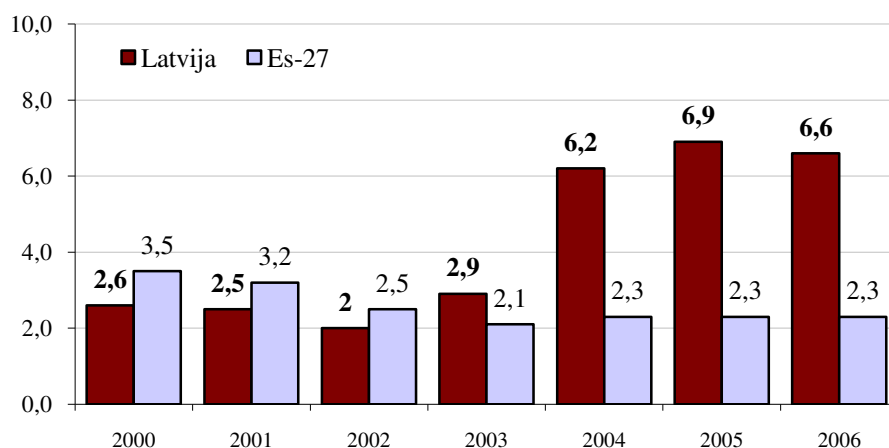
	PCI, %	% punkti PCI
Pārtika	9,5	2,62
Alkohols, tabaka	7,9	0,49
Apģērbs, apavi	1,7	0,12
Mājoklis	14,0	1,85
Mājokļa iekārta	3,7	0,19
Veselība	6,0	0,25
Transports	1,8	0,20
Sakari	-4,8	-0,26
Atpūta, kultūra	2,6	0,21
Izglītība	10,9	0,17
Viesnīcas, restorāni	12,0	0,65
Pārējie	7,2	0,35
Kopā	6,8	6,8

Datu avots: CSP

Mājokļa cenu palielinājums 2006. gadā bija visstraujākais (14%), kas kopējo patēriņa cenu indeksu palielināja par 1,85 procentu punktiem. Pārtikas un mājokļa cenu palielinājums veidoja 4,47 procentu punktus no kopējā cenu palielinājuma. Šo divu grupu cenu palielinājums būtiski noteica patēriņa cenu izmaiņas, jo pārējo preču un pakalpojumu grupu cenu izmaiņas veidoja attiecīgi tikai 2,33 procentu punktus.

Sakari bija vienīgā patēriņa grupa, kuras cenu līmenis salīdzinājumā ar 2005. gada decembri bija samazinājies (par 4,8%). Šāds sakaru cenu samazinājums kopējo patēriņa cenu pieauguma tempu samazināja par 0,26 procentu punktiem.

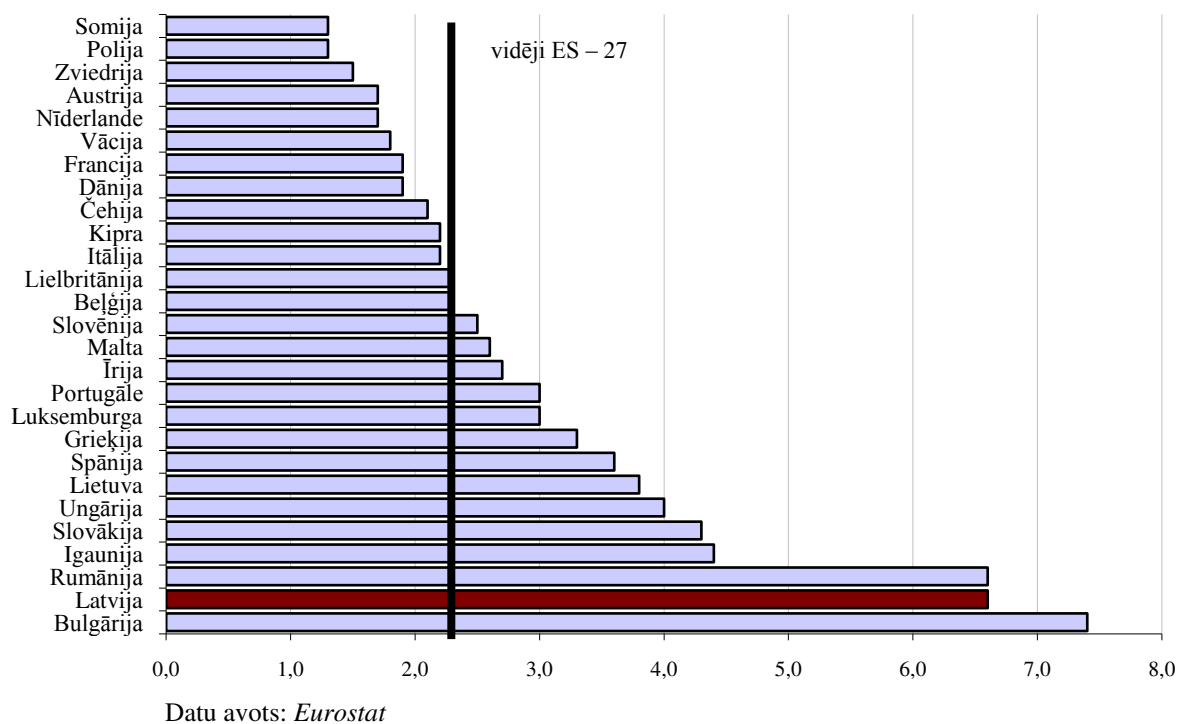
Kopš 2004. gada cenu līmenis Latvijā būtiski ir palielinājies straujāk nekā vidēji Eiropas Savienībā – attiecīgi par 3,9 procentu punktiem (2004.g.), 4,6 procentu punktiem (2005.g.) un 4,3 procentu punktiem (2006.g.).



Datu avots: Eurostat

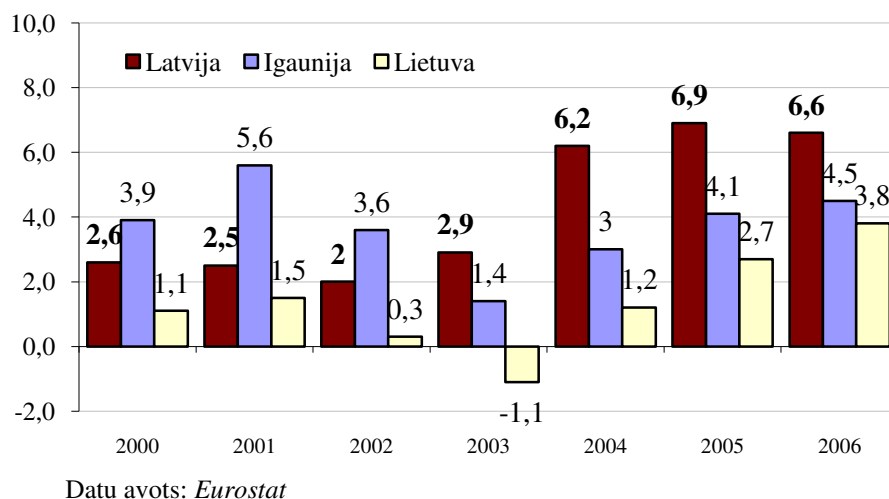
2.10.att. Saskaņotā patēriņa cenu indeksa izmaiņas, %

Saskaņotais patēriņa cenu indeksa (SPCI) (*harmonized consumption price index (HCPI)*), kas tiek izmantots starpvalstu salīdzinājumos, pieauguma temps atšķiras no patēriņa cenu indeksa. Saskaņā ar Eurostat datiem 2006. gadā Latvijā bija augstākais patēriņa cenu pieauguma līmenis (6,6%) starp 25 dalībvalstīm. Augstāks patēriņa cenu pieauguma temps bija tikai Rumānijai (6,6%) un Bulgārijai (7,4%), kas vēl nebija ES dalībvalstis.



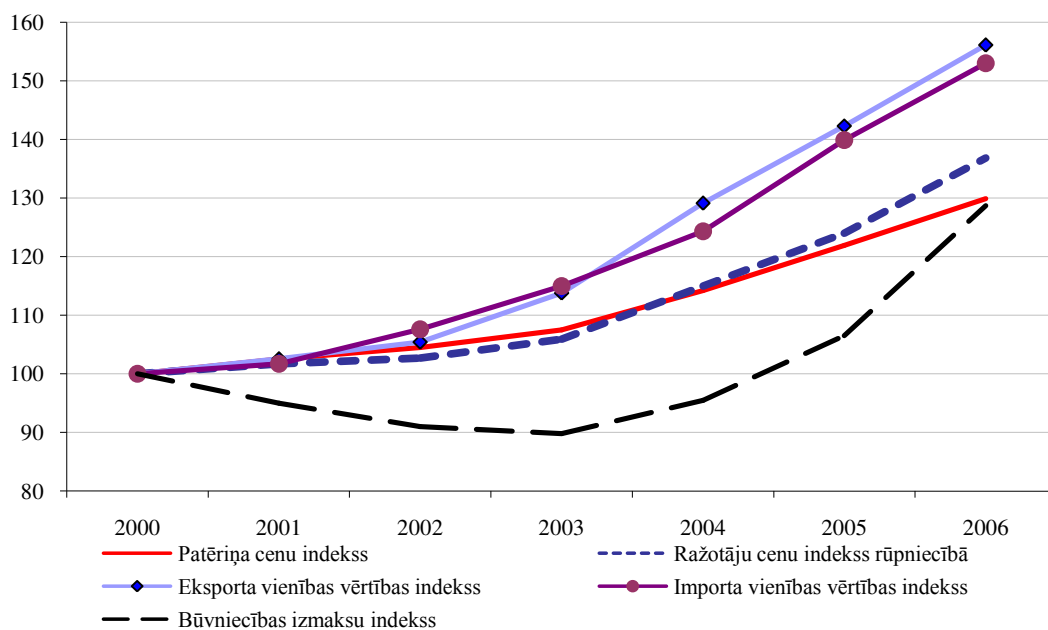
2.11.att. Saskaņotā patēriņa cenu indeksa izmaiņas 2006. gadā, %

Salīdzinot ar Baltijas valstu saskaņotā patēriņa cenu indeksa izmaiņu līmeni, Latvijas rādītāja līmenis laika posmā 2003.-2006. gadam bija būtiski augstāks. Kopš 2004. gada patēriņa cenu izmaiņu pieauguma temps ir palielinājies visās Baltijas valstīs.



2.12.att. Saskaņotā patēriņa cenu indeksa izmaiņas Baltijas valstīs, %

Analizējot cenu indeksu dinamiku laika posmā no 2000. gada līdz 2006. gadam, straujākais pieaugums bija eksporta un importa vienības vērtību indeksi. 2006. gadā, salīdzinot pret 2000. gada līmeni, eksporta vienības vērtība bija palielinājusies par 1,56 reizēm, savukārt importa – par 1,53 reizēm.



Datu avots: CSP

2.13.att. Cenu indeksi, 2000=100

Pēdējos gados ražotāju cenu indekss palielinās straujāk nekā patēriņa cenu indekss – 2004. gadā attiecīgi straujāk par 2,4 procentu punktiem, 2005. gadā par 1,1 procentu punktu un 2006. gadā par 3,8 procentu punktiem. Latvijā, kas ir valsts ar mazu un atvērtu ekonomiku ražotāju cenas lielā mērā ietekmē ārējās tirdzniecības cenu izmaiņas, kuras nosaka attiecīgo preču pasaules cenas un valūtas kursa svārstības. Mainoties pasaules cenām un/vai valūtas kursam, mainās ienākumi no eksporta un izdevumi par importu, kas tiešā un netiešā veidā atspoguļojas iekšējo cenu izmaiņās.

2006. gadā bija novērojamas būtiskas ražotāju cenu indeksa pieauguma tempa atšķirības. Straujākais palielinājums bija otrreizējā pārstrādē (41%), biroja tehnikas un datoru ražošanā (24,2%), citu transportlīdzekļu ražošanā (20,3%).



## Ražotāju cenu indeksi rūpniecības nozarēs, % pret iepriekšējo gadu

Nozares	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Visa rūpniecība (CDE)</b>	<b>100,6</b>	<b>101,7</b>	<b>101,0</b>	<b>103,2</b>	<b>108,6</b>	<b>107,8</b>	<b>110,3</b>
<b>Ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde (C)</b>	<b>98,2</b>	<b>99,8</b>	<b>107,7</b>	<b>107,8</b>	<b>104,7</b>	<b>107,8</b>	<b>114,1</b>
Kūdras ieguve (10)	97,3	108,1	114	105,5	104,4	106,5	110,1
Pārējā ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde (14)	99,4	.	98,5	111,3	105,4	110,5	121,6
<b>Apstrādes rūpniecība (D)</b>	<b>100,5</b>	<b>101,8</b>	<b>101,1</b>	<b>103,4</b>	<b>108,5</b>	<b>108,8</b>	<b>109,6</b>
Pārtikas produktu un dzērienu ražošana (15)	99,9	103,7	98,8	100,1	107,7	110,1	107,2
Tekstilizstrādājumu ražošana (17)	100,7	103,7	100,6	101,5	102,3	99,5	101,4
Apģērbu ražošana; kažokādu apstrāde un krāsošana (18)	98,9	100,3	105,5	114,8	101,8	105,2	106,3
Ādu micēšana, apstrāde; somu, zirglietu, apavu ražošana (19)	91,5	95,9	92,9	100,8	101,9	104,9	108,5
Koksnes un koka izstrādājumu, izņemot mēbeļu, ražošana (20)	96	97,4	103,3	106,1	109,2	109,3	108,6
Celulozes, papīra un papīra izstrādājumu ražošana (21)	97,8	100,6	98,5	98,7	107	104,4	102,3
Izdevējdarbība, poligrāfija un ierakstu reproducēšana (22)	107,3	103,2	109	103,4	103,9	104,3	101,9
Ķīmisko vielu, to izstrādājumu un ķīmisko šķiedru ražošana (24)	122,3	101,5	98,6	107,8	97,6	109,7	106,6
Gumijas un plastmasas izstrādājumu ražošana (25)	98,7	95,5	100,1	101,4	100	103,9	108,7
Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana (26)	100,1	97,7	95,1	101,8	101,3	113,3	115,1
Metālu ražošana (27)	.	.	.	109,6	127,9	.	.
Gatavo metālizstrādājumu ražošana, izņemot mašīnas un iekārtas (28)	98,6	101,8	104,4	99,6	114,6	116,1	108,5
Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana (29)	97,1	98,7	100,6	101,1	108,5	117,1	108,9
Biroja tehnikas un datoru ražošana (30)	.	.	.	96	95,7	104,4	124,2
Elektrisko mašīnu un aparātu ražošana (31)	96,1	97	98,3	98,2	105,5	106,8	107,1
Radio, televīzijas, sakaru iekārtu un aparatūras ražošana (32)	92	98,7	101,2	99,8	108	97,6	101,1
Medicīnisko, precīzijas un optisko instrumentu, pulksteņu ražošana (33)	.	.	.	.	111,1	102,6	112,7
Automobiļu, piekabju un puspiekabju ražošana (34)	103	.	.	.	102,7	103	111
Citu transportlīdzekļu ražošana (35)	.	.	115	107	107,1	127,2	120,3
Mēbeļu ražošana; citur neklasificēta ražošana (36)	98,2	99	101,3	108,4	105,9	106,3	103,5
Otrreizējā pārstrāde (37)	108,3	.	.	99,5	206	113,8	141
<b>Elektroenerģija, gāzes un ūdens apgāde (E)</b>	<b>101,4</b>	<b>101,1</b>	<b>100,2</b>	<b>101,9</b>	<b>109,2</b>	<b>101,7</b>	<b>115</b>
Elektroenerģija, gāzes, ūdens apgāde (40)	101,2	100,7	100	102	109,6	101,7	115,3
Ūdens ieguve, attīrīšana un sadale (41)	105,6	107,5	102,2	101,6	101,9	102,5	106,7

Datu avots: CSP  
. nav datu avotā

Apstrādes rūpniecībā kopumā cenu līmenis 2006. gadā palielinājās par 9,6%, bet atsevišķās apakšnozarēs cenu kāpums bija lēnāks – radio, televīzijas un sakaru iekārtu un aparatūras ražošanā (1,1%), tekstilizstrādājumu ražošanā (1,4%) un celulozes, papīra un papīra izstrādājumu ražošanā (2,3%). Pārtikas ražošanā ražotāju cenu palielinājums pēdējos gados ir nedaudz augstāks kā patēriņa cenu indeksa izmaiņām.

### 2.3. Cenu izmaiņu ietekme uz apstrādes rūpniecību

Pētījuma izstrādes laikā ir veikta cenu izmaiņu ietekmes novērtēšana uz tautsaimniecības struktūru, izmantojot korelācijas-regresijas analīzi.

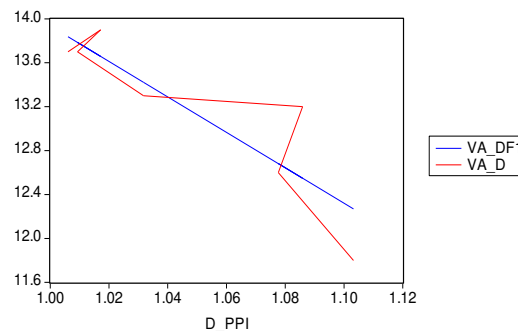
Detalizētāk ir veikta apstrādes rūpniecības pievienotās vērtības īpatsvara izmaiņu analīze. Ražotāju cenu izmaiņu ietekmes uz apstrādes rūpniecības īpatsvaru tautsaimniecībā (2000.-2006.g.) analīze parāda, ka palielinoties ražotāju cenām, samazinās apstrādes rūpniecības pievienotās vērtības īpatsvars tautsaimniecībā<sup>1</sup>:

$$VA\_D = 30.08346418 - 16.14852281 * D\_PPI, \quad (2.1)$$

*t-Statistic*      (7,342)      (-4,130)

$R^2=0,77$ ; Adjusted  $R^2=0,73$ ; D-W = 2,05;

kur VA\_D – apstrādes rūpniecības daļa pievienotajā vērtībā (%),  
d\_PPI – ražotāju cenu indeksa izmaiņa pret iepriekšējo gadu (iepriekšējais gads=1).



2.14.att. Ražotāju cenu ietekme uz apstrādes rūpniecības īpatsvaru.

Ražotāju cenas atspoguļo piedāvājumu pusi, taču nozīmīgs faktors ir kopējais cenu līmenis un tā izmaiņas (piedāvājuma un pieprasījuma līdzsvarošanās rezultātā). Ražotāju cenu indeksa izmaiņas un patēriņa cenu indeksa izmaiņas pret iepriekšējo gadu atspoguļo ražošanas izmaksu un realizācijas cenu vietējā tirgū, šīs attiecības dinamikas analīze parāda, ka ražotāju cenām pieaugot straujāk nekā produktu cenām vietējā tirgū, Latvijā saražotās preces zaudē konkurētspēju. Novērtējot ražotāju cenu izmaiņu un patēriņa cenu izmaiņu attiecības ietekmi uz apstrādes rūpniecības pievienoto vērtību, laika periodam no 2000.-2006.gadam ir iegūta šāda sakarība:

$$VA\_D = 46.24507754 - 32.9228446 * D\_PPI / D\_PCI, \quad (2.2)$$

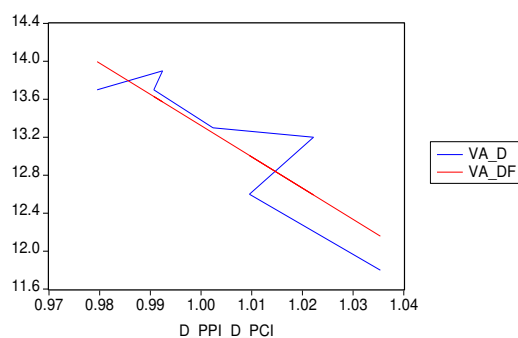
*t-Statistic*      (5,250)      (-3,755)

$R^2=0,74$ ; Adjusted  $R^2=0,69$ ; D-W = 2,07,

kur d\_PCI – patēriņa cenu indeksa izmaiņa pret iepriekšējo gadu (iepriekšējais gads=1).

Kā rāda aprēķini, tad palielinoties patēriņa cenu indeksam straujāk nekā ražotāju cenu indeksam ( $PCI > RCI$ ), samazinās apstrādes rūpniecības īpatsvars tautsaimniecībā. Laika posmā no 2000.-2002. gadam patēriņa cenas auga straujāk kā ražotāju cenas un apstrādes rūpniecības īpatsvars būtiski nemainījās, savukārt sākot ar 2003. gadu ražotāju cenu kāpums bija straujāks un apstrādes rūpniecības īpatsvars ik gadu samazinās, salīdzinot ar iepriekšējā gada līmeni.

<sup>1</sup> Vienādojumu ekonometriskā novērtēšana veikta *EViews 5.1.* programmatūrā.



2.15.att. Ražotāju cenu un patēriņa cenu attiecības ietekme uz apstrādes rūpniecības īpatsvaru.

Ražotāju cenu izmaiņas atspoguļo cenu izmaiņas arī ieguves rūpniecībā un enerģētikā, līdz ar to būtiski ir atklāt apstrādes rūpniecības ražotāju cenu izmaiņu ietekmi. Šim nolūkam ir izmantots ražotāju cenu indekss apstrādes rūpniecības nozarē (2000.-2006.g.):

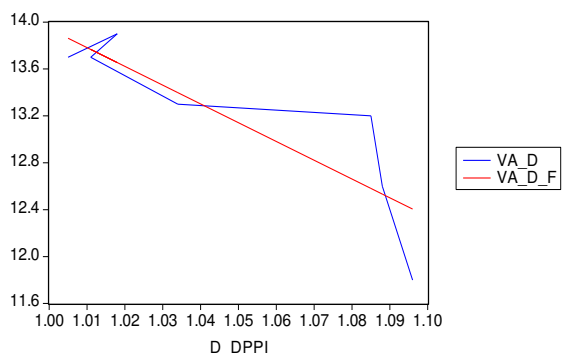
$$VA\_D = 29.96158133 - 16.01895452 * D\_DPPI, \quad (2.3)$$

*t-Statistic*      (6,767)      (-3,795)

$R^2=0,74$ ; Adjusted  $R^2 =0,69$ ; D-W = 1,80,

kur  $d\_DPPI$  – ražotāju cenu indeksa izmaiņa apstrādes rūpniecībā pret iepriekšējo gadu (iepriekšējais gads=1).

Novērtējot vienīgi apstrādes rūpniecības ražotāju cenu izmaiņu ietekmi, cenu izmaiņu koeficienta vērtība ir zemāka (absolūtā izteiksmē) – attiecīgi -16,14 un -16,01, taču atšķirība ir nenozīmīga.



2.16.att. Ražotāju cenu apstrādes rūpniecībā ietekme uz apstrādes rūpniecības īpatsvaru.

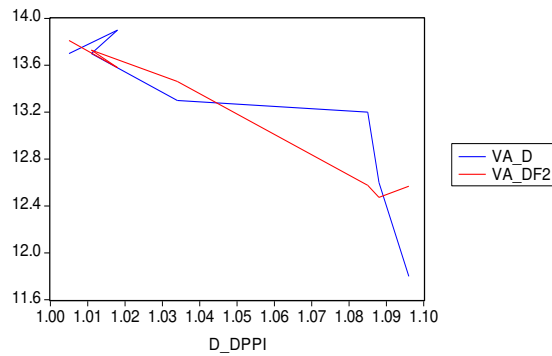
Analizējot ražotāju cenu apstrādes rūpniecībā un patēriņa cenu indeksu precēm (kas pilnvērtīgāk atspoguļo apstrādes rūpniecības produkcijas cenu izmaiņas vietējā tirgū), novērojams, ka cenu izmaiņu attiecības ietekme absolūtā izteiksmē ir mazāka un mainīgo saistība ir vājāka (2000.-2006.g.):

$$VA\_D = 40.93418408 - 26.63470242 * D\_DPPI/D\_PR\_PCI, \quad (2.4)$$

*t-Statistic*      (4,561)      (-3,094)

$R^2=0,66$ ; Adjusted  $R^2 =0,59$ ; D-W = 1,75,

kur  $d\_pr\_PCI$  – patēriņa cenu indeksa precēm izmaiņa pret iepriekšējo gadu (iepriekšējais gads=1).



2.17.att. Ražotāju cenu apstrādes rūpniecībā un patēriņa cenu precēm izmaiņu ietekme uz apstrādes rūpniecības īpatsvaru.

Darba samaksas ietekmes analīze parāda, ka pastāv statistiski nozīmīga sakarība starp bruto darba samaksu apstrādes rūpniecībā un apstrādes rūpniecības īpatsvaru tautsaimniecībā:

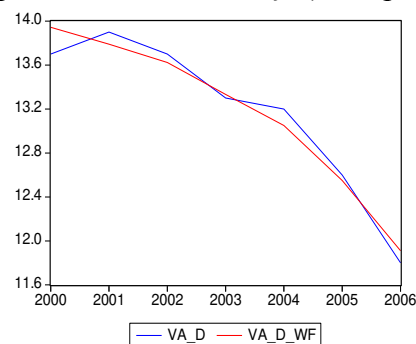
$$VA\_D = 29.60401741 - 3.164576765 * \text{LOG}(B\_DWAGE), \quad (2.5)$$

*t-Statistic*      (21,170)      (-11,761)

$R^2=0,97$ ; Adjusted  $R^2=0,96$ ; D-W = 1,79,

kur B\_Dwage– bruto darba samaksa mēnesī apstrādes rūpniecībā (Ls).

Neskatoties uz sakarības ciešumu un noviržu lielumu, prognozēšanas vajadzībām šis vienādojums ir izmantojams piesardzīgi, jo darba samaksa ir tikai viens no faktoriem un citu faktoru ietekme (kā piemēram, produktivitātes izmaiņas) nav pilnvērtīgi atspoguļotas.



2.18.att. Apstrādes rūpniecības īpatsvara faktiskā un (5.5) vienādojumu noteiktā dinamika

Laika rindu ekonometriskā analīze un statistiski nozīmīgu sakarību noteikšana ir nozīmīgs elements tautsaimniecības struktūras analīzes un prognozēšanas procesā. Apstrādes rūpniecības detalizēta analīze parāda sakarību ciešumu un vienlaikus ierobežojumus noteikto sakarību izmantošanā.

## 2.4. Darbaspēka izmaksu analīze

Latvijas strādājošo algas ļoti zemas salīdzinājumā ar ES vidējiem rādītājiem. Vairumā nozaru tas ir 15-20% apjomā. Tāpēc algu palielinājums objektīvi var notikt straujāk nekā divu pārējo izlīdzināšanās (konverģences) procesu dinamika.

Vienas stundas darbaspēka izmaksas ir pamata statistikas rādītājs, kas raksturo darba samaksas esošo situāciju un tendences. 2005. gadā tautsaimniecībā vidēji vienas stundas

darbaspēka izmaksas bija 2,02 Ls. Laika posmā no 2001. gada līdz 2005. gadam vidējais ikgadējais vienas stundas darbaspēku izmaksu pieaugums bija 11,6%. 2005. gadā pieaugums bija sevišķi straujš – par 15,4%, salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu.

Lielākās vienas stundas darbaspēka izmaksas 2005. gadā bija finanšu starpniecībā (2,5 reizes augstākas par vidējo līmeni tautsaimniecībā), elektroenerģijas, gāzes un ūdens apgādē (1,7 reizes augstākas), valsts pārvaldē un aizsardzībā (1,5 reizes augstākas).

2.4. tabula

Vienas stundas darbaspēka izmaksas no 2001.-2005. gadam, Ls

Nozares	2001	2002	2003	2004	2005
<b>PAVISAM</b>	<b>1,30</b>	<b>1,43</b>	<b>1,58</b>	<b>1,75</b>	<b>2,02</b>
Lauksaimniecība, medniecība un mežsaimniecība (A)	0,95	1,10	1,25	1,45	1,67
Zvejniecība (B)	0,80	0,77	0,88	1,05	1,27
Rūpniecība – pavisam (C+D+E)	1,31	1,42	1,54	1,70	1,94
Ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde (C)	1,31	1,50	1,72	1,77	2,04
Apstrādes rūpniecība (D)	1,22	1,30	1,42	1,57	1,80
Elektroenerģija, gāzes un ūdens apgāde (E)	2,12	2,45	2,58	2,84	3,35
Būvniecība (F)	1,07	1,12	1,27	1,43	1,69
Vairumtirdzniecība un mazumtirdzniecība; auto, moto, sadzīves priekšmetu un aparatūras remonts (G)	0,91	0,98	1,15	1,32	1,54
Viesnīcas un restorāni (H)	0,76	0,83	0,94	1,05	1,19
Transports, glabāšana un sakari (I)	1,67	1,83	1,94	2,03	2,34
Finanšu starpniecība (J)	2,91	3,16	3,49	3,86	4,62
Operācijas ar nekustamo īpašumu, noma, datorpakalpojumi, zinātne un citi komercpakalpojumi (K)	1,42	1,55	1,63	1,83	2,07
Valsts pārvalde un aizsardzība; obligātā sociālā apdrošināšana (L)	1,75	1,99	2,25	2,56	3,01
Izglītība (M)	1,43	1,64	1,78	1,90	2,15
Veselība un sociālā aprūpe (N)	1,07	1,22	1,40	1,57	1,83
Sabiedriskie, sociālie un individuālie pakalpojumi (O)	1,09	1,21	1,31	1,41	1,68

Datu avots: CSP

Straujākais vienas stundas darbaspēku izmaksas palielinājums, salīdzinot ar 2001. gada līmeni, bija lauksaimniecībā, medniecībā un mežsaimniecībā, palielinoties par 75,8%. Taču, neskatoties uz straujo vidējo ikgadējo palielinājumu (15,1% apmērā), šajā tautsaimniecības sektorā vidējais vienas stundas samaksas līmenis ir zemāks par vidējo tautsaimniecībā (81% no vidējās samaksas līmeņa).

Valsts pārvaldē un aizsardzībā bija novērojams straujš vienas stundas samaksas palielinājums. Salīdzinot ar 2001. gada līmeni, vienas stundas samaksas līmenis ir palielinājies par 72% (vidējais ikgadējais palielinājums temps bija 14,5%). 2005. gadā valsts pārvaldē un aizsardzībā samaksas līmenis bija augstāks par 49% augstāks nekā vidēji tautsaimniecībā.

Vidējie ikgadēji vienas stundas pieauguma tempi zemākie bija transportā, glabāšanā un sakaros (8,8%), operācijās ar nekustamo īpašumu, noma, datorpakalpojumiem, zinātnē un citu komercpakalpojumu sektorā (9,9%), apstrādes rūpniecībā (10,2%) un izglītībā (10,7%).

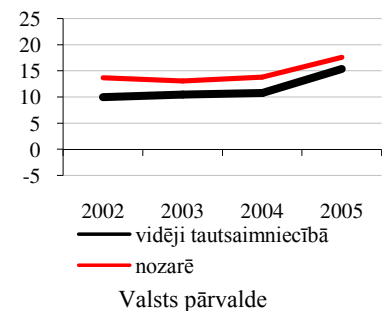
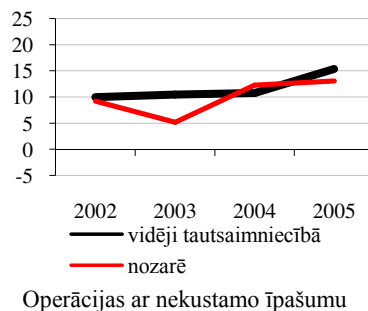
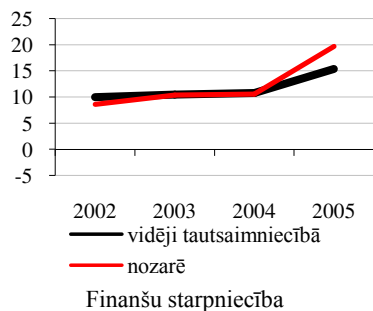
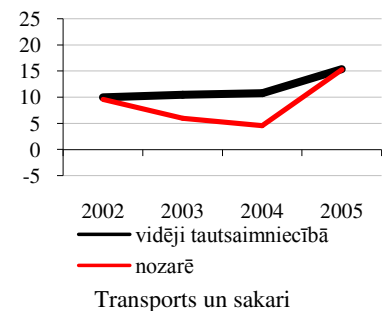
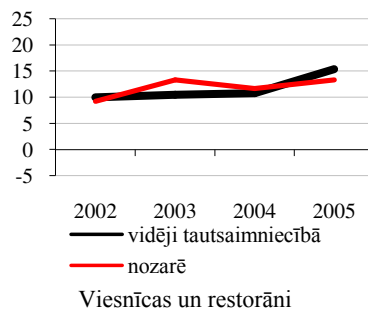
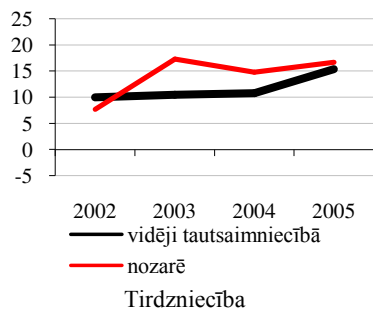
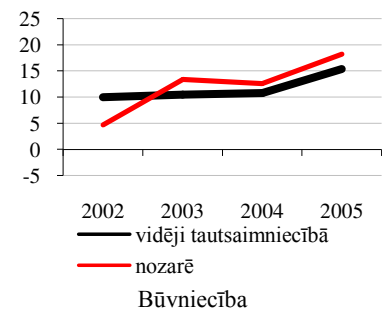
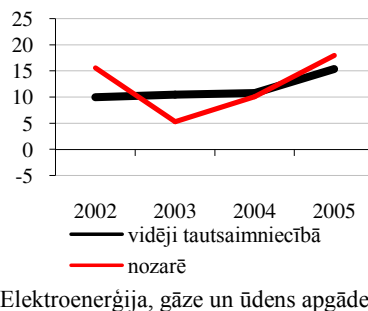
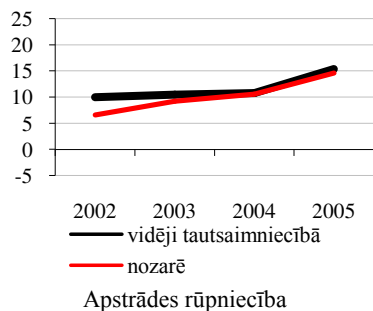
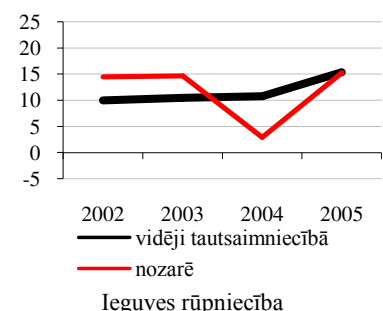
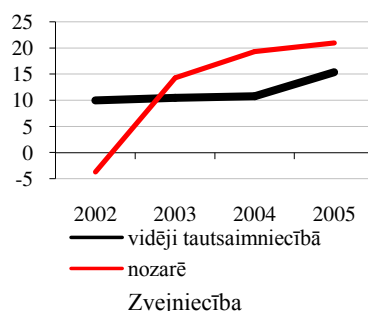
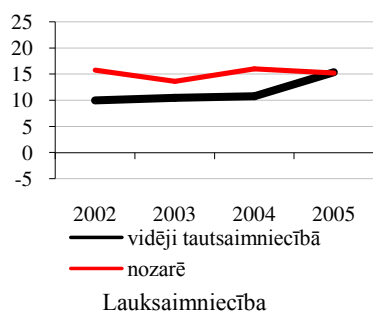
2.5. tabula

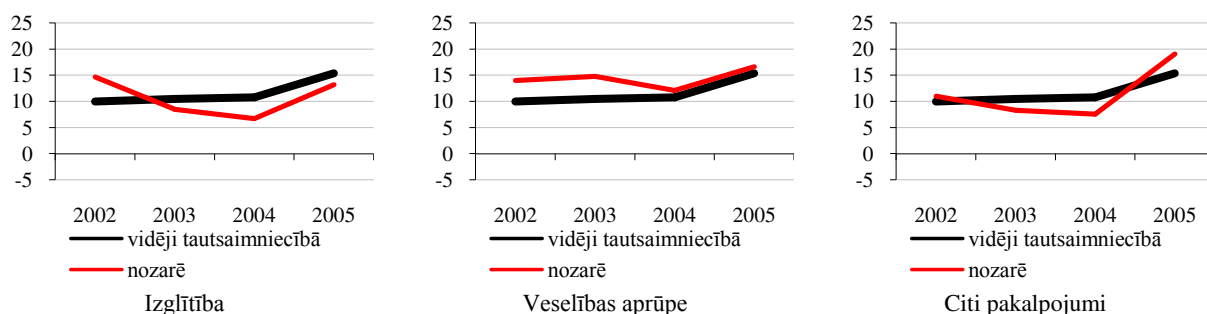
Vienas stundas darbaspēka izmaksu pieaugums pa nozarēm no 2002.-2005. gadam, %

Nozares	2002	2003	2004	2005	vidēji 2002-2005
<b>PAVISAM</b>	<b>1,100</b>	<b>1,105</b>	<b>1,108</b>	<b>1,154</b>	<b>1,116</b>
Lauksaimniecība, medniecība un mežsaimniecība (A)	1,158	1,136	1,160	1,152	1,151
Zvejniecība (B)	0,963	1,143	1,193	1,210	1,122
Ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde (C)	1,145	1,147	1,029	1,153	1,117

Apstrādes rūpniecība (D)	1,066	1,092	1,106	1,146	1,102
Elektroenerģija, gāzes un ūdens apgāde (E)	1,156	1,053	1,101	1,180	1,121
Būvniecība (F)	1,047	1,134	1,126	1,182	1,121
Vairumtirdzniecība un mazumtirdzniecība; auto, moto, sadzīves priekšmetu un aparatūras remonts (G)	1,077	1,173	1,148	1,167	1,141
Viesnīcas un restorāni (H)	1,092	1,133	1,117	1,133	1,119
Transports, glabāšana un sakari (I)	1,096	1,060	1,046	1,153	1,088
Finanšu starpniecība (J)	1,086	1,104	1,106	1,197	1,123
Operācijas ar nekustamo īpašumu, noma, datorpakalpojumi, zinātne un citi komercpakalpojumi (K)	1,092	1,052	1,123	1,131	1,099
Valsts pārvalde un aizsardzība; obligātā sociālā apdrošināšana (L)	1,137	1,131	1,138	1,176	1,145
Izglītība (M)	1,147	1,085	1,067	1,132	1,107
Veselība un sociālā aprūpe (N)	1,140	1,148	1,121	1,166	1,144
Sabiedriskie, sociālie un individuālie pakalpojumi (O)	1,110	1,083	1,076	1,191	1,114

Datu avots: CSP





Datu avots CSP

2.9.att. Vienas stundas darbaspēka izmaksu pieaugums pa nozarēm, % pret iepriekšējo gadu.

2005. gadā lielākoties bija straujākie darbaspēka izmaksu pieauguma tempi. Straujākais pieaugums bija zvejniecībā (21,0%), finanšu starpniecībā (19,7%) un sabiedrisko, sociālo un individuālo pakalpojumu sektorā (19,1%).

## 2.5. Starptautiskie salīdzinājumi

Vidējā Eiropas Savienībā (ES-27) vienas stundas darbaspēka izmaksas ir vairāk nekā septiņas reizes augstākās nekā Latvijā – 2005. gadā bija attiecīgi 19,91 eiro un 2,77 eiro par stundu. Zemākas vienas stundas izmaksas bija tikai Bulgārijā (1,55 eiro), Rumānijā (2,33 eiro).

Tuvākajās kaimiņvalstīs ir augstāks rādītāja līmenis – Lietuvā (3,56 eiro), Igaunijā (4,67 eiro). Jāatzīmē, ka Polijā bija divas reizes lielākas vienas stundas izmaksas, taču, neskatoties uz to, atsevišķās Latvijas tautsaimniecības nozarēs tiek nodarbināti viesstrādnieki no Polijas, kā arī citām ES un trešajām valstīm.

2.6. tabula

Vienas stundas darbaspēka izmaksu salīdzinājums ES valstīs (eiro)

Valsts	2001	2002	2003	2004	2005
ES-27	18,63	19,30	19,51	20,02	19,91
ES-15	22,33	23,06	23,28	23,96	:
Beļģija	27,89	29,17	29,58	30,29	30,73
Bulgārija	1,29	1,32	1,39	1,45	1,55
Čehija	4,64	5,39	5,47	5,85	6,63
Dānija	28,54	29,06	30,30	30,70	:
Vācija	24,92	25,45	26,05	26,17	26,43
Igaunija	3,22	3,67	4,01	4,24	4,67
Grieķija	11,62	12,46	13,37	:	:
Spānija	13,07 <sup>(b)</sup>	13,63	14,21	14,76 <sup>(p)</sup>	15,22
Francija	26,00	27,04 <sup>(u)</sup>	27,68 <sup>(u)</sup>	28,46 <sup>(u)</sup>	29,29
Itālija	19,27	19,99	20,64	21,39	:
Kipra	9,43	9,91	10,68	11,10	:
Latvija	2,29	2,39	2,37	2,52	2,77
Lietuva	2,76	2,90	3,10	3,22	3,56
Luksemburga	25,39	26,21	27,02	29,97	31,10
Ungārija	4,04	4,91	5,10	5,54 <sup>(p)</sup>	6,14
Malta	:	7,59	7,77 <sup>(b)</sup>	7,77	8,35
Nīderlande	23,88	25,19	26,45	27,23	27,41
Austrija	23,88	24,93	:	25,30	:
Polija	5,30	5,27	4,70	4,74	5,55
Portugāle	8,60	9,10	9,60	10,20	10,60

Rumānija	1,55	1,67	1,60	1,76	2,33
Slovēnija	9,58	9,70	10,54	10,41	10,76
Slovākija	3,26	3,59	4,02	4,41	4,80
Somija	23,59	23,82	24,78	25,34	26,39
Zviedrija	27,41	28,73	30,43	:	:
Lielbritānija	24,51	25,24	23,56	24,71	24,47

Datu avots: Eurostat (rādītājs *Hourly labour costs*)

: nav dati pieejami.

(p) provizorisks.

(b) pārrāvums laika rindā.

(u) neskaidri dati.

Latvija ir viena no nedaudzām Eiropas Savienības dalībvalstīm, kurām 2006. gadā reālais darbaspēka vienības izmaksu pieaugums bija pozitīvs. 2006. gadā attiecīgi – Itālijā (0,6%), Latvijā (2,7%), Lietuvā (0,2%), Polijā (2,0%), Portugālē (1,1%), Slovēnijā (1,5%).

2.7. tabula

Reālo darbaspēka vienības izmaksu pieaugums\* (%)

Valstis	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ES-27	0,2	-0,6	-0,3	-1,0	-0,6	-0,7
ES-15	0,2	-0,3	-0,4	-0,9	-0,3	-0,7
Beļģija	2,2	0,3	-1,0	-2,6	0,3	-0,8
Bulgārija	2,7	-2,7	1,2	-4,0	-1,3	-3,4
Čehija	1,0	3,1	2,7	-2,9	-0,5	:
Dānija	1,9	0,9	0,6	-1,4	-2,2	0,0
Vācija	-0,4	-0,6	-0,3	-1,3	-1,7	-1,5
Igaunija	-2,4	-1,5	4,7	2,2	-3,8	-0,4
Īrija	-0,9	-3,5	0,2	3,5	0,6	:
Grieķija	:	:	:	:	0,4	:
Spānija	-1,0	-1,2	-1,2	-1,4	-1,8	-1,1
Francija	0,3	0,6	-0,1	-0,5	0,0	-0,4
Itālija	0,3	-0,2	0,5	-0,4	0,8	0,6
Kipra	-1,5	3,9	4,2	-1,7	-1,1	:
Latvija	-3,9	-4,2	2,0	-0,6	4,6	2,7
Lietuva	-3,3	1,6	1,8	0,7	-2,3	0,2
Luksemburga	6,7	0,0	-2,4	1,2	-1,9	-5,7
Ungārija	3,2	0,2	0,6	1,3	0,8	-0,0 (f)
Malta	5,6	-2,1	2,9	-0,8	-4,2	-3,0
Nīderlande	-0,1	0,9	0,2	-0,9	-2,4	-1,4
Austrija	:	:	:	:	:	:
Polija	2,9	-4,4	-3,6	-6,0	-2,3	-2,0 (f)
Portugāle	-0,1	-0,1	0,2	-1,7	0,4 (f)	-1,1 (f)
Rumānija	-1,1	-5,6	-2,6 (f)	-0,8 (f)	0,5 (f)	:
Slovēnija	0,4	-1,3	-2,2	0,3	0,1	-1,5 (f)
Slovākija	-1,5	-0,3	1,1	-2,6	-1,8	-0,9
Somija	0,5	-0,1	1,5	-0,4	2,0	-1,5
Zviedrija	3,2	-0,6	-1	-1,1	-0,5	-2,1
Lielbritānija	1,3	-1,1	-0,3	-0,3	1,5	-0,3

Datu avots: Eurostat (\*rādītājs *Real unit labour cost growth*)

: nav dati pieejami.

f Eurostat prognoze.

Laika posmā kopš 2001. gada, stundas darbaspēka izmaksas ir palielinājušās nebūtiski – attiecīgi no 2,29 eiro līdz 2,77 eiro par stundu un saglabājas lielā atšķirība no vidējā ES valstu



līmeņa. Lietuvā un Igaunijā palielinājās straujāk gan absolūti, gan relatīvā izteiksmē. Igaunijā palielinājās par 45%, salīdzinot ar 2001. gada līmeni, Lietuvā – par 29%, savukārt Latvijā – tikai par 20%.

Atlīdzība nodarbinātajiem ir būtisks rādītājs, kas atspoguļo darba samaksas un uzņēmēju sociālo maksājumu (iemaksu) apjomu tautsaimniecībā. Detalizētas analīzes rezultātā atklājas atšķirības starp nozarēm, kas atspoguļo gan nozaru specifiku, izmantoto tehnoloģiju, darbaspēka kvalifikācijas pakāpi un citus faktorus. Šīs analīzes pamatā ir pieejamā izmaksu – izlaides tabulu informācija, kas ir apkopota *Eurostat* datu bāzē.

2.8. tabula

Izmaksu – izlaides tabulu informācija par ES dalībvalstīm

N.p.k.	Valsts	Simetriskās izmaksu – izlaides tabulas
1	Beļģija	1995., 2000. gads
2	Čehija	tikai piedāvājuma un izlietojuma tabulas 1995.-2004. gadam
3	Dānija	2000.gads
4	Vācija	2000., 2001., 2002.gads
5	Igaunija	2000.gads
6	Īrija	1998., 2000.gads
7	Griekija	1997., 1998. gads
8	Spānija	2000.gads
9	Francija	2000.gads
10	Itālija	2000. gads (nav izvērsts II kvadrants)
11	Latvija	1998. gads
12	Lietuva	2000.gads
13	Luksemburga	tikai piedāvājuma un izlietojuma tabulas 1995.-2003. gadam
14	Ungārija	1998., 2000.gads
15	Malta	tikai piedāvājuma un izlietojuma tabulas 2000. un 2001. gadam
16	Nīderlande	1998., 2000., 2001. gads
17	Austrija	2000.gads
18	Polija	2000.gads
19	Portugāle	1999. gads
20	Slovēnija	2000., 2001. gads
21	Slovākija	2000.gads
22	Somija	1998., 2000., 2001., 2002. gads
23	Lielbritānija	1995. gads
24	Zviedrija	2000.gads
25	Kipra	nav pieejamas
26	Bulgārija	nav pieejamas
27	Rumānija	nav pieejamas

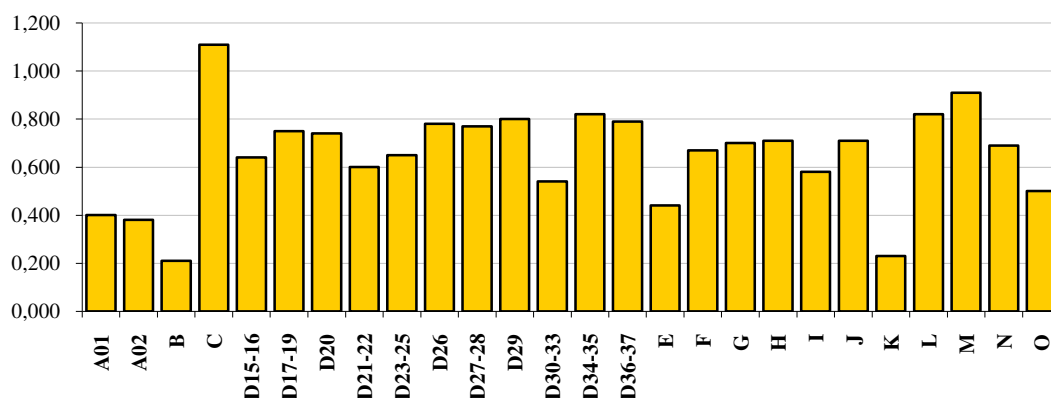
Atsevišķas Eiropas Savienības dalībvalstis nepublicē simetriskās izmaksu-izlaides tabulas – Čehija, Malta un Luksemburga. Minētās valstis publicēt tikai piedāvājuma un izlietojuma tabulas, kas lielākoties tiek regulāri un savlaicīgi sagatavotas.

Tā kā izmaksu-izlaides tabulas pamatā tiek izstrādātas nacionālajā valūtā, tad tabulu kompleksa informācija pamatā ir izmantojama konkrētas valsts analīzē un relatīvo rādītāju aprēķināšanai starpvalstu analīzes vajadzībām.

Atlīdzība nodarbinātajiem pa tautsaimniecības nozarēm saskaņā Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa detalizācijas pakāpi (26 tautsaimniecības nozares) veikta divām ES dalībvalstīm kopējo tendenču apzināšanai. Minētās valstis ir Vācija un Igaunija. Informācijas pamatā ir simetriskās izmaksu – izlaides tabulas nacionālajās valūtās par 2000. gadu Igaunijai un par 2002. gadu Vācijai. Tabulu nozaru agregācijas procedūru rezultātā ir iegūtas izmaksu-izlaides tabulas nepieciešamajā (26 nozaru) detalizācijā.

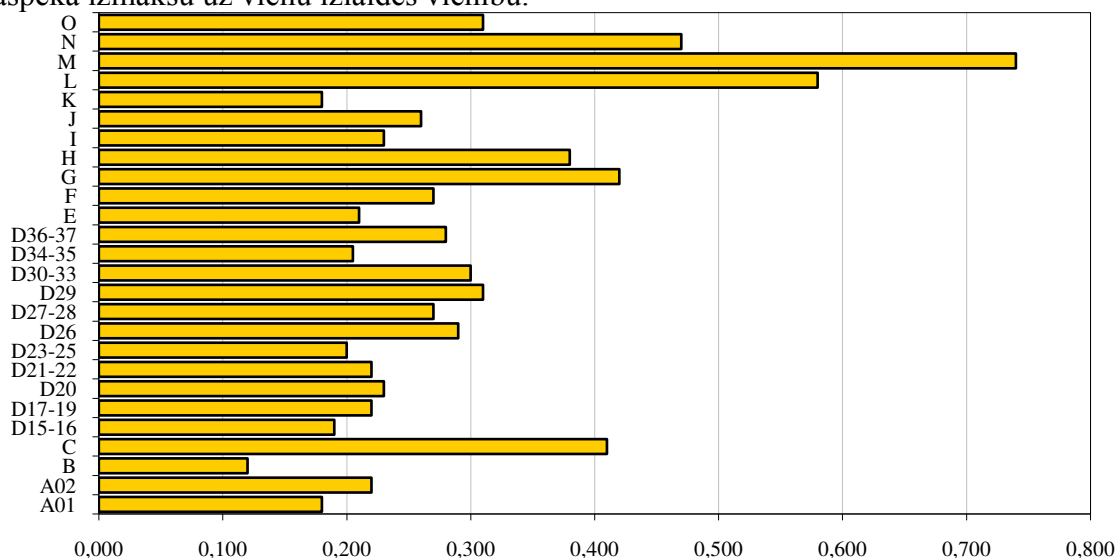
**Vācija** ir Eiropas Savienības lielākā ekonomika pēc pievienotās vērtības un pēc tautsaimniecības ieņēmumu aspekta struktūras pa nozarēm tā ir industriāli attīstīta un stabila ekonomika.

Vidēji tautsaimniecībā kopumā atlīdzība nodarbinātajiem pret pievienoto vērtību Vācijā 2002. gadā bija 58,4%. Taču starp nozarēm ir novērojamas būtiskas svārstības. Salīdzinoši augsts rādītājs ir visām apstrādes rūpniecības apakšnozarēm – vairāk kā 60%. Rādītāja līmenis ieguves rūpniecībai pārsniedz 1, tas ir, atlīdzība nodarbinātajiem bija lielāka nekā ieguves rūpniecības pievienotā vērtība. Viens no iemesliem tam ir liels subsīdiju apjoms šajā nozarē, līdz ar to neto ražošanas nodokļu (mīnus subsīdijas) vērtība ir negatīva. (2002. gadā neto ražošanas nodokļi mīnus subsīdijas bija -3,0 miljardi eiro, savukārt atlīdzība nodarbinātajiem bija – 4,6 miljardi eiro).



2.19.att. Atlīdzība nodarbinātajiem pret pievienoto vērtību nozarēs, 2002. gadā

Novērojamas ir būtiskas atšķirības starp nozarēm – zemākais rādītāja līmenis ir zvejniecībā, lauksaimniecībā, pārtikas ražošanā un operācijās ar nekustamo īpašumu. Būtiski ir jāatzīmē, ka starp apstrādes rūpniecības apakšnozarēm tieši pārtikas ražošanā ir zemākā darbaspēka izmaksu uz vienu izlaides vienību.



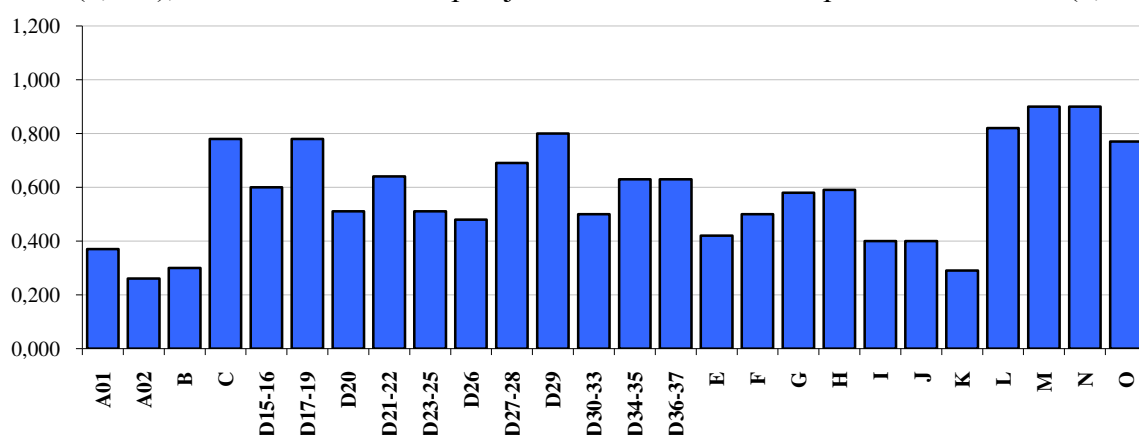
2.20.att. Atlīdzība nodarbinātajiem pret izlaidi nozarēs, 2002. gadā

Atlīdzība nodarbinātajiem pret izlaidi pa nozarēm atspoguļo tautsaimniecības ieņēmumu aspektu. Lielākais rādītāja līmenis bija sabiedrisko pakalpojumu sfērā - izglītībā (0,729), valsts pārvaldē un aizsardzībā (0,585) un veselības un sociālās aprūpes nozarē (0,466). Vidēji Vācijas tautsaimniecībā atlīdzība nodarbinātajiem pret izlaidi bija 0,302, kas raksturo darbaspēka izmaksu vidējo īpatsvaru.

Apstrādes rūpniecības apakšnozarēs šī rādītāja līmenis ir tuvs vidējam tautsaimniecības līmenim vai zemāks. Starp apstrādes rūpniecības apakšnozarēm zemākais rādītāja līmenis bija pārtikas un dzērienu ražošanā (0,175), ķīmiskā rūpniecībā (0,202) un transporta līdzekļu ražošanā (0,203).

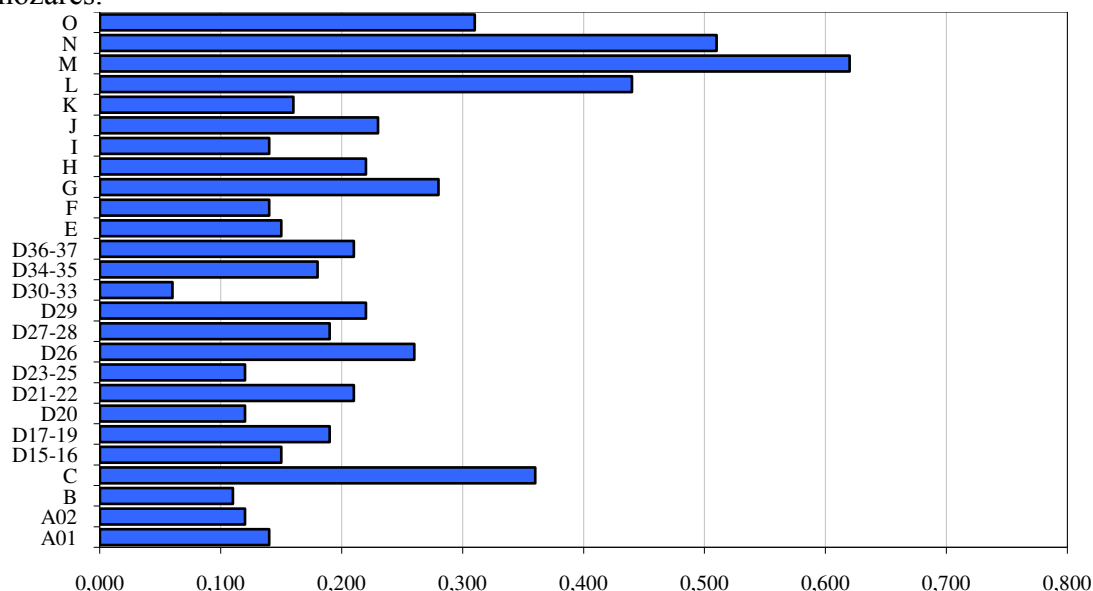
**Igaunijas** ekonomika attīstītās līdzīgi kā Latvijā, tomēr ir vērojams nelielas strukturālas atšķirības. 2002. gadā Igaunijā atlīdzība nodarbinātajiem veidoja 51,1% no kopējās pievienotās vērtības. Saskaņā ar 2000. gada izmaksu – izlaides tabulu informāciju Igaunijā rādītāja līmenis augstākais bija izglītībā (0,893), veselībā un sociālajā aprūpē (0,892) un valsts pārvaldē un aizsardzībā (0,827).

Apstrādes rūpniecības nozarēm ir novērojams atšķirības. Augstākais atlīdzības nodarbinātajiem īpatsvars pievienotajā vērtībā bija citur neklasificētu mašīnu un iekārtu ražošanā (0,790), savukārt zemākais – pārējo nemetālisko minerālo produktu ražošanā (0,477).



2.21.att. Atlīdzība nodarbinātajiem pret pievienoto vērtību nozarēs Igaunijā, 2000. gadā

Salīdzinot Igaunijas un Vācijas rādītāju līmeņu pa nozarēm, lielākas atšķirības starp nozarēm ir novērojamas Igaunijā. Lielas disproporcijas ir arī apstrādes rūpniecības apakšnozarēs.



2.22.att. Atlīdzība nodarbinātajiem pret izlaidi nozarēs Igaunijā, 2000. gadā

Vācijas un Igaunijas izmaksu-izlaides tabulu analīze atbilstoši modeļa detalizācijas pakāpei (26 nozares) atklāj citu valstu darbaspēka izmaksu sadalījumu un nozīmi tautsaimniecībā. Iegūtā aprēķinu informācija un rezultāti ir izmantojami modeļa izstrādē.

### 3. Inflācijas un darbaspēka izmaksu izmaiņu ietekmes uz tautsaimniecības struktūru prognozes

#### 3.1. Modeļa izvēle un detalizācijas pakāpe<sup>2</sup>

Inflācijas un darbaspēka izmaksu izmaiņas ietekmes novērtēšanai uz tautsaimniecību tiek izmantots izstrādātais Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelis.

Pētījuma laikā ir izstrādāts vispārējā līdzsvara aprēķina modelis, kas saīsināti tiek apzīmēts „LAT26CGE” (Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelis ar 26 nozaru detalizācijas pakāpi).

Latvijas tautsaimniecībai modeļa pirmā adoptācija tika izstrādāta 2005./2006. gadā, ieslēdzot tajā papildus vienādojumus enerģētikas sektora izmaksu izmaiņu ietekmes novērtēšanai uz tautsaimniecības attīstību (LR Ekonomikas Ministrijas pētījums Nr. EM 2004/56 “Vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa un Latvijas enerģētikas nozares attīstības prognožu izstrāde”).

Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelim ir tipiska vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa struktūra. Modelī ir ietverts pieņēmums, ka pastāv pilnīga konkurence, un tirgus cenu nevar ietekmēt individuāls pircējs (patērētājs) un pārdevējs (vietējais ražotājs vai importētājs). Pieprasījuma un piedāvājuma vienādojumi balstās uz optimizācijas principiem (izmaksu minimizēšanu un derīguma maksimizēšanu). Modeļa struktūra pieļauj dažāda veida paplašinājumus jeb papildus detalizāciju attiecībā uz mājsaimniecību veidiem, eksporta saņēmējvalstīm, darbaspēka kvalifikāciju.

Modelī tautsaimniecība ir iedalīta 26 nozarēs. Klasifikācijas pamatā ir saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā (2002) (NACE 1.1.red.) burtu kodācijas pakāpē (0.līmenis). Detalizētāk modelī ir aplūkota lauksaimniecība un apstrādes rūpniecība saskaņā ar NACE 1.1.red. 2.līmeni. Lauksaimniecība (A nozare) ir sadalīta 2 apakšnozarēs. Apstrādes rūpniecība ir sadalīta 11 apakšnozarēs.

3.1.tabula

#### Nozaru un produktu detalizācija modelī

N.p.k.	NACE	Apraksts
1	A 01	Lauksaimniecība, medniecība
2	A 02	Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana
3	B 05	Zvejniecība, zivjaudzētavu un zivsaimniecību darbība
4	C	Ieguves rūpniecība
5	D15-D16	Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana
6	D17-D19	Vieglā rūpniecība (tekstilizstrādājumu, apģērbu ražošana, ādas apstrāde un ādas izstrādājumu ražošana)
7	D 20	Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana
8	D21-D22	Celulozes, papīra un papīra izstrādājumu ražošana izdevējdarbība, poligrāfija un ierakstu reproducēšana
9	D23-D25	Ķīmiskā rūpniecība (naftas pārstrādes produktu ražošana, ķīmisko vielu, to izstrādājumu un ķīmisko šķiedru ražošana, gumijas un plastmasas izstrādājumu ražošana)
10	D 26	Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana
11	D27-D28	Metālu un metāla izstrādājumu ražošana (metālu ražošana, gatavo metālizstrādājumu ražošana, izņemot mašīnas un iekārtas)
12	D 29	Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana

<sup>2</sup> Papildus informācijai skat. 1. pielikumu.

N.p.k.	NACE	Apraksts
13	D30-D33	Elektrisko un optisko iekārtu ražošana (biroja tehnikas un datoru ražošana, elektrisko mašīnu un aparātu ražošana, radio, televīzijas un sakaru iekārtu un aparatūras ražošana)
14	D34-D35	Transportlīdzekļu ražošana (automobiļu, piekabju un puspiekabju ražošana, citu transportlīdzekļu ražošana)
15	D36-D37	Citur neklasificēta rūpnieciskā ražošana (mēbeļu ražošana, citur neklasificēta ražošana un otrreizējā pārstrāde)
16	E	Enerģētika
17	F	Būvniecība
18	G	Tirdzniecība
19	H	Viesnīcas un restorāni
20	I	Transports
21	J	Finanses
22	K	Nekustamais īpašums
23	L	Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana
24	M	Izglītība
25	N	Veselība un sociālā aprūpe
26	O	Sabiedriskie pakalpojumi

Modelī tiek izmantoti divi iedalījuma veidi atbilstoši izmaksu-izlaides tabulu specifikai. Detalizācija 3.1. tabulā attiecas gan uz nozarēm (modelī ar indeksu IND) gan uz precēm (modelī ar indeksu COM).

Saskaņā ar pieejamo statistiku tiek pieņemts, ka viena nozare ražo viena veida produktu. Līdz ar to dalījumi nozarēs un precēs (IND un COM) sakrīt. Praksē tas nav tik viennozīmīgi un vienas nozares uzņēmumi bieži ražo citu nozaru produktus lielākos vai mazākos apjomos. It īpaši aktuāls šis jautājums ir saistībā ar dažāda veida papildus pakalpojumu sniegšanu, ko, piemēram, apstrādes rūpniecības nozaru uzņēmumi nodrošina klientiem. Latvijas modelī ir saglabāts ietvars tālākai papildināšanai, pamatojoties uz pasaules praksi integrēt vairākus produktus ražojošas nozares.

### 3.2. Modeļa teorētiskie un praktiskie aspekti, modeļa struktūra un informatīvais nodrošinājums

Izstrādātais modelis kā vispārējā līdzsvara aprēķina modelis no teorētiskā un praktiskā viedokļa raksturojas ar to, ka:

- tas balstās uz faktiskajiem statistiskajiem datiem un līdz ar to tas ir skaitļojams jeb aprēķina (*computable*) modelis;
- modelis ir starpnozaru modelis, kas aptver vairākas nozares (izstrādātais „LAT26CGE” modelis – 26 nozares);
- nepieciešamības gadījumā modelī var ietvert reģionus, primāro ražošanas faktoru veidu papildus detalizāciju (piemēram, darbaspēku pēc izglītības līmeņa) un mājsaimniecību detalizāciju (pēc ienākuma līmeņa, mājsaimniecības locekļu skaita u.tml.);
- datu bāzi veido vairākas matricas un vektori;
- modelī ir daudzi savstarpēji saistīti un vienlaikus (*simultaneous*) risināmi vienādojumi;
- pieprasījuma un piedāvājuma apjomus nosaka cenas;
- modelis ietver būtiskas „atvērtas” ekonomikas sakarības – ietverts elastīgs ārējā tirgus pieprasījums un piedāvājums (tiek izdalīti sektori, kas eksportē produkciju un sektori, kas iekšzemē patērē importa preces).

Taču modelis ietver arī vairākus reālās situācijas vienkāršojumus:

- modelis pamatā ir statisks jeb precīzāk salīdzinoši-statisks (šāda veida modelis salīdzinājumā ar dinamiskajiem vispārējā līdzsvara aprēķina modeļiem un citu veidu dinamiskajiem modeļiem pamatojas tikai uz atsevišķu gadu statistiskajiem datiem, neaptverot rādītāju dinamiku ilgākam laika periodam). Tam par iemeslu ir situācija, ka liela izmēra matricu laika rindas nav pieejamas (ar šo situāciju saskaras daudzās citās valstīs, bet Latvijā tā ir izteikti aktuāla);
- tirgus dalībnieku uzvedība atsevišķos gadījumos ir konstruēta, pamatojoties uz teorētiskiem pieņēmumiem, tas ir, gadījumos, kad nav pieejami faktiskie dati vai nav veikti novērojumi;
- tiek izmantoti neoklasiskie pieņēmumi attiecībā uz optimizāciju un konkurenci (ražotāji minimizē izmaksas, patērētāji maksimizē derīgumu, nozares ir pilnīgi konkurējošas);
- tiek izmantots teorētisks pieņēmums, ka ražošanas faktori ir pilnīgi savstarpēji aizvietojami.

Tā kā Latvijā izmaksu-izlaides tabulu kompleksa izstrādāšana ir aizkavējusies un jaunākais Centrālās Statistikas pārvaldes publicētais izmaksu-izlaides tabulu komplekss ir par 1998. gadu, tad projekta ietvaros ir izstrādāta analītiskā pietuvinātā simetriskā izmaksu-izlaides tabula, kas atbilstošāk, pilnvērtīgāk atspoguļo tautsaimniecības nozaru saistību un darbaspēka izmaksas pa nozarēm. Rezultātā ir iegūta 2005. gada analītiskā izmaksu-izlaides tabula ar detalizācijas pakāpi 26 nozares (saskaņā ar NACE burtu kodācijas pakāpi (B, C, E-O), papildus lauksaimniecība (A01, A02) un apstrādes rūpniecība detalizētāk pa apakšnozarēm).

Izmaksu-izlaides tabulas iestrādes par 2005. gadu sagatavošanas process ir nozīmīga Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa izstrādāšanas sastāvdaļa. Detalizēta nozaru statistiskā informācija veido būtisku modeļa datu bāzes informācijas daļu.

### 3.3. Modeļa datu bāzes raksturojums un parametru vērtības

Modeļa datu bāzi veido 6 matricas, 18 vektori un 2 papildus parametri.

Datu bāzē ietvertās matricas:

- starppatēriņa plūsmu matricas iekšzemē ražotām un importētām precēm;
- investīciju matrica iekšzemē ražotām un importētām precēm;
- piedāvājuma matrica (*MAKE Matrix*);
- produktu nodokļu un subsīdiju matrica starppatēriņam;

Modeļa starpnozaru plūsmas lielākoties tiek izteiktas bāzes jeb ražotāju cenās. Latvijas datu nodrošinājuma situācijā nav precīzas un ticamas informācijas par uzcenojumu sadalījumu, līdz ar to tiek izmantotas plūsmas bāzes cenās, ietverot uzcenojumus.

Modeļa vektori:

- 1) Mājsaimniecību gala patēriņa izdevumi (bāzes cenās);
- 2) Eksports;
- 3) Valdības gala patēriņa izdevumi;
- 4) Krājumu izmaiņas;
- 5) Mājsaimniecību produktu nodokļi un subsīdijas;
- 6) Eksporta produktu nodokļi un subsīdijas;
- 7) Valdības gala patēriņa izdevumu produktu nodokļi un subsīdijas;
- 8) Atlīdzība nodarbinātajiem;
- 9) Kapitāla ienese;

- 10) Ražošanas nodokļi un subsīdijas;
- 11) Citas ražošanas izmaksas;
- 12) Tarifu ieņēmumi;
- 13) Darbaspēka parametra vērtība;
- 14) Primāro ražošanas faktoru parametra vērtība;
- 15) Armingtona starppatēriņa elastības vērtība;
- 16) Mājsaimniecību izdevumu elastība;
- 17) Atsevišķu eksporta preču papildus parametrs;
- 18) Nozaru eksporta individuālā elastība.

Parametri:

- 1) Friša parametrs (*Frisch parameter*);
- 2) Kopējā eksporta elastība.

Izstrādātajam modelim parametru vērtību izvēle ir balstīta uz šādiem faktoriem:

- 1) pētījuma ietvaros veiktajiem aprēķiniem un novērtējumiem;
- 2) citu valstu novērtējumiem;
- 3) ekspertu novērtējumam attiecībā uz Latvijas vērtībām.

### **3.4. Īstermiņa un ilgtermiņa scenāriju nosacījumi**

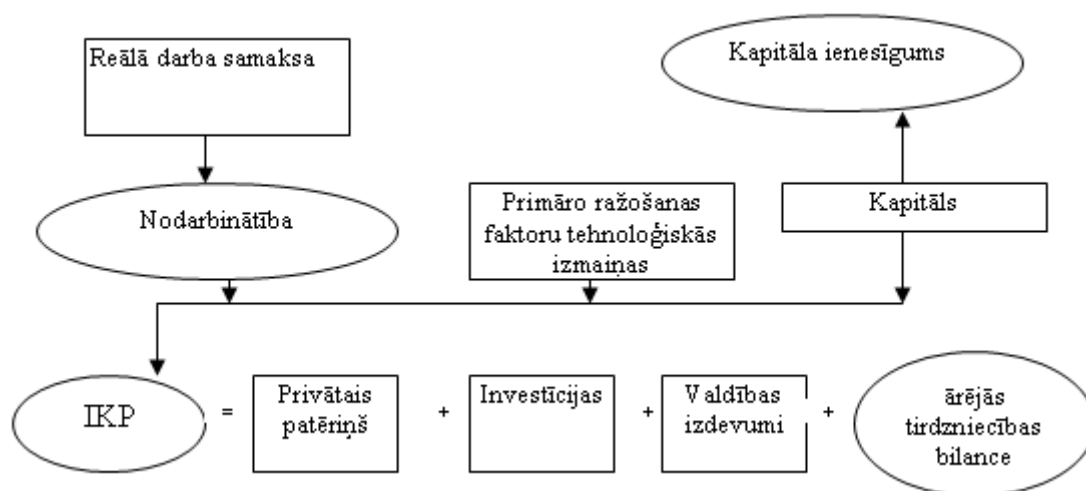
Pieņēmumi par aprēķinu ierobežojumu nosacījumiem attiecībā uz mainīgo sadalījumu starp eksogēnajiem rādītājiem un endogēnajiem rādītājiem atšķiras atkarībā no prognozēšanas perioda ilguma. Tas ir saistīts ar tautsaimniecības kopumā un tirgus dalībnieku iespējām piemēroties konkrētajām izmaiņām.

Tā kā rādītāji modeli ir savstarpēji saistīti, tad atkarībā no prognozēšanas perioda ilguma un scenārija nosacījumu specifikas, tiek izvēlēti atbilstošākie eksogēnie un endogēnie mainīgie lielumi.

Īstermiņa noslēguma nosacījumos tiek pieņemts, ka laika periods ir pietiekams, lai cenu izmaiņas „izietu cauri ekonomikai” un iestātos cenu izraisīta aizvietošana un, ka laika periods nav pietiekams, lai investīciju lēmumi spētu ievērojami ietekmēt nozaru kapitāla apjomu (*Sectoral capital stock*). Tā pamatā ir fakts, ka jaunu ēku un iekārtu izveidošana un uzstādīšana ir laikietilpīgs process un attiecināms lielākoties uz ilgtermiņu.

Ilgtermiņā tirgus dalībniekiem ir pietiekoši ilgs laiks, lai pieņemtu investīciju lēmumus, novirzot kapitālu no vienas nozares uz citu nozari. Ilgtermiņā tiek pieņemts, ka kapitāla apjoms mainās, saglabājot fiksētu kapitāla ienesīguma lielumu. Savukārt kopējā nodarbinātība ir fiksēts lielums, bet mainās reālās darba samaksas apjoms. Ilgtermiņā tiek pieņemts, ka reālie mājsaimniecību gala patēriņa izdevumi un reālie valdības izdevumi ir saistīti un modelējami kopā.

Saskaņā ar tradicionālo pieeju īstermiņā endogēnie mainīgie ir nodarbinātība, kapitāla ienesīgums, ārējās tirdzniecības bilance un iekšzemes kopprodukts (skat. 2.5. attēlu, kur kvadrātos attēloti eksogēnie rādītāji, elipsēs – endogēnie rādītāji). Attiecīgi eksogēni ir reālā darba samaksa, primāro ražošanas faktoru tehnoloģiskās izmaiņas, kapitāls, privātais patēriņš, investīcijas un valdības izdevumi.

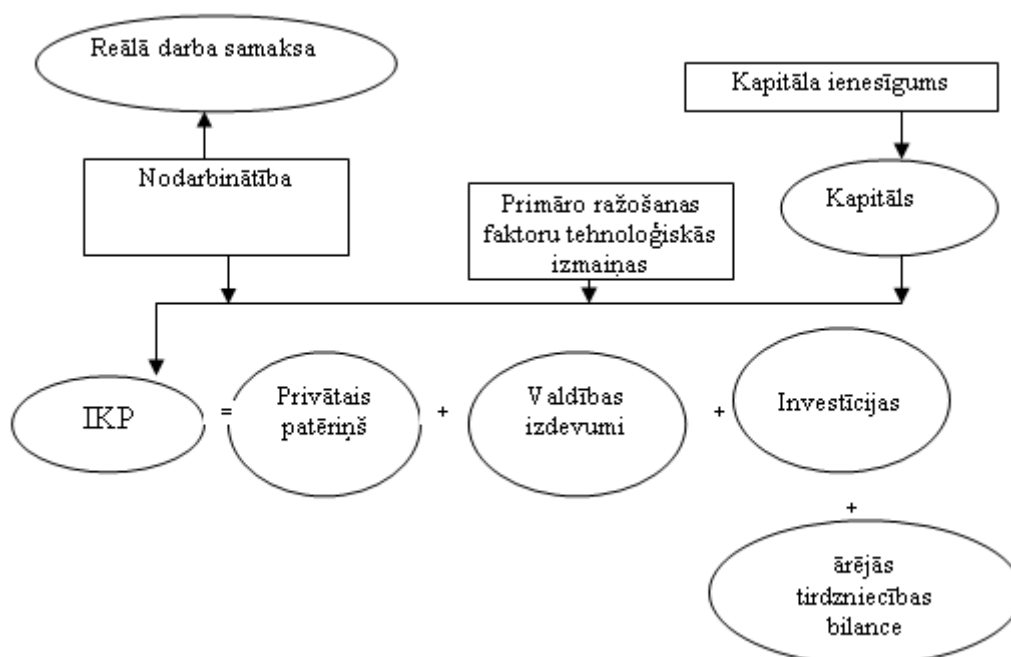


3.1.att. Īstermiņa makro līmeņa sakarības

Iespējamie eksogēnie mainīgie īstermiņa aprēķinos:

- nozaru nodrošinājums ar kapitālu un zemi;
- visas tehnoloģiskās izmaiņas;
- reālās darba samaksas izmaiņas mainīgais;
- kopējie reālie mājsaimniecību gala patēriņa izdevumi;
- kopējie reālie investīciju izdevumi;
- kopējie reālie valdības izdevumi;
- valdības pieprasījuma sadale;
- pieprasījums pēc krājumiem pa precēm;
- importa cenas;
- eksporta mainīgie;
- nominālais valūtas maiņas kurss.

Savukārt ilgtermiņā endogēnie rādītāji ir reālā darba samaksa, kapitāls, iekšzemes kopprodukts, privātais patēriņš, investīcijas un valdības izdevumi. Savukārt eksogēni ir nodarbinātība, primāro ražošanas faktoru tehnoloģiskās izmaiņas, kapitāla ienesīgums un ārējās tirdzniecības bilance.



3.2.att. Ilgtermiņa makro līmeņa sakarības



Ilgtermiņa modelēšanā mainās eksogēno un endogēno rādītāju saraksts. Jo pieņēmumi, kas ir spēkā īstermiņā bieži nav tiešā veidā attiecināmi uz ilgtermiņu. Tas ir saistīts ar tādiem eksogēnajiem rādītājiem, kuriem īstermiņā tiek pieņemtas konstantas vērtības (fiksētas konkrētā līmenī), kā arī eksogēnajiem rādītājiem, kuriem tiek prognozētas izmaiņas, bet šīs izmaiņas atšķiras no īstermiņa scenārija pieņēmumiem.

Iespējamie eksogēnie mainīgie ilgtermiņa stimulācijās:

- kopējie sektoru/nozaru ienesīguma pieauguma tempi;
- nozaru nodrošinājums ar zemi;
- visas tehnoloģiskās izmaiņas;
- kopējā nodarbinātība;
- tekošā konta bilance pret IKP;
- kopējās investīcijas, kuras nosaka nozares specifika;
- valdības pieprasījuma sadale;
- pieprasījums pēc krājumiem pa precēm;
- importa cenas;
- eksporta mainīgie;
- nominālais valūtas maiņas kurss.

### 3.5. Prognozes

#### 3.5.1. Īstermiņa prognozes

Lai novērtētu modelī ietvarto sakarību un parametru vērtību atbilstību, tika veikta modeļa testēšana, pamatojoties uz 2006. gada datiem. Eksogēni uzdodot reālās procentuālās izmaiņas, tiek iegūta vēsturiskā 2006. gada simulācija. Saskaņā ar nosacījumiem, ka reālie pamatkapitāla veidošanas izdevumi palielinās par 18,3%, eksports – par 5,3%, valdības izdevumi – par 4,0%, produktivitāte – par 12,5%, patēriņa cenu indekss – par 6,5%, enerģijas cena iekšzemē – par 15,4% (pamatojoties uz patēriņa cenu indeksa sastāvdaļas "Elektroenerģija, gāze un cits kurināmais (04.5.)" izmaiņām), tiek aprēķinātas endogēno rādītāju vērtības.

3.2. tabula

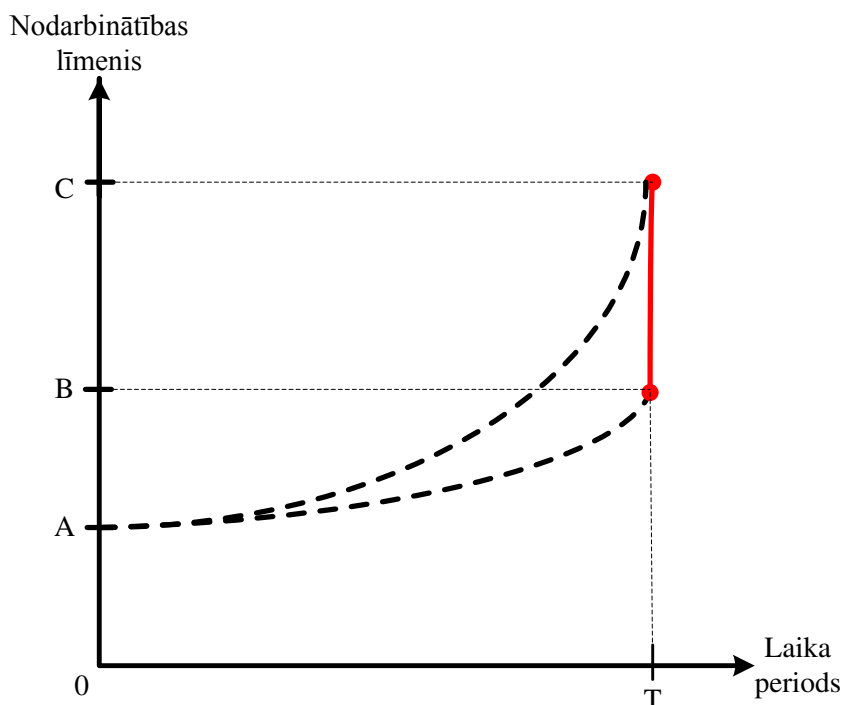
2006. gada makroekonomisko rādītāju novērtējums

N.p.k.	Rādītājs	Apzīmējums	Prognoze
1	IKP deflators no izlietojuma puse	p0gdpexp	8,78
2	Importa cenu indekss (ieskaitot nodokļus)	p0imp_c	0,39
3	Ārējās tirdzniecības nosacījumi	p0toft	4,67
4	Vidējie kapitāla maksājumi (rente/procenti)	p1cap_i	18,22
5	Vidējā nominālā alga	p1lab_io	23,1
6	Kopējais investīciju cenu indekss	p2tot_i	5,8
7	<b>Patēriņa cenu indekss</b>	<b>p3tot</b>	<b>6,5</b>
8	Eksporta cenu izmaiņas	p4_ntrad	9,06
9	Eksporta cena, latos	p4tot	5,07
10	Valdības cenu indekss	p5tot	4,25
11	Krājumu cenu indekss	p6tot	2,02
12	Maiņas kurss, LVL/ ārējā pasaule	phi	0,0
13	<b>Vidēja reālā alga</b>	<b>realwage</b>	<b>16,6</b>
14	Mājsaimniecību derīguma līmenis	utility	46,6
15	Imports C.I.F cenās, latos	w0cif_c	16,46
16	Nominālais IKP no izlietojuma puses	w0gdpexp	20,95
17	Nominālais IKP no ieņēmumu puses	w0gdpinc	21,03
18	Importa vērtība, ieskaitot nodokļus	w0imp_c	16,46
19	Kopējie netiešo nodokļu ieņēmumi	w0tax_csi	24,19
20	Kopējie maksājumi par kapitālu	w1cap_i	18,55
21	Kopējie maksājumi par "pārējiem ieņēmumiem"	w1oct_i	18,42
22	Kopējās nominālās investīcijas	w2tot_i	24,1
23	Kopējie nominālie papildus mājsaimniecību. izdevumi	w3lux	53,25
24	Nominālais kopējais mājsaimniecību patēriņš	w3tot	26,02
25	Kopējais eksports	w4tot	10,37
26	Kopējais nominālais valdības pieprasījums	w5tot	8,25
27	Kopējās nominālās krājumu izmaiņas	w6tot	10,86
28	<b>Importa apjoma indekss, C.I.F. cenās</b>	<b>x0cif_c</b>	<b>16,07</b>
29	<b>Reālais IKP no izlietojuma puses</b>	<b>x0gdpexp</b>	<b>11,97</b>
30	Importa apjoma indekss, pēc nodokļiem	x0imp_c	16,07
31	Kopējais kapitāla uzkrājums, rente/procenti	x1cap_i	0,33
32	Kopējā izlaide: pievienotā vērtība	x1prim_i	12,6
33	<b>Kopējie reālie izdevumi investīcijām</b>	<b>x2tot_i</b>	<b>18,3</b>
34	<b>Reālais mājsaimniecību patēriņš</b>	<b>x3tot</b>	<b>19,52</b>
35	<b>Eksporta apjoma indekss</b>	<b>x4tot</b>	<b>5,3</b>
36	<b>Kopējais reālais valdības pieprasījums</b>	<b>x5tot</b>	<b>4,0</b>
37	Kopējās reālās krājumu izmaiņas	x6tot	8,84

Imitācijas rezultātus būtiski ietekmē rādītāju sadalījums starp eksogēnajiem un endogēnajiem rādītājiem. Šī scenārija nosacījumos eksogēnie rādītāji ir importa cenas pa precēm (tā kā nav pieejama detalizēta informācija par visu 26 elementu izmaiņām, tad tās lielākoties ir fiksētas), kas ietekmē tieši un netieši saistītos nozaru rādītājus un makroekonomiskos rādītājus.

Lai nošķirtu cenu ietekmi no darbaspēka izmaksu izmaiņu ietekmes uz tautsaimniecību, cenu un darba samaksas izmaiņas tiek modelētas atsevišķi, akcentējot konkrēto faktoru ietekmi uz tautsaimniecības struktūru un makroekonomiskajiem rādītājiem:

Iegūto rezultātu interpretācija ir parādīta 3.3. attēlā. Diagrammā attēlota kāda mainīgā, piemēram, darba samaksas izmaiņas kādā laika periodā. Līmenis A parāda nodarbinātības līmeni bāzes periodā (0), bet līmenis B parāda tādu darba samaksas līmeni, kāds tiktu sasniegts laika periodā – T, nemainoties nevienam ietekmējošam faktoram. Ja notiktu kāda veida izmaiņas, piemēram, valdības paaugstinātu minimālo darba samaksu, tad paredzamais nodarbinātības līmenis laika periodā T būtu punkts C. Vispārējā līdzsvara modeļu simulāciju rezultātā tiek iegūtas paredzamās nodarbinātības līmeņa izmaiņas, mainoties kādam faktoram:  $100 \cdot (C-B)/B$ .



3.3.att. Rezultātu interpretācija

## 1. scenārijs

### Nosacījumi

Energoresursu cenas ir viens no nozīmīgākajiem Latvijas inflācijas pieauguma faktoriem. Modelī tiek iekļauti nosacījumi, ka **importēto energoresursu cena palielinās par 15% un nedaudz palēninās esošie ekonomikas pieauguma tempi** (mājsaimniecību gala patēriņa izdevumi palielinās par 8%, valdības izdevumu gala patēriņa izdevumi pieaug par 3%).

### Prognozes

Saskaņā ar simulācijas rezultātiem kopējais cenu līmenis (patēriņa cenu indekss) papildus palielinās par 3,0%, IKP par 1,9% un imports par 3,5%. Elektroenerģijas cenu kāpumu daļēji kompensē iekšzemes pieprasījuma pieaugums.

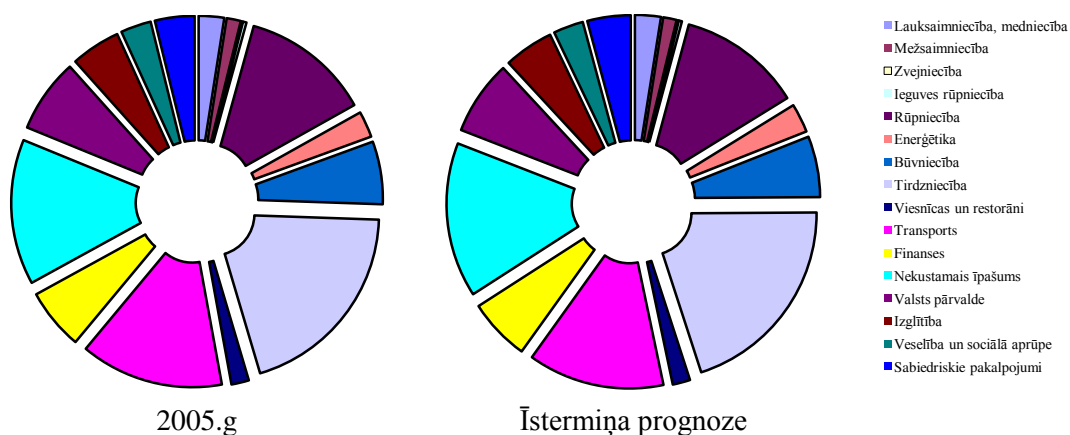
Scenārija nosacījumiem iestājoties, tiek prognozēts, ka apstrādes rūpniecības daļa kopējā pievienotā vērtībā nedaudz palielinās un sasniedz 12,0%. Būvniecības daļa samazinās līdz 5,9%.

3.3. tabula

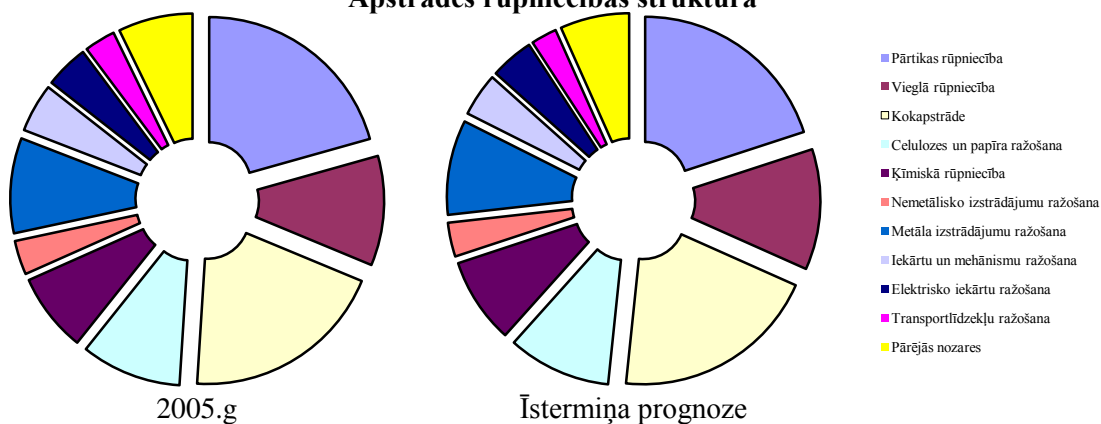
Prognozētā pievienotās vērtības struktūra 26 nozaru detalizācijā

NACE	Nozare	Struktūra
A01	Lauksaimniecība, medniecība	2,5
A02	Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana	1,3
B	Zvejniecība	0,1
C	Ieguves rūpniecība	0,3
D	Apstrādes rūpniecība	12,0
D15-D16	Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana	2,4
D17-D19	Vieglā rūpniecība	1,4
D 20	Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana	2,4
D21-D22	Celulozes, papīra izstrādājumu ražošana, izdevējdarbība	1,2
D23-D25	Ķīmiskā rūpniecība	1,0
D 26	Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana	0,4
D27-D28	Metālu un metāla izstrādājumu ražošana	1,1
D 29	Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	0,5
D30-D33	Elektrisko un optisko iekārtu ražošana	0,5
D34-D35	Transportlīdzekļu ražošana	0,3
D36-D37	Citur neklasificēta rūpnieciskā ražošana	0,8
E	Enerģētika	2,8
F	Būvniecība	5,9
G	Tirdzniecība	20,1
H	Viesnīcas un restorāni	1,7
I	Transports	13,2
J	Finanses	6,0
K	Nekustamais īpašums	15,0
L	Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana	7,2
M	Izglītība	4,8
N	Veselība un sociālā aprūpe	2,9
O	Sabiedriskie pakalpojumi	4,2
<b>A-O</b>	<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>

### Tautsaimniecības struktūra



### Apstrādes rūpniecības struktūra

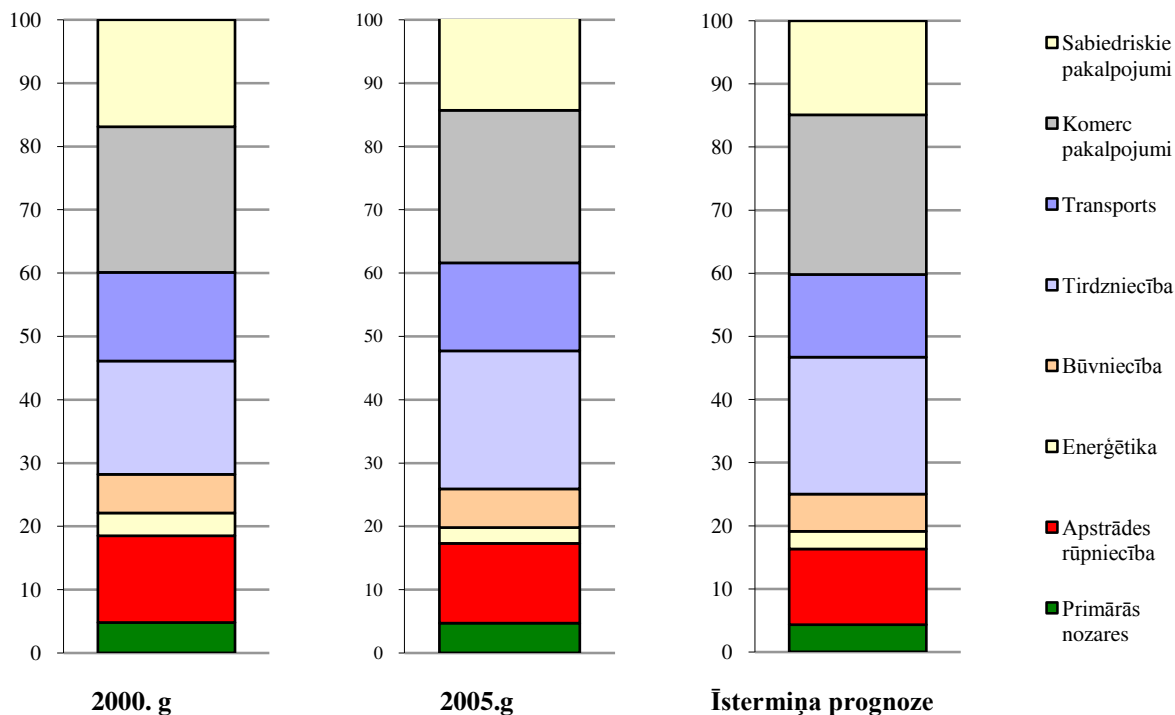


3.3.att. Nozaru struktūra tautsaimniecībā un apstrādes rūpniecībā, %.

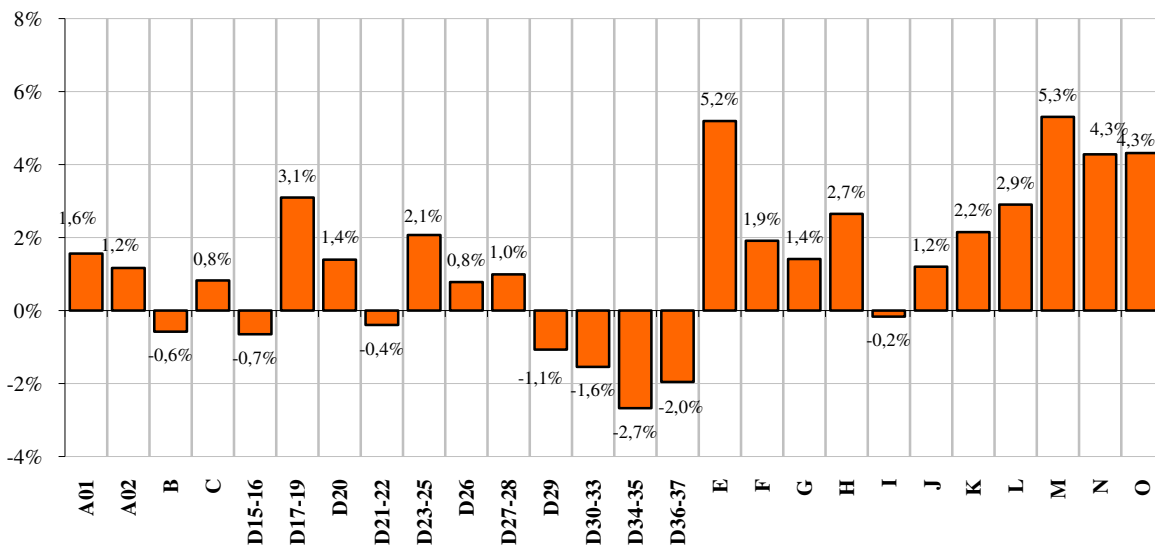
3.4. tabula

Prognozētā pievienotās vērtības struktūra 8 nozaru detalizācijā

NACE	Nozare	Struktūra
ABC	Primārās nozares	4,3
D	Apstrādes rūpniecība	12,0
E	Enerģētika	2,8
F	Būvniecība	5,9
GH	Tirdzniecība	21,7
I	Transports	13,1
JKO	Komerccpalpojumi	25,3
LMN	Sabiedriskie pakalpojumi	14,9
<b>A-O</b>	<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>



3.4.att. Nozaru struktūra, %.



3.5.att. Īstermiņa nozaru dinamika ekonomikas adaptācijas laikā, %.

Mājsaimniecību patēriņa struktūra atspoguļo iedzīvotāju gala patēriņa izdevumu izmaiņu rezultātus, iestājoties nosacījumiem.

## Mājsaimniecību patēriņa izdevumu struktūras prognozes

Nozare	Struktūra
Lauksaimniecība, medniecība	5,7
Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana	0,4
Zvejniecība	0,0
Ieguves rūpniecība	0,8
Apstrādes rūpniecība	28,9
Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana	13,5
Viegļā rūpniecība	5,4
Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana	0,3
Celulozes, papīra izstrādājumu ražošana, izdevējdarbība	0,5
Ķīmiskā rūpniecība	4,4
Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana	0,1
Metālu un metāla izstrādājumu ražošana	0,2
Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	0,2
Elektrisko un optisko iekārtu ražošana	0,3
Transportlīdzekļu ražošana	3,1
Citur neklasificēta rūpnieciskā ražošana	0,9
Enerģētika	5,1
Būvniecība	0,7
Tirdzniecība	27,2
Viesnīcas un restorāni	5,4
Transports	6,9
Finanses	0,4
Nekustamais īpašums	7,6
Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana	0,0
Izglītība	1,9
Veselība un sociālā aprūpe	2,7
Sabiedriskie pakalpojumi	6,3
<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>

## 2. scenārijs

### Nosacījumi

Darbspēka izmaksu pieauguma temps ietekmē tautsaimniecības attīstību. Šajā scenārijā tiek pieņemts, ka **reālā darba samaksa tautsaimniecībā kopumā palielinās par 15% un vienlaikus darbspēka produktivitātei palielinoties par 15%**. Šis scenārijs aplūko tikai darbspēka izmaksu ietekmi, eksogēni uzdodot valsts izdevumu, pamatkapitāla veidošanās izdevumu un mājsaimniecību gala patēriņa izdevumu izmaiņas. Ja darbspēka izmaksu palielinājumam seko līdzvērtīgs produktivitātes pieaugums, cenu līmenis netiek būtiski ietekmēts.

### Prognozes

No simulācijas rezultātiem izriet, ka kopējais cenu līmenis palielinās papildus par 1,1%, IKP pieauguma temps par 5,2%.

Tiek prognozēts, ka apstrādes rūpniecības daļa palielinās līdz 12,4%, savukārt samazinās tirdzniecības īpatsvars līdz 18,4%. Finanšu un nekustamā īpašuma pakalpojumu nozaru īpatsvars būtiski nemainās – attiecīgi 6,2% un 15,2%.

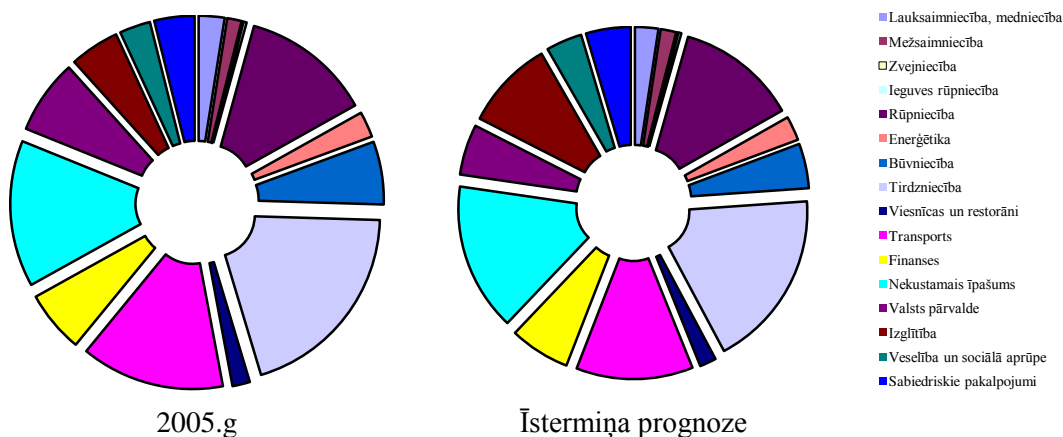
3.6. tabula

Prognozētā pievienotās vērtības struktūra, iestājoties 2.scenārija nosacījumiem 26 nozaru detalizācijā

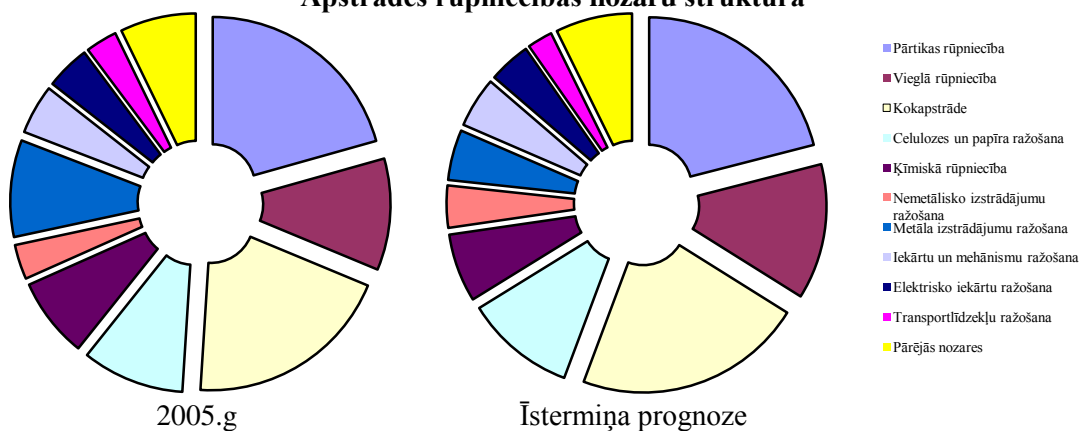
NACE	Nozare	Struktūra
A01	Lauksaimniecība, medniecība	2,4
A02	Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana	1,6
B	Zvejniecība	0,1
C	Ieguves rūpniecība	0,3
D	Apstrādes rūpniecība	12,4
D15-D16	Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana	2,6
D17-D19	Vieglā rūpniecība	1,6
D 20	Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana	2,7
D21-D22	Celulozes, papīra izstrādājumu ražošana, izdevējdarbība	1,3
D23-D25	Ķīmiskā rūpniecība	0,8
D 26	Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana	0,5
D27-D28	Metālu un metāla izstrādājumu ražošana	0,6
D 29	Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	0,6
D30-D33	Elektrisko un optisko iekārtu ražošana	0,5
D34-D35	Transportlīdzekļu ražošana	0,3
D36-D37	Cituroklasificēta rūpnieciskā ražošana	0,9
E	Enerģētika	2,5
F	Būvniecība	4,6
G	Tirdzniecība	18,3
H	Viesnīcas un restorāni	1,7
I	Transports	12,0
J	Finanses	6,2
K	Nekustamais īpašums	15,2
L	Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana	5,2
M	Izglītība	9,2
N	Veselība un sociālā aprūpe	3,7
O	Sabiedriskie pakalpojumi	4,6
<b>A-O</b>	<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>



### Tautsaimniecības nozaru struktūra



### Apstrādes rūpniecības nozaru struktūra

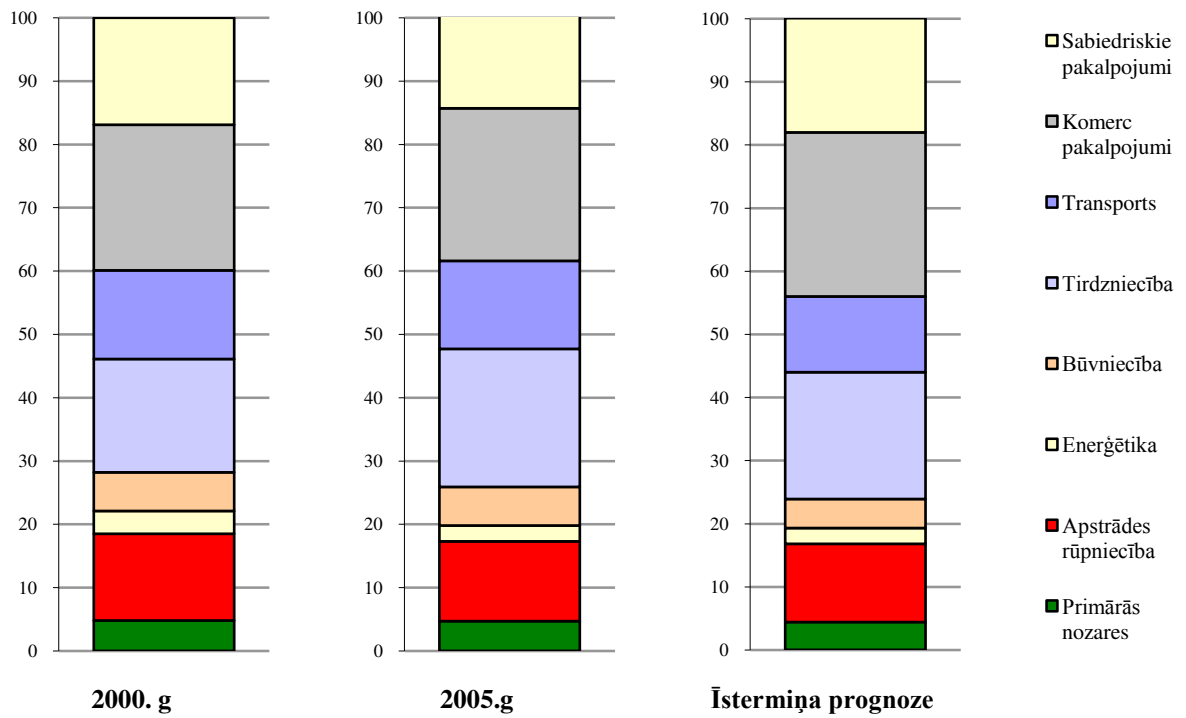


3.6.att. Nozaru struktūra tautsaimniecībā un apstrādes rūpniecībā, %.

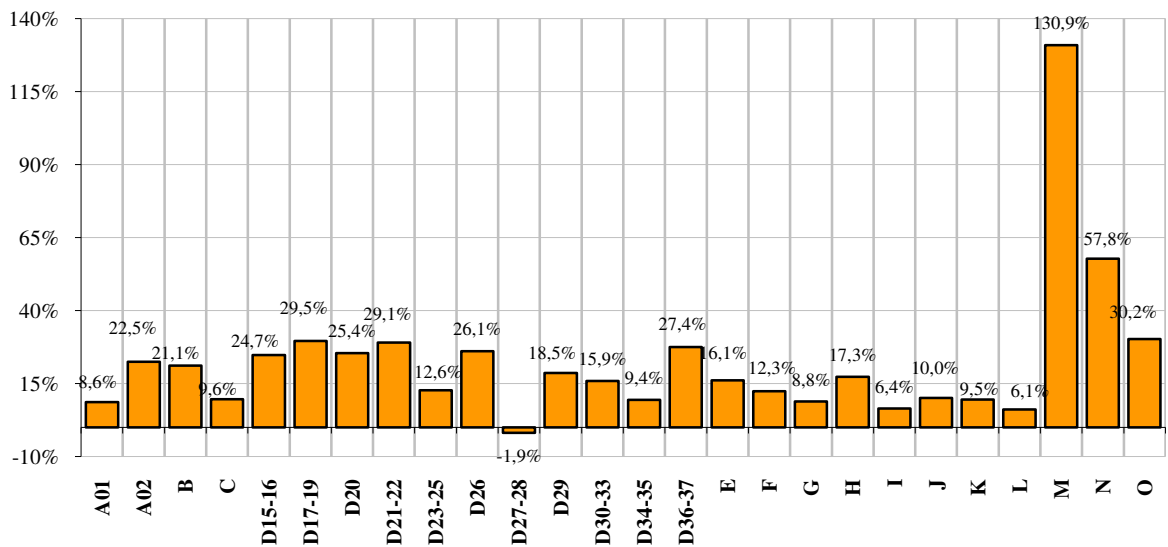
3.7. tabula

### Prognozētā pievienotās vērtības struktūra 8 nozaru detalizācijā

NACE	Nozare	Struktūra
ABC	Primārās nozares	4,4
D	Apstrādes rūpniecība	12,4
E	Enerģētika	2,5
F	Būvniecība	4,6
GH	Tirdzniecība	20,1
I	Transports	12,0
JKO	Komercpakalpojumi	26,0
LMN	Sabiedriskie pakalpojumi	18,1
<b>A-O</b>	<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>



3.7.att. Nozaru struktūra, %.



3.8.att. Īstermiņa nozaru dinamika ekonomikas adaptācijas laikā, %.

## Mājsaimniecību patēriņa izdevumu struktūras prognozes

Nozares	Struktūra
Lauksaimniecība, medniecība	5,8
Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana	0,4
Zvejniecība	0,1
Ieguves rūpniecība	0,9
Apstrādes rūpniecība	29,0
Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana	13,5
Vieglā rūpniecība	5,4
Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana	0,3
Celulozes, papīra izstrādājumu ražošana, izdevējdarbība	0,5
Ķīmiskā rūpniecība	4,4
Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana	0,1
Metālu un metāla izstrādājumu ražošana	0,2
Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	0,2
Elektrisko un optisko iekārtu ražošana	0,3
Transportlīdzekļu ražošana	3,2
Citur neklasificēta rūpnieciskā ražošana	0,9
Enerģētika	4,9
Būvniecība	0,7
Tirdzniecība	27,1
Viesnīcas un restorāni	5,4
Transports	6,9
Finanses	0,4
Nekustamais īpašums	8,0
Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana	0,0
Izglītība	1,9
Veselība un sociālā aprūpe	2,6
Sabiedriskie pakalpojumi	6,1
<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>

Nedaudz palielinās pārtikas apakšnozares produktu īpatsvars mājsaimniecību izdevumos, taču palielinājums ir nenozīmīgs.

### 3. scenārijs

#### Nosacījumi

Enerģijas resursu cenas palielinās par 10%, importētās pārtikas rūpniecības preču cenas palielinās par 5% (pasaules graudu, piena u.c. cenu izmaiņas rezultātā) un saglabājas valdības gala patēriņa izdevumu pieaugums 3% un privātā patēriņa pieaugums 8%. Reālā darba samaksa netiek mainīta. Minētā scenārija noslēguma nosacījumos tiek šokēti mājsaimniecības gala patēriņa izdevumu, valdības izdevumu apjoms atšķirībā no īstermiņa 2. scenārija nosacījumiem.

#### Prognozes

Tiek prognozēts, ka kopējais cenu līmenis palielinās par 2,1%, IKP pieaugums par 1,8%, importa pieauguma temps par 0,5%. Saskaņā ar scenārija noslēguma nosacījumiem mājsaimniecību patēriņš samazinās par 2,1%, investīciju izdevumi par 1,5%.

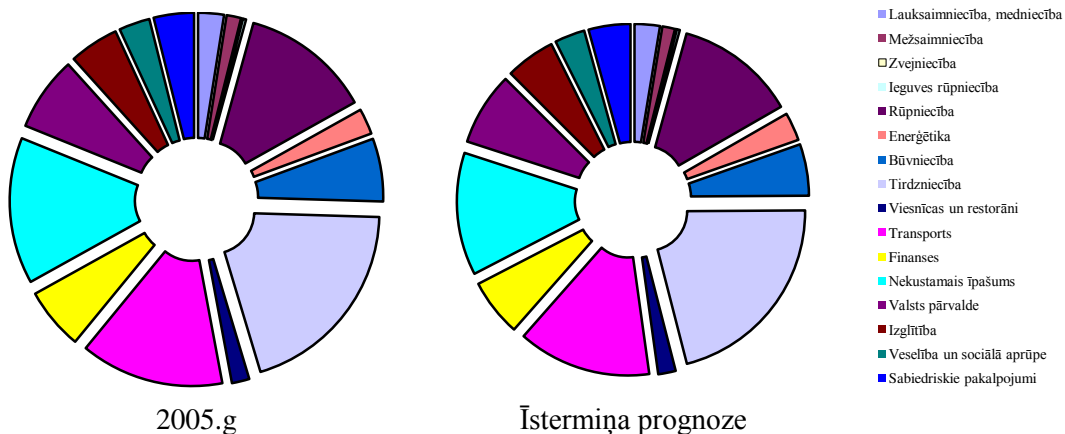
3.9. tabula

Prognozētā pievienotās vērtības struktūra, iestājoties 3.scenārija nosacījumiem 26 nozaru detalizācijā

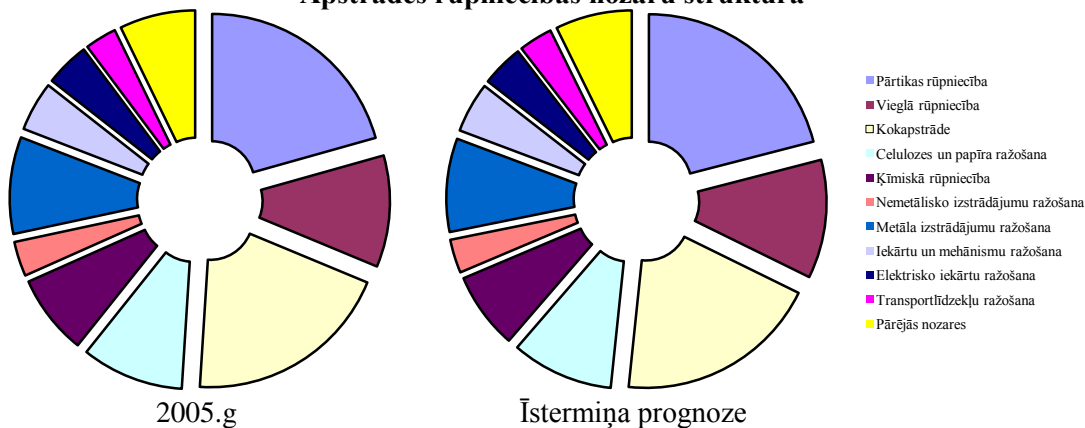
NACE	Nozares	Struktūra
A01	Lauksaimniecība, medniecība	2,6
A02	Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana	1,3
B	Zvejniecība	0,1
C	Ieguves rūpniecība	0,3
D	Apstrādes rūpniecība	12,4
D15-D16	Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana	2,6
D17-D19	Vieglā rūpniecība	1,4
D 20	Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana	2,4
D21-D22	Celulozes, papīra izstrādājumu ražošana, izdevējdarbība	1,2
D23-D25	Ķīmiskā rūpniecība	0,9
D 26	Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana	0,4
D27-D28	Metālu un metāla izstrādājumu ražošana	1,1
D 29	Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	0,6
D30-D33	Elektrisko un optisko iekārtu ražošana	0,5
D34-D35	Transportlīdzekļu ražošana	0,4
D36-D37	Citur neklasificēta rūpnieciskā ražošana	0,9
E	Enerģētika	2,9
F	Būvniecība	5,3
G	Tirdzniecība	21,1
H	Viesnīcas un restorāni	1,8
I	Transports	13,7
J	Finanses	5,9
K	Nekustamais īpašums	12,6
L	Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana	7,5
M	Izglītība	5,1
N	Veselība un sociālā aprūpe	3,1
O	Sabiedriskie pakalpojumi	4,3
<b>A-O</b>	<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>

Apstrādes rūpniecības īpatsvars saskaņā ar prognozēm palielinās līdz 12,4%, savukārt būvniecības samazinās līdz 5,3%, bet tirdzniecības īpatsvars būtiski nemainās - 21,1%.

### Tautsaimniecības nozaru struktūra



### Apstrādes rūpniecības nozaru struktūra

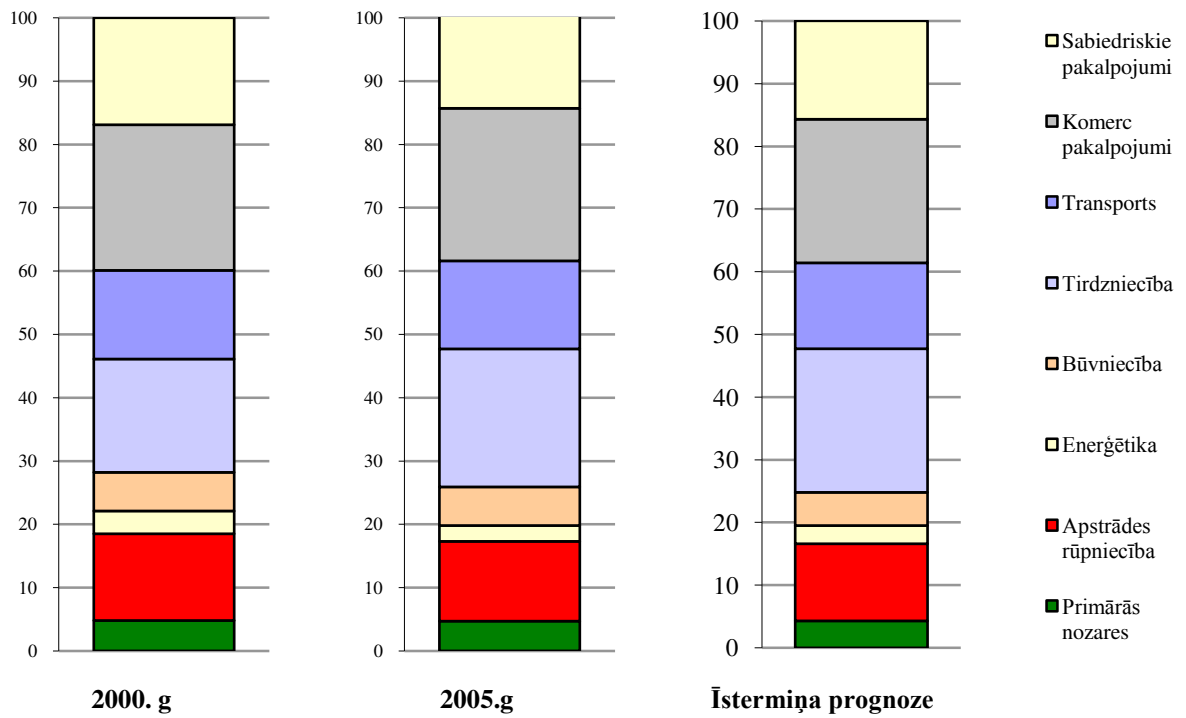


3.9.att. Nozaru struktūra tautsaimniecībā un apstrādes rūpniecībā, %.

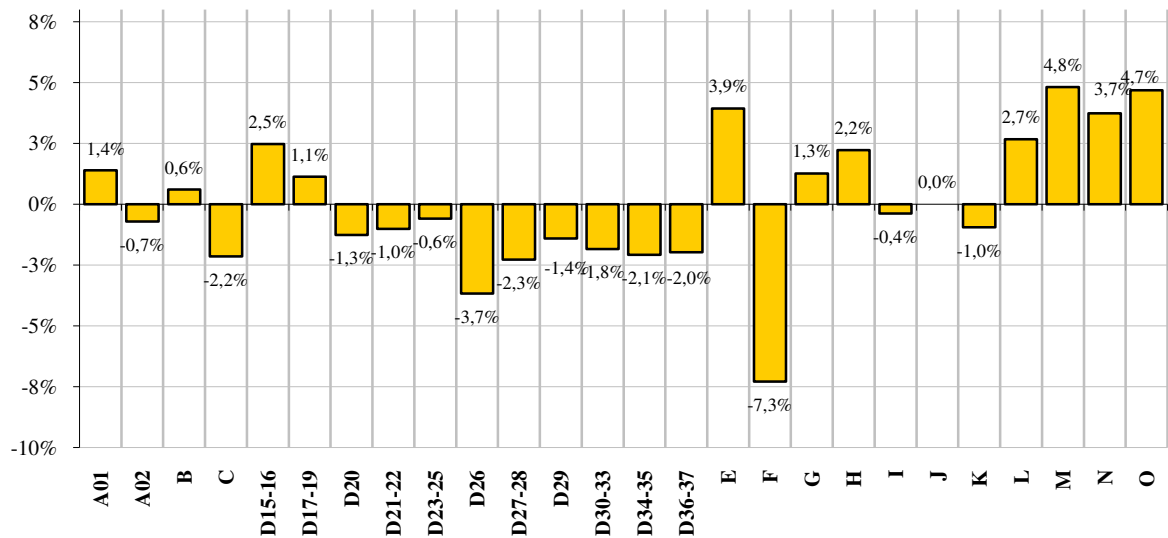
3.10. tabula

### Prognozētā pievienotās vērtības struktūra 8 nozaru detalizācijā

NACE	Nozare	Struktūra
ABC	Primārās nozares	4,3
D	Apstrādes rūpniecība	12,3
E	Enerģētika	2,9
F	Būvniecība	5,3
GH	Tirdzniecība	22,9
I	Transports	13,7
JKO	Komercpakalpojumi	22,9
LMN	Sabiedriskie pakalpojumi	15,7
<b>A-O</b>	<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>



3.10.att. Nozaru struktūra, %.



3.11.att. Īstermiņa nozaru dinamika ekonomikas adaptācijas laikā, %.

## Mājsaimniecību patēriņa izdevumu struktūras prognozes

Nozares	Struktūra
Lauksaimniecība, medniecība	5,7
Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana	0,4
Zvejniecība	0,0
Ieguves rūpniecība	0,8
Apstrādes rūpniecība	29,2
Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana	13,7
Vieglā rūpniecība	5,4
Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana	0,3
Celulozes, papīra izstrādājumu ražošana, izdevējdarbība	0,5
Ķīmiskā rūpniecība	4,4
Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana	0,1
Metālu un metāla izstrādājumu ražošana	0,2
Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	0,2
Elektrisko un optisko iekārtu ražošana	0,3
Transportlīdzekļu ražošana	3,2
Citur neklasificēta rūpnieciskā ražošana	0,9
Enerģētika	5,1
Būvniecība	0,7
Tirdzniecība	27,3
Viesnīcas un restorāni	5,4
Transports	6,9
Finanses	0,4
Nekustamais īpašums	7,3
Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana	0,0
Izglītība	1,9
Veselība un sociālā aprūpe	2,7
Sabiedriskie pakalpojumi	6,2
Kopā	100,0

### 3.5.2. Ilgtermiņa prognozes

Ilgtermiņa darbaspēka izmaksu un inflācijas ietekmes modelēšanā ir atsevišķi apskatīta importa cenu ietekme un darbaspēka izmaksu ietekme.

#### 1. scenārijs

##### Nosacījumi

Tiek izvērtēta importa preču cenu izmaiņu ietekme. Importētās enerģijas resursu cenas palielinās par 20%, elektroenerģijas kopējo patēriņu fiksējot (efektivitāte ir eksogēnais mainīgais), vienlaikus saglabājot valdības izdevumu pieauguma tempu 3%.

Scenārija noslēguma nosacījumos ir ietverts pieņēmums, ka ilgtermiņā energoefektivitāte uzlabojas.

##### Prognozes

Kopējais cenu līmenis palielinās papildus par 1,4%, IKP par 2,6% un importa produktu cenas par 3,6%.

Tiek prognozēts, ka apstrādes rūpniecības daļa palielinās līdz 13,7%, samazinās būvniecības daļai līdz 4,9%, tirdzniecības daļa būtiski nemainās (19,9%).

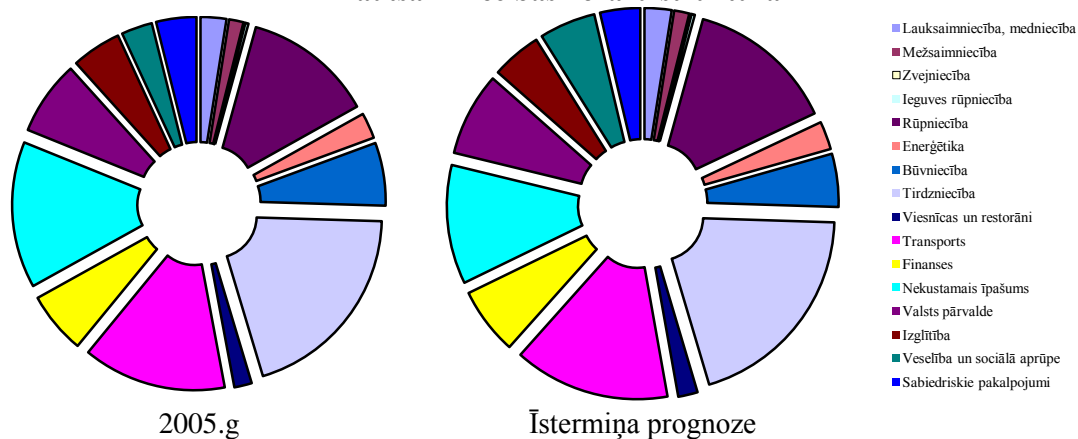
3.12. tabula

Prognozētā pievienotās vērtības struktūra 26 nozaru detalizācijā

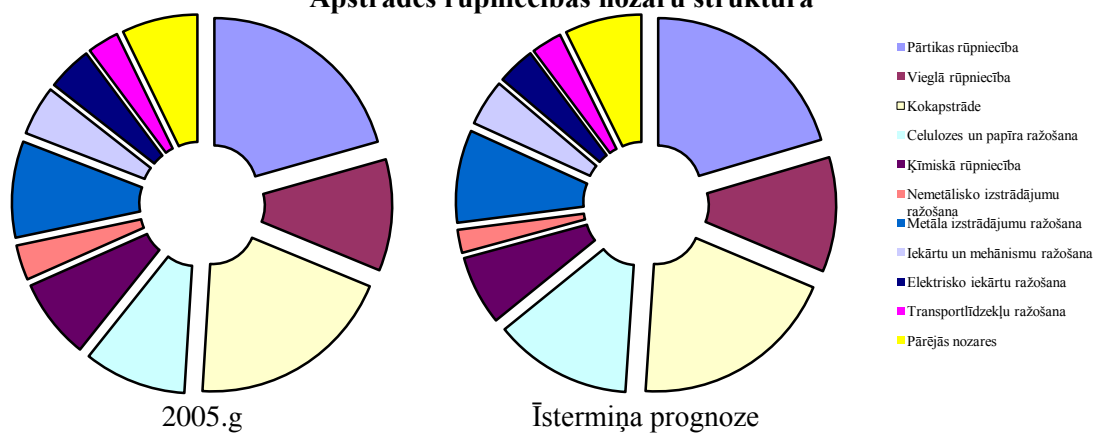
NACE	Nozares	Struktūra
A01	Lauksaimniecība, medniecība	2,5
A02	Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana	1,4
B	Zvejniecība	0,1
C	Ieguves rūpniecība	0,3
D	Apstrādes rūpniecība	13,7
D15-D16	Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana	2,8
D17-D19	Vieglā rūpniecība	1,5
D 20	Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana	2,7
D21-D22	Celulozes, papīra izstrādājumu ražošana, izdevējdarbība	1,8
D23-D25	Ķīmiskā rūpniecība	0,9
D 26	Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana	0,3
D27-D28	Metālu un metāla izstrādājumu ražošana	1,2
D 29	Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	0,6
D30-D33	Elektrisko un optisko iekārtu ražošana	0,5
D34-D35	Transportlīdzekļu ražošana	0,4
D36-D37	Citur neklasificēta rūpnieciskā ražošana	1,0
E	Enerģētika	2,6
F	Būvniecība	4,9
G	Tirdzniecība	19,9
H	Viesnīcas un restorāni	1,8
I	Transports	14,4
J	Finanses	6,2
K	Nekustamais īpašums	11,0
L	Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana	7,7
M	Izglītība	4,6
N	Veselība un sociālā aprūpe	5,2
O	Sabiedriskie pakalpojumi	3,7
<b>A-O</b>	<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>



### Tautsaimniecības nozaru struktūra



### Apstrādes rūpniecības nozaru struktūra

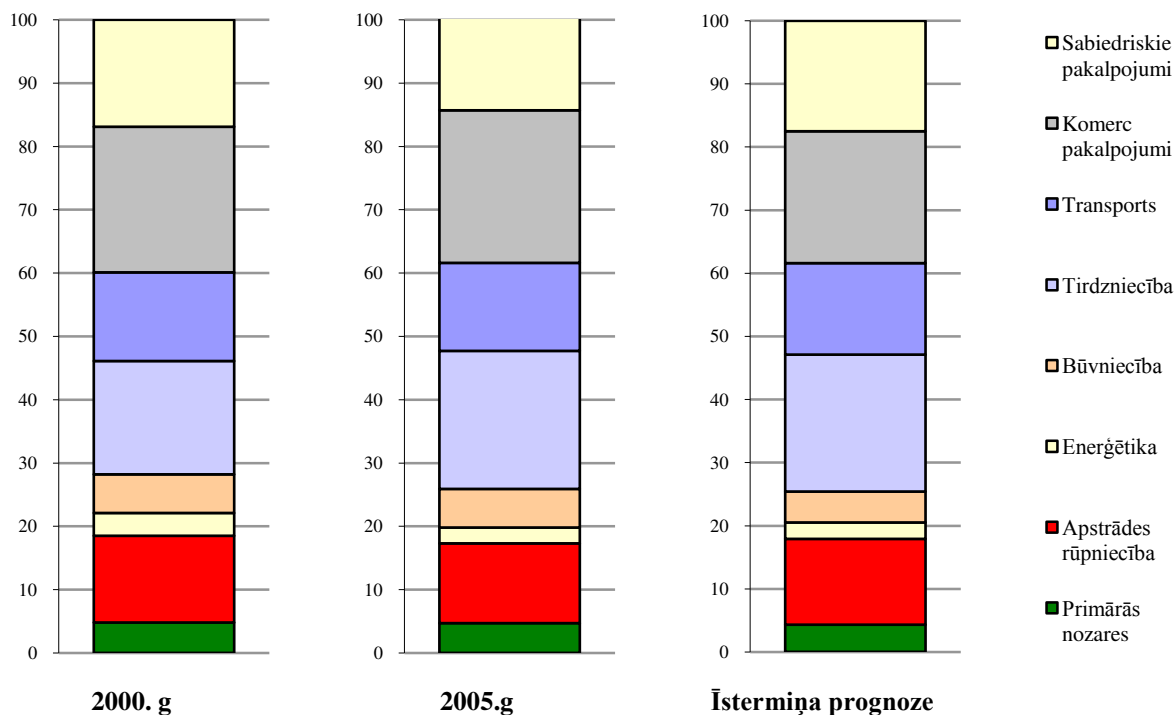


3.12.att. Nozaru struktūra tautsaimniecībā un apstrādes rūpniecībā, %.

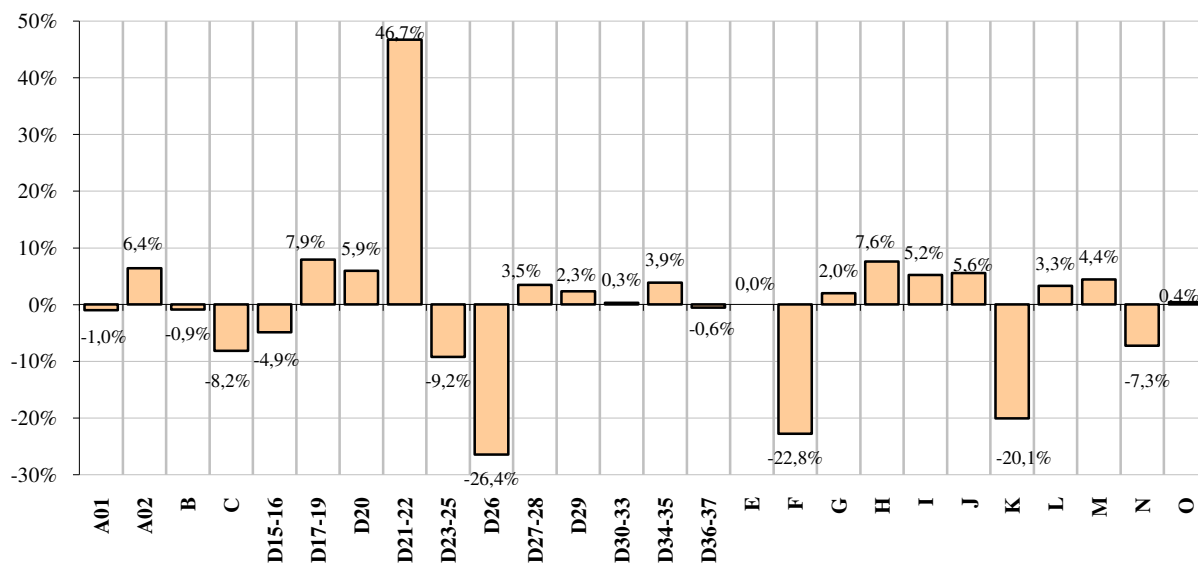
3.13. tabula

### Prognozētā pievienotās vērtības struktūra 8 nozaru detalizācijā

NACE	Nozare	Struktūra
ABC	Primārās nozares	4,3
D	Apstrādes rūpniecība	13,6
E	Enerģētika	2,6
F	Būvniecība	4,9
GH	Tirdzniecība	21,7
I	Transports	14,5
JKO	Komercpakalpojumi	20,9
LMN	Sabiedriskie pakalpojumi	17,5
<b>A-O</b>	<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>



3.13.att. Nozaru struktūra, %.



3.14.att. Ilgtermiņa nozaru dinamika ekonomikas adaptācijas laikā, %.

Ilgtermiņa scenārijos ir novērojamas mājsaimniecību patēriņa izdevumu struktūras izmaiņas, kas ir saistītas ar ilgāku laika posmu lēmumu pieņemšanai, nodrošinot derīguma maksimizācijas nosacījumu.

## Mājsaimniecību patēriņa izdevumu struktūras prognozes

Nozares	Struktūra
Lauksaimniecība, medniecība	5,7
Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana	0,4
Zvejniecība	0,1
Ieguves rūpniecība	0,9
Apstrādes rūpniecība	29,1
Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana	13,9
Vieglā rūpniecība	5,2
Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana	0,3
Celulozes, papīra izstrādājumu ražošana, izdevējdarbība	0,5
Ķīmiskā rūpniecība	4,4
Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana	0,1
Metālu un metāla izstrādājumu ražošana	0,2
Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	0,2
Elektrisko un optisko iekārtu ražošana	0,3
Transportlīdzekļu ražošana	3,1
Citur neklasificēta rūpnieciskā ražošana	0,9
Enerģētika	5,2
Būvniecība	0,7
Tirdzniecība	26,5
Viesnīcas un restorāni	5,2
Transports	6,7
Finanses	0,4
Nekustamais īpašums	7,3
Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana	0,0
Izglītība	1,8
Veselība un sociālā aprūpe	4,1
Sabiedriskie pakalpojumi	6,0
<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>

Latvijas tautsaimniecības modelēšanā nav izmantojama pieeja, ka ilgtermiņa prognozēšanā tiek eksogēni uzdots tekošā konta saldo attiecība pret IKP (delB). Šāda pieeja nodrošina tautsaimniecības sabalansētību prognozēšanas periodā, pieņemot, ka bāzes periodā tautsaimniecība ir sabalansēta. Latvijas straujās attīstības un strukturālo izmaiņu dēļ nav pamatota šīs pieejas izmantošana. Sākotnējās modeļa aprēķinu rezultātu imitācija ar aprēķinu noslēguma nosacījumiem, kas integrē eksogēni uzdotu delB, sniedz neviennozīmīgus rezultātus.

Lielākoties ietvertie rādītāji ir procentuālās izmaiņas pret sākotnējo stāvokli. Rādītāji, kuru vērtības nemainās imitācijas aprēķinu laikā (tas ir procentuālās izmaiņas ir vienādas ar nulli), ir eksogēnie rādītāji bez konkrētām uzdotām izmaiņu vērtībām.

## Makroekonomisko rādītāju prognozes (ilgtermiņa 1. scenārijs), izmaiņas %.

N.p.k.	Rādītājs	Apzīmējums	Vērtība
1.	ĀT bilance devums reālam IKP no izlietojuma puses	contBOT	2,26
2.	(Ārējas tirdzniecības bilance)/IKP	delB	0
3.	Kopējie netiešo nodokļu ieņēmumi ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	delV0tax_csi	-185487,14
4.	Visu nozaru ražošanas nodokļu ieņēmumu izmaiņas ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	delV1PTX_i	2163,24
5.	Kopējie netiešo starppatēriņa nodokļu ieņēmumi ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	delV1tax_csi	671,94
6.	Kopējie netiešo investīciju nodokļu ieņēmumi ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	delV2tax_csi	-21494,49

N.p.k.	Rādītājs	Apzīmējums	Vērtība
7.	Kopējie netiešo mājsaimniecību nodokļu ieņēmumi ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	deIV3tax_cs	17585,04
8.	Kopējie netiešo eksporta nodokļu ieņēmumi ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	deIV4tax_c	-520,13
9.	Attiecība, investīcijas/patēriņš	f2tot	-9,18
10.	Kopējais patēriņš pret IKP (patēriņš/ IKP)	f3tot	3,05
11.	Valdības izdevumu izmaiņas	f5tot	3
12.	Attiecība starp valdības izdevumiem un mājsaimniecību reālo patēriņu	f5tot2	0
13.	Neizmantotās jeb brīvās investīcijas	invslack	0
14.	Importa cenu indekss, C.I.F.	p0cif_c	3,6
15.	IKP deflators, no izlietojuma puses	p0gdpexp	-1,25
16.	Importa cenu indekss (iesk. nodokļus)	p0imp_c	0,16
17.	Reālais valūtas vērtības zudums ( <i>devaluation</i> )	p0realdev	4,85
18.	Ārējās tirdzniecības nosacījumi	p0toft	-4,34
19.	Vidējie kapitāla maksājumi (rente/procenti)	p1cap_i	-1,96
20.	Vidējā nominālā alga	p1lab_io	-1,7
21.	Kopējais investīciju cenu indekss	p2tot_i	-2,95
22.	Patēriņa cenu indekss	p3tot	1,4
23.	Cenas eksportējamām precēm	p4_ntrad	-0,47
24.	Eksporta cena latos	p4tot	-0,74
25.	Valdības cenu indekss	p5tot	7,51
26.	Krājumu cenu indekss	p6tot	-0,88
27.	Maiņas kurss, LVL/ ārējā pasaule	phi	0
28.	Mājsaimniecību skaits	q	0
29.	Vidēja reālā alga	real wage	-3,1
30.	Derīgums uz vienu mājsaimniecību	utility	7,17
31.	Importa vērtība C.I.F. cenās latos	w0cif_c	2,93
32.	Nominālais IKP no izlietojuma puses	w0gdpexp	1,36
33.	Nominālais IKP no ieņēmumu puses	w0gdpinc	1,39
34.	Importa vērtība, ieskaitot nodokļus	w0imp_c	-0,51
35.	Kopējie netiešo nodokļu ieņēmumi	w0tax_csi	-18,19
36.	Kopējie maksājumi par kapitālu	w1cap_i	-1,51
37.	Kopējie maksājumi par darbaspēku	w1lab_io	-1,7
38.	Kopējie maksājumi par zemi	w1lnd_i	0,45
39.	Kopējās nominālās investīcijas	w2tot_i	-9,13
40.	Kopējie nominālie papildus mājsaimniecību izdevumi	w3lux	7,78
41.	Nominālais kopējais mājsaimniecību patēriņš	w3tot	4,4
42.	Eksports latos	w4tot	3,43
43.	Kopējais nominālais valdības pieprasījums	w5tot	10,51
44.	Kopējās nominālās krājumu izmaiņas	w6tot	-0,88
45.	Importa apjoma indekss, C.I.F. cenās	x0cif_c	-0,67
46.	Reālais IKP no izlietojuma puses	x0gdpexp	2,61
47.	Importa apjoma indekss, pēc nodokļu nomaksas	x0imp_c	-0,67
48.	Kopējais kapitāla uzkrājums, rente/procenti	x1cap_i	0,45
49.	Kopējā izlaide: pievienotā vērtība	x1prim_i	-1,85
50.	Kopējie reālie izdevumi investīcijām	x2tot_i	-6,18
51.	Reālais mājsaimniecību patēriņš	x3tot	3
52.	Kopējais eksporta apjoms	x4_ntrad	2,33
53.	Eksporta apjoma indekss	x4tot	4,17
54.	Kopējais reālais valdības pieprasījums	x5tot	3
55.	Kopējās reālās krājumu izmaiņas	x6tot	0

## 2. scenārijs

### Nosacījumi

Tiek novērtēta darba samaksas izmaiņu ietekme. Ilgtermiņa nosacījumos tiek eksogēni mainīts nodarbinātības līmenis, līdz ar to endogēns rādītājs ir reālā darba samaksa. Kopējā atlīdzība nodarbinātajiem samazinās par 1%, pamatojoties uz jaunu tehnoloģiju ieviešanu, apstrādes rūpniecībā, samazinās pieprasījums pēc darbaspēka par 2%, savukārt palielinās pieprasījums pēc kapitāla par 2%, vienlaikus saglabājot valdības izdevumu pieauguma tempu 3%.

### Prognozes

Tiek prognozēts, ka kopējais cenu līmenis (patēriņa cenu indekss) palielinās par 3,7%, reālā darba samaksa palielināsies par 5,8%. Tā kā nozīmīgākie IKP elementi ir fiksēti, tad IKP samazinās par 0,6% (simulācijā akcentēta ar tautsaimniecības procesi darba samaksas izmaiņu ietekmē).

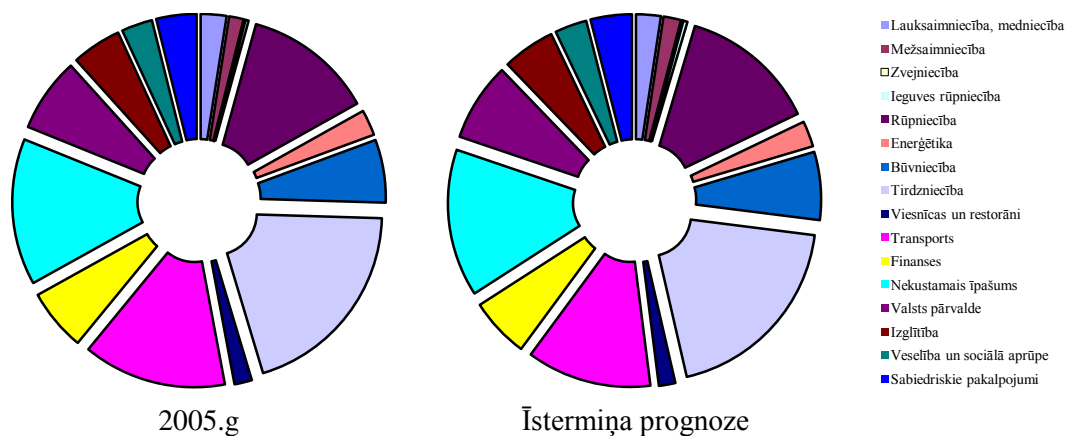
3.16. tabula

Prognozētā pievienotās vērtības struktūra 26 nozaru detalizācijā

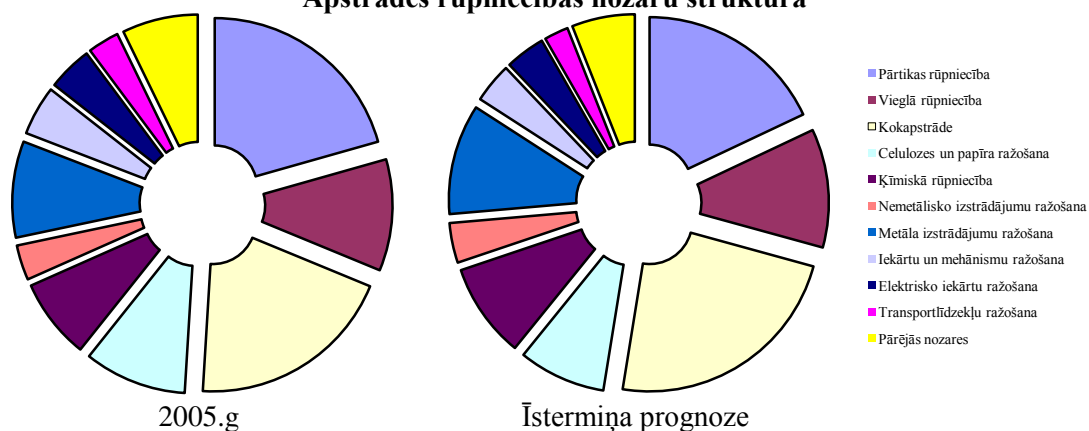
NACE	Nozares	Struktūra
A01	Lauksaimniecība, medniecība	2,4
A02	Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana	1,7
B	Zvejniecība	0,1
C	Ieguves rūpniecība	0,4
D	Apstrādes rūpniecība	13,3
D15-D16	Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana	2,4
D17-D19	Vieglā rūpniecība	1,5
D 20	Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana	3,1
D21-D22	Celulozes, papīra izstrādājumu ražošana, izdevējdarbība	1,1
D23-D25	Ķīmiskā rūpniecība	1,2
D 26	Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana	0,5
D27-D28	Metālu un metāla izstrādājumu ražošana	1,4
D 29	Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	0,5
D30-D33	Elektrisko un optisko iekārtu ražošana	0,5
D34-D35	Transportlīdzekļu ražošana	0,3
D36-D37	Citur neklasificēta rūpnieciskā ražošana	0,8
E	Enerģētika	2,5
F	Būvniecība	6,6
G	Tirdzniecība	19,4
H	Viesnīcas un restorāni	1,6
I	Transports	12,1
J	Finanses	5,8
K	Nekustamais īpašums	14,3
L	Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana	7,6
M	Izglītība	5,1
N	Veselība un sociālā aprūpe	3,1
O	Sabiedriskie pakalpojumi	4,0
<b>A-O</b>	<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>

Ilgtermiņā, pilnveidojot un nomainot apstrādes rūpniecībā izmantotās tehnoloģijas no vairāk darbaspēka prasīgām uz vairāk kapitālu prasīgām, apstrādes rūpniecības daļa kopējā pievienotajā vērtībā saglabā līdzšinējās pozīcijas – 11,7% (atšķirībā no iepriekš aplūkotojiem īstermiņa un ilgtermiņa scenāriju rezultātiem).

### Tautsaimniecības nozaru struktūra



### Apstrādes rūpniecības nozaru struktūra

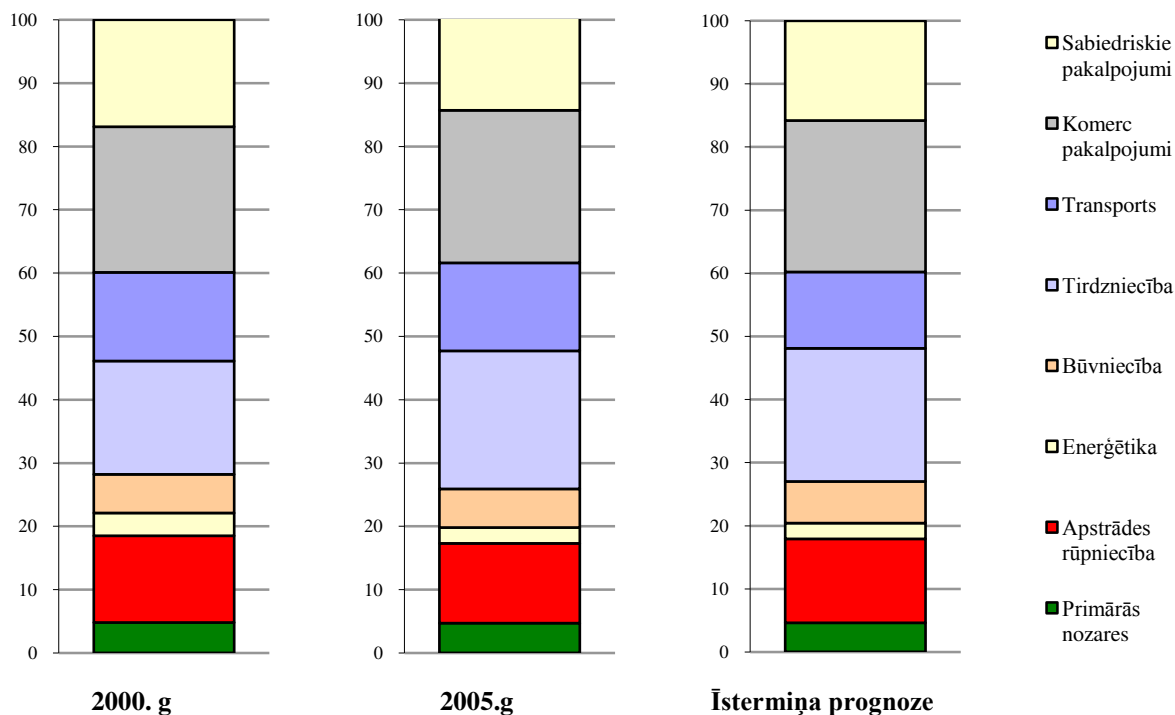


3.15.att. Nozaru struktūra tautsaimniecībā un apstrādes rūpniecībā, %.

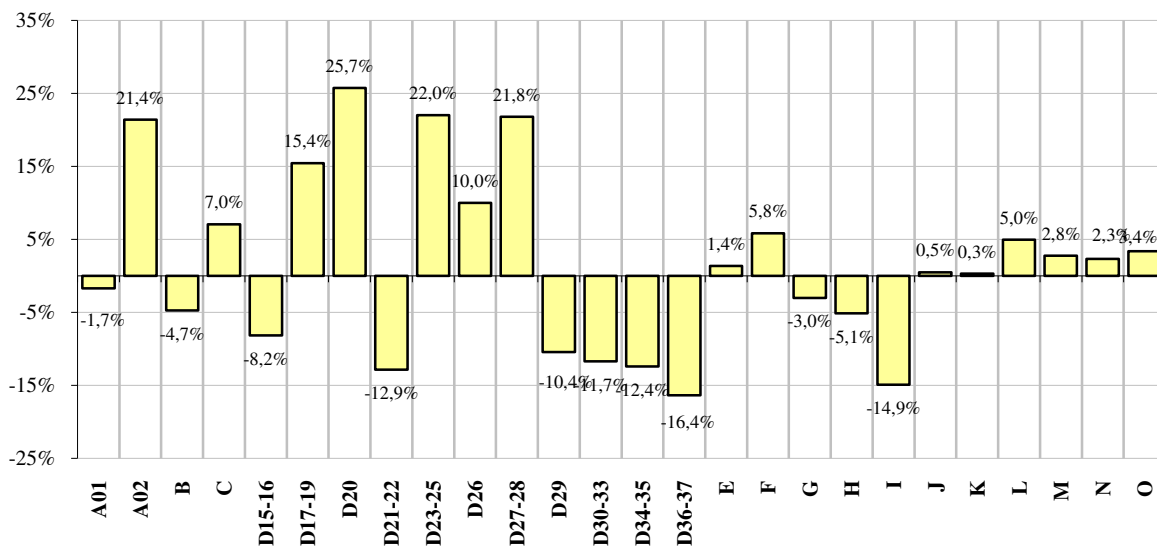
3.17. tabula

### Prognozētā pievienotās vērtības struktūra 8 nozaru detalizācijā

NACE	Nozare	Struktūra
ABC	Primārās nozares	4,6
D	Apstrādes rūpniecība	13,3
E	Enerģētika	2,5
F	Būvniecība	6,6
GH	Tirdzniecība	21,1
I	Transports	12,1
JKO	Komercc pakalpojumi	24,0
LMN	Sabiedriskie pakalpojumi	15,8
<b>A-O</b>	<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>



3.16.att. Nozaru struktūra, %.



3.17.att. Ilgtermiņa nozaru dinamika ekonomikas adaptācijas laikā, %.

Iestājoties aplūkotā scenārija nosacījumiem, mājsaimniecību izdevumu struktūra tiek ietekmēta minimāli un izmaiņas lielākoties ir nelielas.

## Mājsaimniecību patēriņa izdevumu struktūras prognozes

Nozares	Struktūra
Lauksaimniecība, medniecība	5,7
Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana	0,4
Zvejniecība	0,1
Ieguves rūpniecība	0,9
Apstrādes rūpniecība	
Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana	13,9
Vieglā rūpniecība	5,2
Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana	0,3
Celulozes, papīra izstrādājumu ražošana, izdevējdarbība	0,5
Ķīmiskā rūpniecība	4,4
Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana	0,1
Metālu un metāla izstrādājumu ražošana	0,2
Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	0,2
Elektrisko un optisko iekārtu ražošana	0,3
Transportlīdzekļu ražošana	3,1
Citur neklasificēta rūpnieciskā ražošana	0,9
Enerģētika	5,0
Būvniecība	0,8
Tirdzniecība	27,3
Viesnīcas un restorāni	5,2
Transports	6,7
Finanses	0,4
Nekustamais īpašums	7,6
Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana	0,0
Izglītība	1,9
Veselība un sociālā aprūpe	2,8
Sabiedriskie pakalpojumi	6,2
<b>Kopā</b>	<b>100,0</b>

## Makroekonomisko rādītāju prognozes (ilgtermiņa 2. scenārijs), izmaiņas %.

N.p.k.	Rādītājs	Apzīmējums	Vērtība
1.	ĀT bilance devums reālam IKP no izlietojuma puses	contBOT	-2,56
2.	(Ārējas tirdzniecības bilance)/IKP	delB	0
3.	Kopējie netiešo nodokļu ieņēmumi ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	delV0tax_csi	45054,67
4.	Visu nozaru ražošanas nodokļu ieņēmumu izmaiņas ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	delV1PTX_i	6965,38
5.	Kopējie netiešo starppatēriņa nodokļu ieņēmumi ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	delV1tax_csi	4127,49
6.	Kopējie netiešo investīciju nodokļu ieņēmumi ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	delV2tax_csi	21847,11
7.	Kopējie netiešo mājsaimniecību nodokļu ieņēmumi ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	delV3tax_cs	9636,2
8.	Kopējie netiešo eksporta nodokļu ieņēmumi ( <i>izmaiņas milj. Ls</i> )	delV4tax_c	2478,49
9.	Attiecība, investīcijas/patēriņš	f2tot	-0,84
10.	Kopējais patēriņš pret IKP (patēriņš/ IKP)	f3tot	0
11.	Valdības izdevumu izmaiņas	f5tot	3
12.	Attiecība starp valdības izdevumiem un mājsaimniecību reālo patēriņu	f5tot2	1,17
13.	Neizmantotās jeb brīvās investīcijas	invslack	0
14.	Importa cenu indekss, C.I.F. cenās	p0cif_c	0
15.	IKP deflators no izlietojuma puses	p0gdpexp	6,06



N.p.k.	Rādītājs	Apzīmējums	Vērtība
16.	Importa cenu indekss (iesk. nodokļus)	p0imp_c	0
17.	Reālais valūtas vērtības zudums ( <i>devaluation</i> )	p0realdev	-6,06
18.	Ārējās tirdzniecības nosacījumi	p0toft	4,0
19.	Vidējie kapitāla maksājumi (rente/procenti)	p1cap_i	3,67
20.	Vidējā nominālā alga	p1lab_io	9,47
21.	Kopējais investīciju cenu indekss	p2tot_i	2,82
22.	Patēriņa cenu indekss	p3tot	3,66
23.	Cenas eksportējamām precēm	p4_ntrad	3,43
24.	Eksporta cenas izmaiņas, latos	p4tot	4,0
25.	Valdības izdevumu cenu indekss	p5tot	5,89
26.	Krājumu cenu indekss	p6tot	1,82
27.	Maiņas kurss, LVL/ ārējā pasaule	phi	0
28.	Mājsaimniecību skaits	q	0
29.	Vidēja reālā alga	realwage	5,81
30.	Derīgums uz vienu mājsaimniecību	utility	4,38
31.	Importa vērtība C.I.F. cenās, latos	w0cif_c	4,33
32.	Nominālais IKP no izlietojuma puses	w0gdpexp	5,49
33.	Nominālais IKP no ieņēmumu puses	w0gdpinc	5,51
34.	Importa vērtība, ieskaitot nodokļus	w0imp_c	4,33
35.	Kopējie netiešo nodokļu ieņēmumi	w0tax_csi	4,42
36.	Kopējie maksājumi par kapitālu	w1cap_i	3,12
37.	Kopējie maksājumi par darbaspēku	w1lab_io	8,47
38.	Kopējie maksājumi par zemi	w1lnd_i	9,45
39.	Kopējās nominālās investīcijas	w2tot_i	3,81
40.	Kopējie nominālie papildus mājsaimniecību izdevumi	w3lux	8,14
41.	Nominālais kopējais mājsaimniecību patēriņš	w3tot	5,49
42.	Eksports, latos	w4tot	3,96
43.	Kopējais nominālais valdības pieprasījums	w5tot	8,89
44.	Kopējās nominālās krājumu izmaiņas	w6tot	1,82
45.	Importa apjoma indekss, C.I.F. cenās	x0cif_c	4,33
46.	Reālais IKP no izlietojuma puses	x0gdpexp	-0,56
47.	Importa apjoma indekss, pēc nodokļu nomaksas	x0imp_c	4,33
48.	Kopējais kapitāla uzkrājums, rente/procenti	x1cap_i	-0,55
49.	Kopējā izlaide: pievienotā vērtība	x1prim_i	-0,78
50.	Kopējie reālie izdevumi investīcijām	x2tot_i	0,99
51.	Reālais mājsaimniecību patēriņš	x3tot	1,83
52.	Kopējais eksporta apjoms	x4_ntrad	28,56
53.	Eksporta apjoma indekss	x4tot	0
54.	Kopējais reālais valdības pieprasījums	x5tot	3
55.	Kopējās reālās krājumu izmaiņas	x6tot	0

### 3.6. Modeļa jūtīguma novērtējums

Modeļa jūtīguma analīze balstīta uz atsevišķu elastības koeficientu vērtību maiņu ar mērķi noteikt to ietekmi uz simulāciju rezultātiem.

#### *Friša koeficienta vērtības izmaiņas<sup>3</sup>*

Ilgtermiņa 2.scenārija detalizēta pārbaude uz Friša koeficienta vērtību izmaiņām parāda, ka Friša koeficienta vērtības nozīmīgi ietekmē simulācijas rezultātus. Tabulā apkopoti imitācijas rezultāti, ja koeficienta vērtības samazina no -2,39 līdz -1,41 (-2,39; -2,0; -1,8; -1,6<sup>4</sup>; -1,41<sup>5</sup>).

3.20. tabula

Ilgtermiņa 2.scenārija prognozes, mainoties Friša koeficienta vērtībām

Rādītājs	Apzīmējums	Friša ( <i>Frisch</i> ) parametrs				
		-2,39	-2,0	-1,8	-1,6	-1,41
Ārējas tirdzniecības nosacījumi	p0toft	4,00	4,09	2,69	4,99	4,13
Vidējā nominālā alga	p1lab_io	9,47	9,75	6,51	10,98	12,98
Vidējie zemes rentes maksājumi	p1lnd_i	9,45	9,73	6,13	10,66	12,49
Kopējais investīciju cenu indekss	p2tot_i	2,82	2,85	2,00	3,54	3,96
<b>Patēriņa cenu indekss</b>	<b>p3tot</b>	<b>3,66</b>	<b>3,77</b>	<b>2,53</b>	<b>4,53</b>	<b>4,73</b>
Eksporta apjomu cenu izmaiņas	p4_ntrad	3,43	3,58	2,34	4,06	5,09
Eksporta cena, vietējā valūtā	p4tot	4,00	4,09	2,69	4,99	4,13
<b>Vidēja reāla alga</b>	<b>Real wage</b>	<b>5,81</b>	<b>5,98</b>	<b>3,98</b>	<b>6,45</b>	<b>8,25</b>
Importa apjoma indekss, C.I.F.	x0cif_c	4,33	4,47	2,76	4,54	6,38
<b>Reālais IKP no izlietojuma puses</b>	<b>x0gdpxp</b>	<b>-0,56</b>	<b>-0,38</b>	<b>-0,77</b>	<b>-1,47</b>	<b>0,80</b>
Importa apjoma indekss, pēcnodokļu	x0imp_c	4,33	4,47	2,76	4,54	6,38
Kopējais kapitāla uzkrājums, rente/procenti	x1cap_i	-0,55	-0,54	-0,89	-1,33	-6,30
Kopēja izlaide: pievienotā vērtība	x1prim_i	-0,78	-0,8	-0,85	-1,35	-1,22
Reālais mājsaimniecību patēriņš	x3tot	1,83	2,28	0,19	0,76	5,98

Friša koeficienta vērtības samazinot, nav novērojama rādītāju līmeņu samazināšanās vai palielināšanās atkarībā no to saistības ar Friša koeficientu.

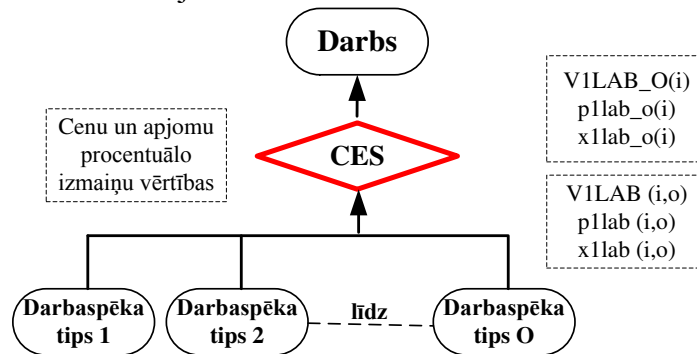
<sup>3</sup> Plašāku izklāstu par koeficienta būtību un tā noteikšanas metodiku skat. 1. pielikumā.

<sup>4</sup> Friša koeficienta vērtība -1.60 ir novērtēta Austrālijas ekonomikā (pēc Luka (*Luck*), Pauvela (*Powell*) un Viljamsa (*Williams*) novērtējuma) [8].

<sup>5</sup> Absolūtā izteiksmē zemākais līmenis (-1,41) ir Īrijas tautsaimniecības Friša koeficienta līmenis.

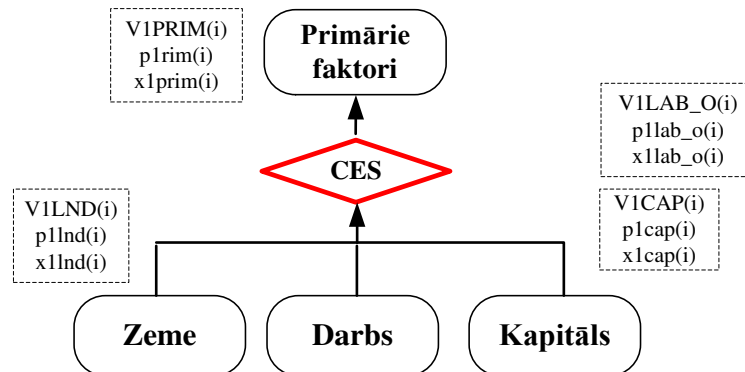
### Aizstāšanas elastību koeficientu izmaiņu ietekme

Ar elastību koeficientu palīdzību modelī tiek noteikti aizstāšanas efekta lielums. SIGMA1LAB ir konstantā aizstāšanas elastība starp darbaspēka kvalifikācijas tipiem, t.i., cik lielā mērā lētais darbaspēks tiek aizstāts ar kvalificēti. Tā kā Latvijas modeļa gadījumā darbaspēks (nodarbinātība) tiek aplūkots agregēti, tad SIGMA1LAB koeficientu vērtības neietekmē simulācijas rezultātus. Novērojama ir nenozīmīga ietekme, kas skaidrojama ar aprēķinu procesu konkrētā imitācijā.



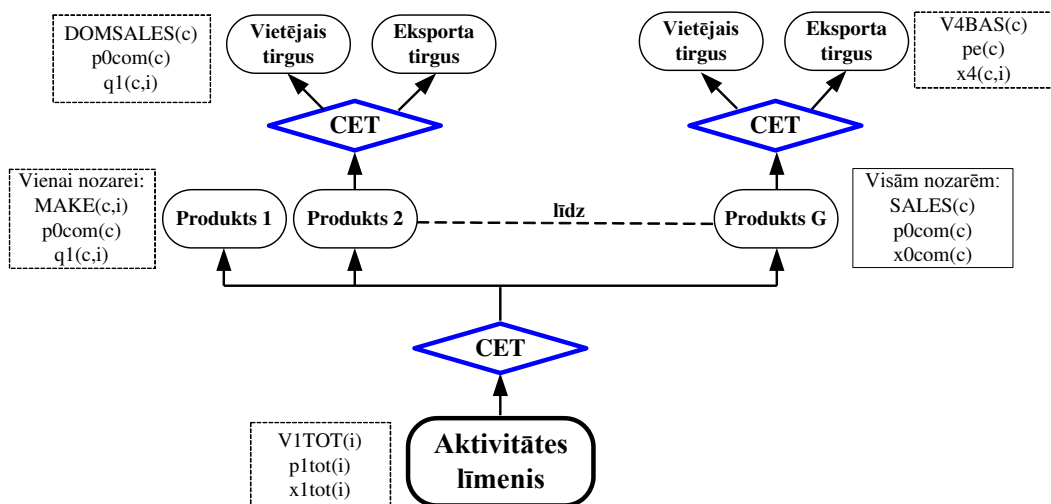
3.18. att. Darbaspēka aizstāšanas elastības koeficients SIGMA1LAB.

Primāro faktoru aizstāšanas elastība SIGMA1PRIM nosaka attiecību starp ražošanas faktoru – zeme, darbs un kapitāls - izmantošanu.



3.19. att. Ražošanas faktoru aizstāšanas elastības koeficients SIGMA1PRIM.

SIGMA1OUT koeficients nosaka attiecību starp saražotās gala produkcijas izlietojumu iekšzemē un eksportu.



3.20. att. Gala produkcijas transformācijas elastība SIGMA1OUT.

SIGMA1OUT koeficientu vērtības lielākoties vispārējā līdzsvara modeļos ir 0,4, 0,5 un 0,6. Latvijas modeļa gadījumā ir izvēlēta vērtība 0,5.

SIGMA1PRIM elastības koeficientu vērtībām, ieņemot vērtības 0,5, 0,4 un 0,6, simulācijas rezultāti atšķiras. Ja elastības vērtība ir augstāka (=0,6), tad iestājoties scenārija nosacījumiem, reālā darba samaksa pazeminās, nevis palielinās.

Elastību vērtību izmaiņu simulācijas ietekmē arī tas fakts, ka scenārija nosacījumos ir ietverts, ka samazināsies nodarbinātība (ilgtermiņā), līdz ar to tās ietekmē privātā patēriņa rādītājus un sekojoši arī IKP no izlietojuma puses.

3.21. tabula

Ilgtermiņa 2.scenārija prognozes, mainoties aizvietošanas elastību vērtībām

Rādītājs	Apzīmējums	sigma1prim=0,5		sigma1prim=0,4	sigma1prim=0,6
		sigma1lab=0,5	sigma1lab=1	sigma1lab=0,5	
Ārējas tirdzniecības nosacījumi	p0toft	4	3,95	5,91	5,22
Vidējie kapitāla maksājumi (rente/procenti)	p1cap_i	3,67	3,71	5,29	3,47
Patēriņa cenu indekss	p3tot	3,66	3,66	5,53	3,37
Vidēja reāla alga	Real wage	5,81	5,84	8,37	4,7
Importa apjoma indekss, C.I.F.	x0cif_c	4,33	4,33	7,25	3,65
Reālais IKP no izlietojuma puses	x0gdpexp	-0,56	-0,59	-0,1	-2,34
Importa apjoma indekss, pēcnodokļu	x0imp_c	4,33	4,33	7,25	3,65
Kopējais kapitāla uzkrājums, rente/procenti	x1cap_i	-0,55	-0,72	-2,07	3,08
Kopēja izlaide: PV	x1prim_i	-0,78	-0,78	-1,12	-0,71
Kopējie reālie investīciju izdevumi	x2tot_i	0,99	1	0,87	1,17
Reālais mājsaimniecību patēriņš	x3tot	1,83	1,77	5,39	-1,75

SIGMA1OUT aizvietošanas elastības koeficienta vērtību izmaiņas praktiski neietekmē simulācijas rezultātus, jo tiek izmantota MAKE matrica, kur visi tās elementi ir novietoti uz galvenās diagonāles. Tas pamatojas uz homogēno (viendabīgo) nozaru pieņēmumu modelī, ka viena nozare ražo konkrētās nozares produkciju.

## 4. Noslēgums

### 4.1. Pētījuma izstrādes gaitā radušās problēmas un ieteikumi to novēršanai

Pētījuma izstrādes gaitā radušās problēmas ir saistītas ar dažādiem pētījuma posmiem un ir ar atšķirīgu nozīmīguma pakāpi.

Būtiskākās problēmas var sagrupēt šādi:

- statistikas dati: atbilstošās datu bāzes izveidošana, statistikas datu ierobežotā pieejamība, detalizētas nozaru statistikas ierobežotā pieejamība;
- eksogēno rādītāju novērtēšanas problēmas;
- scenāriju izstrāde;
- prognožu detalizēta analīze, citu prognožu salīdzināšanas kontekstā.

Problēmas, kas ir saistītas ar statistikas datu sagatavošanu un publicēšanu ar iespējami mazāku laika kavējumu un atbilstošā nozaru detalizācijas pakāpē ir pamatā risināmas tikai sadarbībā ar LR Centrālo statistikas pārvaldi. Projekta izstrādes laikā ir izmantoti īstermiņa risinājumi, lai sagatavotu modeļa datu bāzi. Taču ilgtermiņā ieteicams veicināt detalizētus nozaru apsekojumus un datu apkopošanu, izmaksu-izlaides tabulu kompleksu izstrādi atbilstoši ES regulai. Ieteicami ir atsevišķu nozaru detalizēti pētījumi, kas nodrošinātu padziļinātu informācijas sagatavošanu un pieejamību gan nozaru, gan tautsaimniecības analīzē un modelēšanā.

Eksogēno rādītāju novērtēšanas problēmas lielākoties ir saistītas ar nelielo pētījumu (teorētisko (fundamentālo) un pielietojamo pētījumu) skaitu Latvijā, kas padziļināti analizētu ar šo rādītāju aprēķinu metodoloģiju un ar līmeni saistītos jautājumus un problēmas. Ieteicama ir pētījumu veicināšana, kas ietver elastības rādītāju līmeņu novērtēšanu konkrētā laika posmā un iespējamo rādītāju līmeņu izmaiņu prognozēšanas periodā.

Scenāriju izstrādes pamatā ir noslēguma nosacījumu izstrāde, kas konkrētā laika posmā daudzpusīgāk un atbilstošāk atspoguļo sagaidāmās izmaiņas prognozēšanas periodā. Būtiska ir nozīmīgāko faktoru integrēšana scenārija nosacījumos, nodrošinot atbilstošāku prognožu izstrādi. Ieteicama ir pašlaik apzināto eksogēno rādītāju sagaidāmo izmaiņu noteikšana un pamatošana, tādējādi veicinot šo ekspertu un speciālistu pamatoto līmeņu integrāciju citos pētniecības projektos.

Latvijā pamatā izstrādāti īstermiņa un vidēja termiņa makroekonomiskie modeļi (tai skaitā, makroekonometriskie modeļi), kā arī konkrētu tautsaimniecības nozaru vai apakšnozaru modeļi, līdz ar to katrs modelēšanas instrumentārijs sniedz atšķirīgas rādītāju prognozētās vērtības. Taču problēmas rodas, salīdzinot prognožu izstrādes metodoloģiju, jo lielākoties tiek publicēti pētījumu gala rezultāti, nevis tehniskā dokumentācija. Ieteicama ir modelēšanas instrumentāriju tehnisko dokumentāciju publiskošana, ievērojot autortiesību nosacījumus, veicinot padziļinātu prognožu salīdzināmību un turpmāko modelēšanas instrumentāriju uzlabošanu. Tā kā pašlaik tautsaimniecības analīzes un prognožu izstrādē ir iesaistījušās dažādas institūcijas, tai skaitā arī Latvijas kredītiestādes, tad minētais ieteikums ir rekomendācija vispārējās modelēšanas instrumentāriju izmantošanas un prognožu izstrādes uzlabošanai Latvijā.

### 4.2. Ieteikumi un priekšlikumi pētījuma rezultātu izmantošanai un efektīvai ieviešanai

Vispārējā līdzsvara aprēķina modeļi ir viens no mūsdienās visplašāk izmantotajiem ekonomiski-matemātisko modeļu veidiem. Tos izstrādā un izmanto dažāda veida institūcijas, tai skaitā, valsts un pašvaldību, izglītības, akadēmiskās, zinātniski-pētnieciskās institūcijas, kā arī privātie pētniecības centri un lielie uzņēmumi.

Lai uzlabotu pētījuma rezultātu izmantošanu un veicinātu rezultātu efektīvu ieviešanu ir izstrādāti ieteikumi pa konkrētiem darbības virzieniem.

Ieteikumi saistīti ar datu bāzes uzlabošanu:

- atjaunotu un oficiāli publicētu tabulu izmantošana datu bāzes atjaunošanai. Tradicionāli izmaksu-izlaides komplekss tiek izstrādāts Eiropas Savienības dalībvalstīs divās detalizācijas pakāpēs saskaņā ar NACE klasifikāciju (0.līmeņa un 2.līmeņa), tas ir, attiecīgi 15 nozaru un 57 nozaru detalizācijā. Līdz ar to Latvijas vispārējā aprēķina modeļa vajadzībām, balstoties uz augstākās agregācijas tabulām, būtu iespējams sagatavot informāciju;
- savlaicīga izmaiņu novērtēšana un to integrēšana modelī.

Ieteikumi saistīti ar modeļa struktūras pilnveidošanu:

- modeļa detalizācijas papildināšana attiecībā uz darbaspēku (zemas kvalifikācijas un augstas kvalifikācijas; pēc amatiem (strādnieki, ierēdņi, vadītāji utt.) vai tml.),
- mājsaimniecību iedalīšana pēc ienākumu līmeņa, nodrošinot daudzpusīgāku ienākumu sadali un izlietojuma modelēšanu tautsaimniecībā. Ieteicama ir arī mājsaimniecību iedalīšana pēc mājsaimniecību locekļu skaita.

Ieteikumi, kas saistīti ar modeļa struktūras izmaiņām, lai efektīvāk izmantotu modeļa iespējas, ja statistikas dati nav pieejami par atsevišķiem segmentiem:

- importa modelēšanas mainīšana, ja ilgstoši nav pieejama importa izlietojuma tabula (importa izlietojuma starppatēriņā, mājsaimniecību, valdības un investīciju patēriņā).
- produktu nodokļu un subsīdiju detalizētas modelēšanas mainīšana, ja saskaņā ar novērtējumiem ir mainījies sadalījums pa nozarēm.

Ieteikumi, kas saistīti ar parametru vērtību noteikšanu:

- modelī ietvertu parametru vērtību detalizēta analīze un prognozēšana ilgtermiņā. Minēto parametru vērtības būtiski var ietekmēt modeļa rezultātus, līdz ar to ekspertu novērtējuma pamatošanai nepieciešami daudzpusīgāki un plašāki pētījumi.
- regulāra parametru vērtību pārvērtēšana, aktualizēšana, uzlabojot un pilnveidojot modelēšanas kvalitāti.

### **4.3. Modeļa pilnveidošanas un izmantošanas iespēju novērtējums**

Pamatojoties uz pētījuma gaitā veikto novērtējumu, izstrādātā modeļa ieviešanai nav būtisku šķēršļu. Pētījumā ietvertie rezultāti ir izmantojami īstermiņa un ilgtermiņa ekonomiskās politikas izstrādē.

Modeļa aktīva un efektīva izmantošana ir saistīta ar šādiem faktoriem:

- datu bāzes savlaicīgas atjaunošanas;
- parametru vērtību savlaicīgas un pamatotas pārvērtēšanas;
- ekspertu novērtējumu integrēšanas modelī (eksogēno rādītāju sistēmas adoptēšana konkrētiem modelēšanas scenārijiem);
- regulāras modeļa struktūras un datu bāzes pārvērtēšana, pieejas, struktūras un principu atbilstības novērtēšana un nepieciešamības gadījumā nepieciešamo izmaiņu veikšana;
- modeļa integrēšana citos pētījumos, pielietojuma paplašināšana, regulāra izmantošana. Modeļa regulāra izmantošana dod iespēju atklāt modeļa nepilnības un novērst kļūdas turpmākos modeļa izmantošanas gadījumos.

Modeļa pilnveidošanas un izmantošanas iespējas ir saistītas lielākoties ar ārējiem faktoriem un to ietekmes intensitāti. Modeļa pilnveidošanas virzieni un to novērtējums:

- statistikas datu bāzes atjaunošana ar 2005.gada oficiāli publicēto izmaksu –izlaides tabulu kompleksa plūsmu statistisko informāciju. Pašlaik nav viennozīmīgi zināms (CSP publikāciju plānā nav ietverts), kad tiks publicēts šis statistikas biļetens. Saskaņā ar ES regulu, kas nosaka izmaksu-izlaides tabulu izstrādi un publicēšanu reizi 5 gados visām ES dalībvalstīm, ir jāpublicē pilns izmaksu-izlaides tabulu komplekss, savukārt katru gadu ir jāpublicē piedāvājuma un izlietojuma tabulas. Minētās tabulas ir jāpublicē un jā sagatavo ne vēlāk kā 36 mēnešus pēc perioda beigām. Ievērojot regulas prasības, izmaksu-izlaides tabulu kompleksam par 2005. gadu jābūt publicētam līdz 2008. gada beigām;
- modeļa datu bāzē ietvertu parametru pārvērtēšana, pamatojoties uz tautsaimniecības struktūras, importa, un patēriņa izmaiņām;
- modeļa vienādojumu sistēmas papildināšana. Šis process ir saistīts ar modeļa izmantošanas sfēru konkrētu paplašināšanu, mērķi un uzdevumiem. Iespējama gan modeļa vienādojumu sistēmas paplašināšana, izmantojot esošo rādītāju sistēmu, gan arī izmantojot jaunus papildus rādītājus;
- atsevišķu tautsaimniecībā nozīmīgu nozaru detalizētāka modelēšana, kas saistīta ar modelī ietvertu atsevišķu nozaru sīkāku iedalīšanu.

Modeļa izmantošanas iespēju novērtējums:

- darba samaksas izmaiņu ietekmes modelēšanā – modelis ir izmantojams, jo modeļa struktūrā ir ietverti kopējie darba samaksas apjomu tautsaimniecībā raksturojošie rādītāji (reālie un nominālie), konkrētas nozares raksturojošie rādītāji, kā arī tehnoloģiskie izmaiņas jeb korekcijas koeficienti. Viens no modeļa papildus pilnveidošanas virzieniem ir vidējās darba samaksas un minimālās darba samaksas jēdzienu integrēšana un modelēšana modeļa ietvaros;
- inflācijas ietekmes modelēšanā – modelis ir izmantojams, jo modelī ir gan kopējie (agregētie) cenu indeksi, gan arī nozaru iekšzemes, importa un kopējie cenu indeksi. Līdz ar to atkarībā no scenāriju nosacījumiem (attiecībā uz kopējām cenu izmaiņām tautsaimniecības mērogā vai konkrētām atsevišķu preču cenu izmaiņām pēc to izcelsmes pa komponentēm), modelis izmantojams šādu nosacījumu ietekmes seku modelēšanā;
- produktivitātes un tehnoloģisko procesu izmaiņu ietekmes modelēšanā – modelis ir izmantojams, jo ir salīdzinoši daudz integrēti tehnoloģisko korekcijas koeficienti, kas izmantojami scenāriju seku modelēšanā, ja nosacījumos tiek integrēti konkrēti nozaru tehnoloģiskie uzlabojumi;
- nodokļu politikas un valdības izdevumu izmaiņu (fiskālās politikas) ietekmes modelēšanā - modelis ir izmantojams, jo modelī ir ietverta produktu nodokļu plūsma tautsaimniecībā. Pasaulē plaši tiek izmantoti šāda tipa modeļi fiskālās politikas ietekmes modelēšanā. Modeļa izmantošanas iespējas ir tieši atkarīgas no scenārija nosacījumu izstrādes.

## Literatūra

1. ORANI: A multisectoral model of the Australian economy. (P.Dixon, B.R.Parmenter, J.Sutton, D.P.Vincent) – Melbourne: North-Holland, 1997. – 372 p.
2. Horridge M. ORANI-G: A Generic Single-Country Computable General Equilibrium Model. – Melbourne: Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University, 2006. – 79 p.
3. O’Toole R., Matthews A. The IMAGE CGE Model: Constructing the Base 1993 database. – Dublin: Trinity College Dublin, 2001. – 42 p. - [http://www.tcd.ie/Economics/TEP/2002\\_papers/TEPNo7RT22.pdf](http://www.tcd.ie/Economics/TEP/2002_papers/TEPNo7RT22.pdf).
4. O’Toole R., Matthews A.. The IMAGE CGE Model: Understanding the Model Structure, Code and Solution Methods. – Dublin: Trinity College Dublin, 2001. – 35 p. - [http://www.tcd.ie/Economics/TEP/2002\\_papers/TEPNo9RT22.pdf](http://www.tcd.ie/Economics/TEP/2002_papers/TEPNo9RT22.pdf).
5. WorldScan: A Model for International Economic Policy Analysis (A. Lejour, P. Veenendaal, G. Verweij, N. van Leeuwen). – Hague: CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, March 2006. – 144 p. - <http://www.cpb.nl/eng/pub/cpbreeksen/document/111/doc111.pdf>.
6. Notes and problems in applied general equilibrium economics (P.Dixon, B.R.Parmenter, A.A.Powel, P.J.Wilcoxen). – Amsterdam: North-Holland, 1999. – 392 p.
7. Dixon P., Rimmer M.T. Dynamic general equilibrium modelling for forecasting and policy. – Amsterdam: North-Holland, 2002. – 338 p.
8. Computable General Equilibrium Modeling for Regional Analysis (E.Vargas, D.Schreiner, G. Tembo, D. Marcouiller) // Normalized prices in the commodity and factor markets. - <http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Schreiner/clickables-1.htm>.
9. Development of a Japanese AGE model for Analysis of Regulatory Reform. - Economic Research Institute, Economic Planning Agency, Tokyo, Japan. – October 1999. – 102 p. - <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/3533.pdf>.
10. Kapuscinski C.A., Warr P.G. Estimation of Armington Elasticities:An Application to the Philippines. - Research School of Pacific and Asian Studies, Australian National University. – 25 p. - <http://rspas.anu.edu.au/economics/publish/papers/wp1996/968.pdf>.
11. Ruhl K.J. Solving the Elasticity Puzzle in International Economics. - University of Minnesota & Federal Reserve Bank of Minneapolis. – November 2003. - 41 p. - [http://www.aeaweb.org/annual\\_mtg\\_papers/2005/0107\\_0800\\_1303.pdf](http://www.aeaweb.org/annual_mtg_papers/2005/0107_0800_1303.pdf).
12. Powell A.A. How does the share of imports change during structural adjustment? (Working Paper No. OP-86). – Melbourne: Monash University, 1996. – 36 p. - <http://www.monash.edu.au/policy/ftp/workpapr/op-86.pdf>.



13. Gibson K.L. Armington Elasticities for South Africa: Long- and Short-Run Industry Level Estimates. - University of Natal, Trade and Industrial Policy Strategies (TIPS) Working Paper 12/2003. – 35 p. - <http://www.tips.org.za/research/workingpapers>.
14. Svensson L. Estimation of trade elasticities. - Department of economics(ESI), Örebro University, April 29 2005. – 14 p. - [http://www.ecomod.net/conferences/ecomod2005/ecomod2005\\_papers/684.pdf](http://www.ecomod.net/conferences/ecomod2005/ecomod2005_papers/684.pdf).
15. Annabi N., Cockburn J., Decaluwe B. Functional Forms and Parameterization of CGE models. – MPIA Working paper, March 2006. – 44 p.
16. Mohora M.C. RoMod: A Dynamic CGE Model for Romania. A Tool for Policy Analysis. – Thesis to obtain the degree of Doctor from the Erasmus University Rotterdam by command of the rector magnificus, Bucharest, 2006. – 378 p. - [http://publishing.eur.nl/ir/repub/asset/7455/few\\_mohora\\_20060217\\_thesis.pdf](http://publishing.eur.nl/ir/repub/asset/7455/few_mohora_20060217_thesis.pdf).
17. Grassini M., Počs R., Piņķe G., Neiders L. Overview of the Latvian economy in the context of the development of the multisectoral macroeconomic model of Latvia. – Acta Universitatis Lodzianensis, Folia Oeconomica 198 (INFORUM models for the new EU members), Lodz, Wydawnictwo Uniwersytetu Lodzkiego, 2006. – p.87-109.
18. Malakellis M. Should Tariff Reductions be Announced? An Intertemporal Computable General Equilibrium Analysis. – Melbourne: Centre of Policy Studies, Monash university, 1997. – 26 p. - <http://www.monash.edu.au/policy/ftp/workpapr/op-88.pdf>.
19. Devarajan S., Robinson S. The Impact of Computable General Equilibrium Models on Policy. – Paper presented at a conference on “Frontiers in Applied General Equilibrium Modeling”, Yale University, May 2002. – 28 p. - <http://www.pep-net.org/NEW-PEP/Group/MPIA/mpia-read/PDFs/Devarajan%20&%20Robinson.pdf>.
20. Pempetzoglou M., Karagianni S. A general equilibrium model for assessing the economic effects of carbon taxation in Greece. – Thessaloniki: University of Macedonia, 2002. – 8 p. - [http://www.ecomod.net/conferences/ecomod2002/ecomod2002\\_papers.htm](http://www.ecomod.net/conferences/ecomod2002/ecomod2002_papers.htm).
21. Pētījuma projekts “Inflācijas un darbaspēka izmaksu izmaiņu ietekmes uz tautsaimniecības struktūru novērtēšana, izmantojot vispārējā līdzsvara aprēķina modeli, 1.starpziņojums. (iepirkuma identifikācija Nr. EM 2007/44), Rīga, RTU, 2007.g. oktobris,

# **Pielikumi**

# 1. pielikums. Pētījuma izstrādes gaitā izmantotā metodoloģija

## Modeļa izvēle un detalizācijas pakāpe

Pētījuma laikā ir izstrādāts vispārējā līdzsvara aprēķina modelis, kas saīsināti tiek apzīmēts „LAT26CGE” (Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelis ar 26 nozaru detalizācijas pakāpi).

Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelis ir balstīts uz plaši pazīstamo vispārējā līdzsvara aprēķina ORANI-G modeli [1].

ORANI-G modelis tika izstrādāts Austrālijā 1980-tajos gados un tas tiek plaši izmantots Austrālijas ekonomikas attīstības modelēšanā jau vairāk nekā divdesmit gadus. Pašlaik ORANI-G modelis tiek izmantots arī vispārējā līdzsvara aprēķina modeļu izstrādāšanā Īrijā, Dānijā, Japānā, Dienvidāfrikā, Taizemē, Taivānā, Brazīlijā, Venecuēlā, Indonēzijā, Pakistānā, Filipīnās, Ķīnā, Vjetnamā, Dienvidkorejā u.c. valstīs. Jāatzīmē, ka vispārējā līdzsvara aprēķina modeļi ir plaša modeļu grupa, un daudzās Eiropas valstīs (Vācijā, Francijā, Austrijā, Nīderlandē, Zviedrijā, Šveicē, Grieķijā u.c.) un citur pasaulē modeļi ir izstrādāti, izmantojot daudzveidīgu programmatūru.

ORANI modeļu saime sastāv no vairāku modeļu kopuma, kas ir izstrādāti, ņemot vērā atšķirības konkrētu valstu tautsaimniecības struktūrās, datu pieejamībā, atkarībā no modelēšanas mērķiem u.c. faktoriem. ORANI-G saimes modeļi nav autortiesību objekti un tie ir publiski pieejami, brīvi izmantojami un adaptējami konkrētu valstu modelēšanas vajadzībām [2, 2.lpp.].

Latvijas tautsaimniecībai ORANI-G pirmā adoptācija tika izstrādāta 2005./2006. gadā, ieslēdzot tajā papildus vienādojumus enerģētikas sektora izmaksu izmaiņu ietekmes novērtēšanai uz tautsaimniecības attīstību (LR Ekonomikas Ministrijas pētījums Nr. EM 2004/56 “Vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa un Latvijas enerģētikas nozares attīstības prognožu izstrāde”).

Šajā pētījumā Latvijas vispārējā līdzsvara modeļa izveidē ir izmantota ORANI-G modeļa modifikācija - ORANIGNM modelis. ORANIGNM modelis ir bāzes ORANI-G modeļa speciāla adaptācija, kas neietver reģionālo detalizāciju un tajā transporta un tirdzniecības uzcenojumi ir integrēti modeļa pamatplūsmu matricās, neizdalot atsevišķā matricā. Minētā pieeja Latvijā ir aktuāla un izmantojama, jo nav atjaunota un pieejama detalizēta statistikas informācija par uzcenojumu sadalījumu pa nozarēm (matricu formā). Tajā pašā laikā modeļa uzbūve ļauj veikt dažādus papildinājumus, tai skaitā, nākotnē integrēt arī reģionālo detalizāciju.

Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelim ir tipiska vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa struktūra. Modelī ir ietverts pieņēmums, ka pastāv pilnīga konkurence, un tirgus cenu nevar ietekmēt individuāls pircējs (patērētājs) un pārdevējs (vietējais ražotājs vai importētājs). Pieprasījuma un piedāvājuma vienādojumi balstās uz optimizāciju (izmaksu minimizēšanu un derīguma maksimizēšanu). Modeļa struktūra pieļauj dažāda veida paplašinājumus jeb papildus detalizāciju attiecībā uz mājsaimniecību veidiem, eksporta saņēmējvalstīm, darbaspēka klasifikāciju (nodarbošanās veidu).

Modelī tautsaimniecība ir sadalīta 26 nozarēs. Klasifikācijas pamatā ir saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā (2002) (NACE 1.1.red.) burtu kodācijas pakāpē (0.līmenis). Detalizētāk modelī ir aplūkota lauksaimniecība un apstrādes rūpniecība saskaņā ar NACE 1.1.red. 2.līmeni. Lauksaimniecība (A nozare) ir sadalīta 2 apakšnozarēs. Apstrādes rūpniecība ir sadalīta 11 apakšnozarēs. Izvēlētās detalizācijas pamatā ir nozaru nozīmīgums tautsaimniecībā.

## Nozaru detalizācija modeli

N.p.k.	NACE	Apraksts
1	A 01	Lauksaimniecība, medniecība
2	A 02	Mežsaimniecība, kokmateriālu sagatavošana
3	B 05	Zvejniecība, zivjaudzētavu un zivsaimniecību darbība
4	C	Ieguves rūpniecība
5	D15-D16	Pārtikas produktu, dzērienu un tabakas izstrādājumu ražošana
6	D17-D19	Vieglā rūpniecība (tekstilizstrādājumu, apģērbu ražošana, ādas izstrādājumu ražošana)
7	D 20	Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana
8	D21-D22	Celulozes, papīra un papīra izstrādājumu ražošana izdevējdarbība, poligrāfija un ierakstu reproducēšana
9	D23-D25	Ķīmiskā rūpniecība (ķīmisko vielu, to izstrādājumu un ķīmisko šķiedru ražošana, gumijas un plastmasas izstrādājumu ražošana)
10	D 26	Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana
11	D27-D28	Metālu un metāla izstrādājumu ražošana (metālu ražošana, gatavo metālizstrādājumu ražošana, izņemot mašīnas un iekārtas)
12	D 29	Iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana
13	D30-D33	Elektrisko un optisko iekārtu ražošana (biroja tehnikas un datoru ražošana, elektrisko mašīnu un aparātu ražošana, radio, televīzijas un sakaru iekārtu un aparatūras ražošana)
14	D34-D35	Transportlīdzekļu ražošana (automobiļu, piekabju un puspiekabju ražošana, citu transportlīdzekļu ražošana)
15	D36-D37	Cituroklasificēta rūpnieciskā ražošana (mēbeļu ražošana, cituroklasificēta ražošana un otreizējā pārstrāde)
16	E	Enerģētika
17	F	Būvniecība
18	G	Tirdzniecība
19	H	Viesnīcas un restorāni
20	I	Transports
21	J	Finanses
22	K	Nekustamais īpašums
23	L	Valsts pārvalde; obligātā sociālā apdrošināšana
24	M	Izglītība
25	N	Veselība un sociālā aprūpe
26	O	Sabiedriskie pakalpojumi

Modelī tiek izmantoti divi iedalījuma veidi atbilstoši izmaksu-izlaides tabulu specifikai. Detalizācija attiecas gan uz nozarēm (modelī ar indeksu IND) gan uz precēm (modelī ar indeksu COM).

Saskaņā ar pieejamo statistiku ir veikts pieņēmums, ka viena nozare ražo viena veida produktu. Līdz ar to daļījumi nozarēs un precēs (IND un COM) sakrīt. Praksē tas nav tik viennozīmīgi un vienas nozares uzņēmumi bieži ražo citu nozaru produktus lielākos vai mazākos apjomos. It īpaši aktuāls šis jautājums ir saistībā ar dažāda veida papildus pakalpojumu sniegšanu, ko, piemēram, apstrādes rūpniecības nozaru uzņēmumi nodrošina klientiem. Latvijas modelī ir saglabāts ietvars tālākai papildināšanai, pamatojoties uz pasaules praksi integrēt vairākus produktus ražojošas nozares.

Latvijas modelī darbaspēks tiek aplūkots pa nozarēm agregēti, tas ir, sīkāk darbaspēku neiedalot pēc kvalifikācijas, vecuma, dzimuma vai citām pazīmēm.

Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelim izmantotā programmatūra ir GEMPACK<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Izmantota ir GEMPACK 9.0 *source-code* versija. Programmatūra izstrādāta Monašas universitātē (Monash University), Melburnā, Austrālijā.

## Modeļa teorētiskie un praktiskie aspekti, modeļa struktūra

Izstrādātais modelis kā vispārējā līdzsvara aprēķina modelis no teorētiskā un praktiskā viedokļa raksturojas ar to, ka:

- 1) tas balstās uz faktiskajiem statistiskajiem datiem un līdz ar to tas ir skaitļojams jeb aprēķina (*computable*) modelis;
- 2) modelis ir starpnozaru modelis (ietver daudzas nozares: izstrādātais „LAT26CGE” modelis – 26 nozares);
- 3) nepieciešamības gadījumā modelī var ietvert reģionus, primāro ražošanas faktoru veidu papildus detalizāciju (piemēram, darbaspēku pēc izglītības līmeņa) un mājsaimniecību detalizāciju (pēc ienākuma līmeņa, mājsaimniecības locekļu skaita u.tml.);
- 4) datu bāzi veido vairākas matricas un vektori;
- 5) modelī ir daudzi savstarpēji saistīti un vienlaikus (*simultaneous*) aprēķināmi vienādojumi;
- 6) pieprasījuma un piedāvājuma apjomus nosaka cenas;
- 7) modelis ietver būtiskas „atvērtas” ekonomikas sakarības – ietverts elastīgs ārēja tirgus pieprasījums un piedāvājums (tiek izdalīti sektori, kas eksportē produkciju un sektori, kas iekšzemē patērē importa preces).

Taču modelis ietver arī vairākus reālās situācijas vienkāršojumus:

- 1) modelis pamatā ir statisks jeb precīzāk salīdzinoši-statisks (šāda veida modelis salīdzinājumā ar dinamiskajiem vispārējā līdzsvara aprēķina modeļiem un citu veidu dinamiskajiem modeļiem pamatojas tikai uz atsevišķu gadu statistiskajiem datiem, neapņemt rādītāju dinamiku ilgākam laika periodam). Tam par iemeslu ir situācija, ka liela izmēra matricu laika rindas nav pieejamas (ar šo situāciju saskaras daudzās citās valstīs, bet Latvijā tā ir izteikti aktuāla);
- 2) tirgus dalībnieku uzvedība atsevišķos gadījumos ir konstruēta, pamatojoties uz teorētiskiem pieņēmumiem, tas ir, gadījumos, kad nav pieejami faktiskie dati vai nav veikti novērojumi;
- 3) tiek izmantoti neoklasiskie pieņēmumi attiecībā uz optimizāciju un konkurenci (ražotāji minimizē izmaksas, patērētāji maksimizē derīgumu, nozares ir pilnīgi konkurējošas);
- 4) tiek izmantots teorētisks pieņēmums, ka ražošanas faktori ir pilnīgi savstarpēji aizvietojami.

Izmaksu (izlietojuma) veidošanās pamatā ir iestarpinājumu („*nesting*”) pieeja. Ikvienas nozares izlaide veidojas no nozares izmaksām (izlietojuma). Līdz ar to nozares izlaide ir funkcija no izmaksām. Savukārt izmaksas veidojas no primāro ražošanas resursu izlietošanas un iekšzemē saražoto un importēto preču izlietošanas. Matemātiski to izsaka šāds modeļa vienādojums:

$$\text{Output} = f(\text{input}) = f(\text{lab}, \text{cap}, \text{land}, \text{domcom}, \text{impcom}), \quad (1)$$

kur output – nozares izlaide;

*input* – nozares izmaksas;

*lab* – darbaspēka izmaksas;

*cap* – kapitāla izmaksas;

*land* – zemes izmaksas;

*domcom* – izlietoto iekšzemē saražoto preču izmaksas;

*impcom* – izlietoto importēto preču izmaksas.

Ņemot vērā izmaksu veidošanos pēc struktūras, iespējams apvienot starppatēriņa preču patēriņu ( $domcom+impcom$ ) un primāro ražošanas faktoru patēriņu primāro ražošanas faktoru patēriņu ( $lab+cap+land$ ). Līdz ar to (1.) vienādojumu iespējams pārveidot šādi:

$$Output = f(primfac, com), \quad (2)$$

kur attiecīgi patērēto primāro ražošanas faktoru patēriņš ( $primfac$ ) un starppatēriņa preču patēriņš veidojas, balstoties uz (1.) un (2.) vienādojumiem:

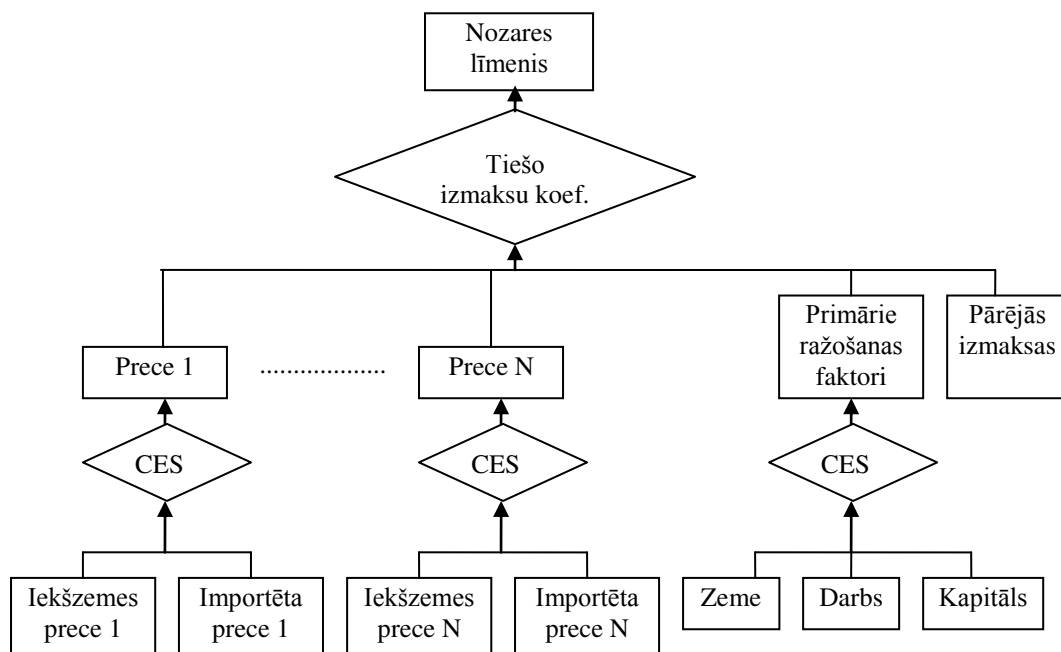
$$primfac = CES(lab, cap, land), \quad (3)$$

$$com_i = CES(domcom_i, impcom_i), \quad (4)$$

kur  $com_i$  – i-tas preces patēriņš,  
 CES – konstantā aizvietošanas elastība (*constant elasticity of substitution*).

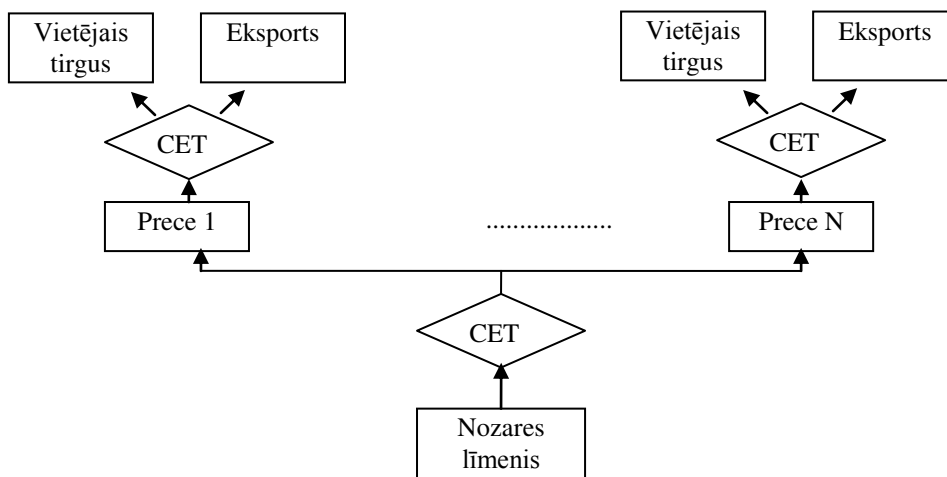
Konstantās aizvietošanas elastības pieeja raksturo patēriņa/izlietojuma izmaiņas, pamatojoties uz ietekmējošā faktora izmaiņām. Konstantās aizvietošanas elastības plaši tiek izmantotas daļējā un vispārējā līdzsvara modelēšanā.

Katras nozares ražošana ir saistīta ar starppatēriņa preču patēriņu (CES funkcija vietējām un importēta precēm) un primāro ražošanas faktoru patēriņu (CES funkcija primāriem ražošanas faktoriem) un citām ražošanas izmaksām, un nozaru izlaidi nosaka minētās izmaksas, pamatojoties uz tiešajiem izmaksu koeficientiem.



1.att. Izmaksu veidošanās shēma

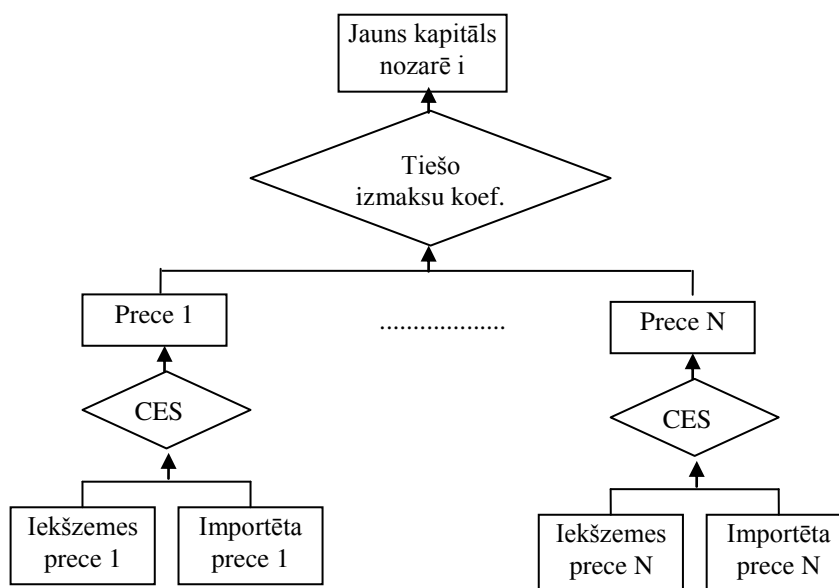
Savukārt nozaru saražotais apjoms var tikt realizēts gan iekšzemē, gan eksportēts. 2.attēls ilustrē nozaru izlaidi izlietojumu, balstoties uz CET (*constant elasticity of transformation*) transformācijas elastības koeficientiem ( $SIGMA1OUT(i)$ ).



2.att. Nozaru izlaides pārdošanas shēma

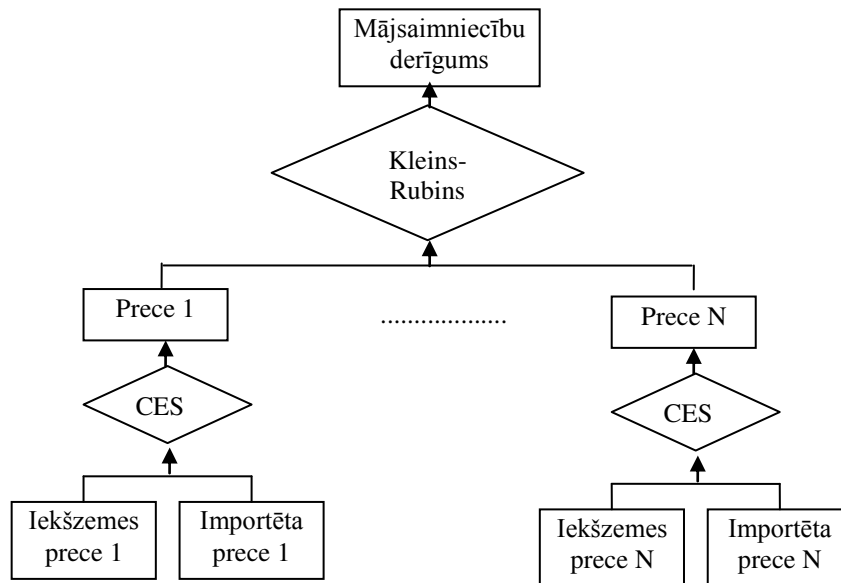
CET princips ir tāds pats kā CES tikai iegūtajam aizvietošanas koeficientam ir negatīva zīme. Eksporta elastību koeficientu vērtības precēm ir atšķirīgas – Austrālijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelim tas savārstās no 0,05 līdz 0,77, savukārt Čīles modelī - no 0,1 līdz 0,22 [1, 196.lpp.].

Investīciju gadījumā tiek izmantots līdzīgs aizvietošanas princips – pamatojoties uz CES starp iekšzemē ražotām investīciju precēm un importētajām investīciju precēm, izmantojot Armingtona elastības koeficientus investīcijām SIGMA2(c).



3.att. Investīciju veidošanās shēma

Mājsaimniecību patēriņš balstās uz izvēli starp precēm un izvēli par labu iekšzemē saražotai precei vai importētajai precei, baltoties uz CES mājsaimniecību elastību (SIGMA3(c)).



4.att. Mājsaimniecību patēriņa veidošanās shēma

Kleina-Rubina (*Klein-Rubin*) pieeja nosaka, ka budžeta daļa, kas patērēta konkrētai precei, ir atkarīga no ienākumu izmaiņām. Tā ir atšķirīga pieeja no CES elastības, kas nosaka cenu izmaiņu ietekmi.

Pamatojoties uz Kleina-Rubina pieeju izdevumi tiek iedalīti divās kategorijās jeb pamatgrupās – iztikas izdevumos un luksusa jeb papildus izdevumos. Mājsaimniecības sadala savus izdevumu dažādu preču un pakalpojumu iegādei, maksimizējot savu derīgumu [18].

Katrai precei tiek aprēķinātas mājsaimniecību izdevumu elastības  $EPS(c)$ :

$$EPS_i = \frac{shLUX_i}{shALL_i}, \quad (5)$$

kur  $shLUX_i$  – i-tās preces daļa luksus jeb papildus izdevumos,  
 $shALL_i$  - i-tās preces daļa kopējos mājsaimniecību izdevumos.

Papildus tiek aprēķināta Friša parametra (*Frisch parameter*) vērtība:

$$Frisch = -\frac{V3TOT}{V3LUX}, \quad (6)$$

kur  $V3TOT$  – kopējie mājsaimniecību izdevumi,  
 $V3LUX$  – kopējie luksus jeb papildus izdevumi.

Pamatojoties uz minēto mājsaimniecību izdevumu veidošanās sistēmu, izdevumi katrai precei ir atkarīgi no cenas un ienākumiem.

Apvienojot izmaksu veidošanos, nozaru izlaides pārdošanas (realizācijas), investīciju veidošanās un mājsaimniecību patēriņa procesus tiek izveidots modelis – savstarpēji saistītu vienādojumu sistēma. Modelī mainīgie ir vairāk nekā vienādojumi. Līdz ar to tie mainīgie, kas netiek aprēķināti modeļa iekšienē, ir eksogēnie. Vienādojumu uzbūve un modeļa specifika atļauj ikvienu no vienādojumiem noslēguma failos uzdot par eksogēno mainīgo (ne tikai labās vienādojumu puses elementus).



## Modeļa vienādojumi

### Modeļa vienādojumu struktūra

Modeļa pamata struktūra sastāv no vienādojumiem, kas apraksta:

- ražotāju pieprasījumu pēc starppatēriņa precēm un primārajiem ražošanas faktoriem;
- ražotāju preču piedāvājumu;
- kapitāla pieprasījumu pamatkapitāla veidošanai (investīcijām);
- mājsaimniecību pieprasījumu;
- eksporta pieprasījumu;
- valdības pieprasījumu;
- saistību starp bāzes cenām (ražotāju cenām) un tirgus cenām (pircēju cenām);
- tirgus līdzsvarošanas nosacījumu attiecībā uz precēm un primārajiem ražošanas faktoriem;
- daudzus makroekonomisko rādītājus un cenu indeksus.

Modelī vienādojumi tiek atrisināti, izmantojot lineāru vienādojumu sistēmas attiecībā uz modeļa mainīgo lielumu procentuālajām izmaiņām. Šī pieeja tiek attiecināta arī uz modeļa nelineārajiem vienādojumiem. Tas nozīmē, ka saistība starp rezultātīvo mainīgo  $Y$  un neatkarīgajiem mainīgajiem  $X_i$  tiek izteikta nevis [1, 13. lpp.]:

$$Y = f(X_1, X_2), \quad (7)$$

bet gan kā procentuālu izmaiņu saistība:

$$y - e_1 * x_1 - e_2 * x_2 = 0, \quad (8)$$

kur  $y$  – mainīgā  $Y$  procentuālās izmaiņas,  
 $x_i$  – mainīgo  $X_i$  procentuālās izmaiņas,  
 $e_i$  – izlaides elastības atkarībā no faktora (neatkarīgā mainīgā)  $i$  izlietojuma/patēriņa.

### Ražošana

Pēc būtības modelis nodrošina iespēju, ka konkrēta nozare var ražot vairākas preces. Latvijas modeļa gadījumā nozaru skaits un preču skaits modelī ir vienāds un sakrīt. Lai saražotu preces un pakalpojumus, tiek izmantoti vietējie un importētie resursi (starppatēriņa preces/pakalpojumi un primārie ražošanas resursi).

Ražotāji darbojas saskaņā ar izmaksu minimizēšanas nosacījumu:

$$\min C(c_1, \dots, c_n, f_1, \dots, f_p), \quad (9)$$

kur  $c_i$  – starppatēriņa preces,  
 $f_i$  – primārie ražošanas resursi.

Izlaide veidojas, izmantojot konstantā aizvietošanas elastības (*constant elasticity of substitution* (CES)) funkciju [2, 64.-65. lpp.]:

$$Z = \left( \sum_i \delta_i * X_i^{-\rho} \right)^{1/\rho}, \quad (10)$$

kur  $Z$  – izlaide,  
 $\delta = 1/\rho$  – konstantā aizvietošanas elastība,  
 $X_i$  – preces  $i$  patēriņš.

Absolūto līmeņu (*levels*) un procentuālo izmaiņu (*percentage change*) aprēķināšana atšķiras. Produkcijas izlaide  $Z$  (absolūtā līmeņu izteiksmē) tiek ražota uz izlietojuma  $X_i$  bāzes, atkarībā no  $x_i$  cenām  $p_i$ :

$$X_i = Z * \delta_i^{1/(\rho+1)} \left( \frac{P_i}{P_{vid}} \right)^{-1/(\rho+1)}, \quad (11)$$

kur  $\delta_i$  un  $\rho$  - uzvedības parametri,  
 $p_{vid}$  – vidējā cena, pamatojoties uz izmaksu struktūru.

Savukārt vidējā cena  $p_{vid}$  tiek aprēķināta pēc vienādojuma:

$$P_{vid} = \left( \sum_{i=1}^n \delta_i^{1/(\rho+1)} * P_i^{\rho/(\rho+1)} \right)^{(\rho+1)/\rho}. \quad (12)$$

Lai atrisinātu modeli absolūtos līmeņos, parametru vērtības tiek noteiktas, pamatojoties uz resursu patēriņu naudas izteiksmē  $V_i$ , preču fizisko apjomu  $X_i$  un preču cenām  $p_i$  ( $V_i = X_i * P_i$ ). Savukārt konstantās aizvietošanas elastība ir  $\delta_i = 1/(1 + \rho)$ .

Saskaņā ar risināšanas algoritmu,  $\delta_i$  un  $\rho$  kalibrētās vērtības ir fiksētas, līdz ar to saskaņā ar (6) un (7) vienādojumiem, tos atkārtoti pārvērtējot, un, ņemot vērā ierobežojumus, tiek atrastas atbilstošās  $p_i$ ,  $X_i$  un  $Z$  vērtības.

Procentuālo izmaiņu pieeja ir salīdzinoši vienkāršāka. Augšminēto (6) un (7) vienādojumu linearizētās vienādojumu formas ir šādas:

$$x_i = z - \delta * (p_i - p_{vid}), \quad (13)$$

kur  $x_i$  – preces  $i$  izlietojuma procentuālā izmaiņa;  
 $z$  – izlaides apjoma procentuālā izmaiņa.

Un attiecīgi vidējā cena ir preces  $i$  izmaksu daļa (naudas izteiksmē (faktiskajās cenās)) attiecība pret kopējām izmaksām:

$$p_{vid} = \sum_{i=1}^n s_i * p_i, \quad (14)$$

kur izmaksu daļas  $s_i$  attiecīgi tiek aprēķinātas šādi:

$$s_i = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^n V_i}. \quad (15)$$

Saskaņā ar algoritmu  $\delta_i$  vērtības nav nepieciešamas, plūsmu vērtības pēc katras izmaiņas tiek atjaunotas, pamatojoties uz:

$$V_{i,new} = V_{i,old} + V_{i,old} (x_i + p_i) / 100. \quad (16)$$

### Mājsaimniecību pieprasījums

Mājsaimniecību pieprasījums tiek modelēts, pamatojoties uz derīguma maksimizēšanas nosacījumu. Līdz ar to mājsaimniecības cenšas maksimizēt savu derīgumu  $U$ , izvēloties starp precēm  $c_n$ :

$$\max U(c_1, \dots, c_n). \quad (17)$$

Vienlaikus mājsaimniecību pieprasījumu ierobežojošie faktori ir mājsaimniecību ienākumi un preču cenas. Mājsaimniecības izvēlas starp dažādu nozaru precēm, kā arī starp iekšzemē ražotajām un importētajām precēm. Modelī ir ietverts pieņēmums, ka nepastāv būtiskas atšķirības starp iekšzemē ražotajām un importētajām precēm, savukārt pastāv būtiskas atšķirības starp atšķirīgu nozaru precēm.

### Modeļa vienādojumu sistēma

Plūsmu matricas, kas ir izteiktas gan bāzes cenās (ražotāju cenās), gan pircēju cenās, ir apjoma un cenu vektoru vai matricu reizinājums. Modeļa risinājuma algoritma ietvaros uzdotās procentuālās vai absolūtās izmaiņas eksogēnajiem mainīgajiem tiek sadalītas daudzās nelielās izmaiņās un modelī ietvertie mainīgie tiek vairākkārtīgi pārrēķināti. To vērtības atjaunojot, tiek nodrošināts konkrētais modeļa risinājums (skat. 1. pielikumu).

Modeļa pamata apzīmējumu sistēmā pieņemti šādi mainīgo lielumu kodi:

- mainīgā apzīmējuma priedēklis (lielākoties tas ir viens burts) – raksturo mainīgā absolūto vai relatīvo raksturu ( $v$  – līmeņu (absolūto vērtību) mainīgais;  $p$  – cenu procentuālo izmaiņu mainīgais;  $x$  – apjoma procentuālo izmaiņu mainīgais;  $del$  – absolūtā izmaiņa);
- cipars, kas apzīmē plūsmu raksturu (1 – starpnozaru plūsma; 2 – investīcijas; 3 – mājsaimniecības; 4 – eksports; 5 – valdība; 6 – krājumi; 0 – kopā);
- mainīgā apzīmējuma sakne plūsmām – raksturo plūsmas veidu pēc cenas ( $bas$  – bāzes cenās;  $tax$  – netiešie nodokļi;  $pur$  – pircēju cenās;  $imp$  – imports ieskaitot nodokļus);
- mainīgā apzīmējuma sakne primārajiem resursiem ( $cap$  – kapitāls;  $lab$  – darbaspēks;  $lnd$  – zeme;  $prim$  – primārie ražošanas faktori kopā;  $tot$  – kopējās patērētāja izmaksas).

### Modeļa datu bāzes raksturojums

Modeļa datu bāzi veido 6 matricas, 18 vektori un 2 papildus parametri.

Datu bāzē ietvertās matricas:

- starppatēriņa plūsmu matrica (iekšzemes);
- starppatēriņa plūsmu matrica (importa);
- investīciju matrica (iekšzemes);
- investīciju matrica (importa);
- piedāvājuma matrica (MAKE);
- produktu nodokļu mīnus subsīdijas (starppatēriņam) matrica.

Modeļa starpnozaru plūsmas lielākoties tiek izteiktas bāzes jeb ražotāju cenās, neieskaitot nodokļus un uzcenojumus (*margins*). Latvijas datu nodrošinājuma situācijā nav precīzas un ticamas informācijas par uzcenojumu sadalījumu, līdz ar to tiek izmantotas plūsmas bāzes cenās, ietverot uzcenojumus.

Vektori:

- Mājsaimniecību gala patēriņa izdevumu vektors (bāzes cenās);
- Eksporta vektors;
- Valdības gala patēriņa izdevumu vektors;
- Krājumu izmaiņu vektors;
- Mājsaimniecību produktu nodokļu un subsīdiju vektors;
- Eksporta produktu nodokļu un subsīdiju vektors;
- Valdības gala patēriņa izdevumu produktu nodokļu un subsīdiju vektors;

- Atlīdzības nodarbinātajiem vektors;
- Kapitāla ieneses vektors;
- Ražošanas nodokļu un subsīdiju vektors;
- Citu ražošanas izmaksu vektors;
- Tarifu ieņēmumu vektors;
- Darba spēka *sigmas* parametru vērtību vektors;
- Primāro ražošanas faktoru *sigmas* parametru vērtību vektors;
- Starppatēriņa Armingtona elastības vērtību vektors;
- Mājsaimniecību izdevumu elastību vektors;
- Atsevišķu eksporta preču papildus parametru vektors;
- Nozaru eksporta individuālo elastību vektors.

Parametri:

- Friša parametrs (*Frisch parameter*);
- Kopējā eksporta elastība.

Izstrādātajam modelim parametru vērtību izvēle ir balstīta uz šādiem faktoriem:

- pētījuma ietvaros veiktajiem aprēķiniem un novērtējumiem;
- citu valstu novērtējumiem;
- ekspertu novērtējumam attiecībā uz Latvijas vērtībām.

Detalizētāk aplūkots mājsaimniecību izdevumu elastību, Friša parametra un nozaru Armingtona elastību noteikšanas process Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modeļa izstrādes gaitā.

Mājsaimniecību elastības koeficientu ( $EPS_i$ ) vērtībām ir ierobežojums (skat. (18.)), kas ietekmē to ekspertu novērtējuma vērtību iekļaušanu.

$$TOTEPS=(1-\sum EPS_i * s_{3\_s_i}) < 0,01 \quad (18)$$

Latvijas  $EPS_i$  vērtības ir aprēķinātas, balstoties uz mājsaimniecību apsekojumu datiem par 2006. gadu – vidējiem mājsaimniecību izdevumiem uz vienu mājsaimniecības locekli un mājsaimniecību izdevumiem uz vienu mājsaimniecības locekli pa kvintilēm.

Mājsaimniecību izdevumi (vidēji uz vienu mājsaimniecības locekli) ir pārdalīti divās grupās: iztikas izdevumi un luksus jeb papildus izdevumi. Papildus izdevumi tiek aprēķināti kā starpība starp vidējiem mājsaimniecības patēriņa izdevumiem konkrētam patēriņa nolūkam (COICOP klasifikācijas 12 produktu grupas) un 1.kvintiles mājsaimniecības patēriņa izdevumiem konkrētam patēriņa nolūkam:

$$V3LUX_p = V3PUR_p - V3PUR1Q_p, \quad (19)$$

kur  $V3LUX_p$  – papildus izdevumi patēriņa nolūkam  $p$  ( $p=1, 2, \dots, 12$ ),  
 $V3PUR_p$  – vidējie izdevumi patēriņa nolūkam  $p$ ,  
 $V3PUR1Q_p$  – 1.kvintiles izdevumi patēriņa nolūkam  $p$ ;

Zemākās kvintiles (1.kvintiles) mājsaimniecību izdevumu apjoms uz vienu locekli tiek pieņemts kā tuvināts lielums iztikas izdevumu apjomam uz vienu mājsaimniecības locekli.

Pamatojoties uz (5) un (8) formulu, aprēķinātas  $EPS_p$  elastības vērtības:

$$EPS_p = \frac{V3LUX_p / V3LUX}{V3TOT_p / V3TOT} \quad (20)$$

Izmantojot eksperta novērtējumu un pamatojoties uz aprēķinātajām  $EPS_p$  vērtībām 12 patēriņa grupām, aprēķināti 26 nozaru produkcijas elastības koeficienti  $EPS_i$ .

Mājsaimniecību izdevumu elastības koeficienti EPS<sub>p</sub>

Produktu grupa	EPS <sub>p</sub>
Pārtika un bezalkoholiskie dzērieni	0.512
Alkoholiskie dzērieni, tabaka	0.816
Apģērbi un apavi	1.486
Mājoklis, ūdens, elektroenerģija, gāze un cits kurināmais	0.747
Mājokļa iekārta, mājturības piederumi un mājas uzkopšana	1.458
Veselība	0.813
Transports	1.835
Sakari	1.098
Atpūta un kultūra	1.717
Izglītība	1.912
Restorāni, kafejnīcas un viesnīcas	1.574
Dažādas preces un pakalpojumi	1.664

Friša parametra vērtības citu valstu vispārējā līdzsvara modeļos ir no -1,41 līdz - 4,07. Austrālijas modeļos Friša parametra vērtība ir -1,82, -1,60. Saskaņā ar Īrijā veiktu pētījumu ASV (-1,53), Japānā (-1,41), Eiropas Savienībā (-1,61), Īrijā (-1,41) [3;4]. Atsevišķās valstīs tiek izmantota ORANI modeļa sākotnējā Austrālijas ekonomikai novērtētā Friša parametra vērtība (-1,82), piemēram, Dienvidāfrikas republikas CGE modelī. Rumānijā Friša parametra vērtība ir novērtēta (-3,5) [16].

Salīdzinoši augstākas Friša parametra vērtības ir nabadzīgākās valstīs, kur izdevumi pamatā ir orientēti iztikas nodrošināšanai. Friša parametru vērtību nozīme saskaņā ar Friša skalu [3, 27.-28.lpp.]:

- *Frish* = -10: galēji nabadzīga sabiedrība daļa;
- *Frish* = -4: augstāks labklājības līmenis, bet tomēr pastāv izteikta vēlme kļūt turīgākiem;
- *Frish* = -2: vidējs ienākumu līmenis;
- *Frish* = -0,7: turīga sabiedrības daļa;
- *Frish* = -0,1: izteikti turīga sabiedrība ar „uzkrītošu patēriņu” (*conspicuous consumption*).

Atsevišķās valstīs ir veikti detalizēti pētījumi par Friša parametru vērtību līmeni dažādām mājsaimniecību grupām (pēc ienākuma līmeņa, pēc atrašanās vietas u.tml.). Piemēram, Īrijā ir atsevišķi noteiktas pilsētu un lauku mājsaimniecību Friša parametra vērtības [3, 28.lpp.]. Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas (OECD) valstīm šis parametrs ir novērtēts (-1,54), savukārt ne-OECD dalībvalstīm (-4,07) [6, 66.lpp.].

Latvijā Friša parametra vērtība ir noteikta, pamatojoties uz līdzīgiem principiem kā mājsaimniecību elastību EPS<sub>p</sub>; aprēķinos.

Armingtona elastību vērtības saskaņā ar A. Pauvela (*A.Powell*) novērtējumu ilgtermiņā Austrālijas ekonomikai svārstās no 3,4 līdz 4,8, savukārt īstermiņā svārstās no 0,6 līdz 0,8 [12]. Armingtona elastību aprēķināšana ir balstīta uz CES funkciju pārveidošanu. CES funkcija [2]:

$$C = \alpha[\beta * M^{(\delta-1)/\delta} + (1-\beta) * D^{(\delta-1)/\delta}]^{\delta/(\delta-1)}, \quad (21)$$

Pārveidojot iegūst:

$$\frac{M}{D} = \left( \frac{\beta}{1-\beta} * \frac{Pd}{Pm} \right)^{\delta}, \quad (22)$$

Logaritmējot:

$$\ln\left(\frac{M}{D}\right) = \delta * \ln\left(\frac{Pd}{Pm}\right), \quad (23)$$

Apzīmējot reālā importa attiecību pret iekšzemes patēriņu ( $M_t/D_t$ ) ar  $y_t$ , savukārt cenu attiecību ( $P_d/P_m$ ) ar  $x_t$ , iegūst:

$$y_t = a_0 + a_1 * x_t, \quad (24)$$

kur  $a_0$  – brīvais loceklis un  $a_1$  – aizvietošanas elastība,

Un, ja atsevišķi izdala īstermiņa un ilgtermiņa elastības, tad:

$$y_t = a_0 + a_1 * x_t + a_2 * y_{t-1}, \quad (25)$$

kur  $a_1$  – īstermiņa elastība un  $a_2$  – koeficients ( $a_1/(1-a_2)$ )=ilgtermiņa elastība).

Novērtējot Latvijas apstrādes rūpniecības reālo importu, iekšzemes patēriņu un cenu izmaiņas (2002.-2006.g.)<sup>2</sup>:

$$\text{LOG}(M/DO) = 1.091362061 * (\text{LOG}(BB) + \text{LOG}(PD/PM)), \quad (26)$$

*t-Statistic* (151,9)

$$R^2=0,99; \text{ Adjusted } R^2 = 0,99; D-W = 3,82,$$

kur M – reālais imports apstrādes rūpniecības,

D – apstrādes rūpniecības produkcijas reālais izlietojums iekšzemē,

bb – importa daļu koeficients (=beta/(1-beta)),

beta – imports/(imports + iekšzemes izlietojums),

Pd – ražotāju cenu indekss,

Pm – importa vienības vērtības indekss.

Saskaņā ar vienādojumu importa aizvietošanas Armingtona elastība ir 1,091.

Izdalot īstermiņa un ilgtermiņa elastības:

$$\text{LOG}(M/DO) = 1.054690384 * (\text{LOG}(BB) + \text{LOG}(PD/PM)) + 0.04212493157 * \text{LOG}(M(-1)/DO(-1)),$$

*t-Statistic* (12,56) (0,48)

$$R^2=0,99; \text{ Adjusted } R^2 = 0,99; D-W = 3,18. \quad (27)$$

Saskaņā ar vienādojumu importa īstermiņa aizvietošanas Armingtona elastība ir 1,055, savukārt ilgtermiņa elastība ir 1,1011.

Latvijā novērojumu skaits ir neliels un aprēķināto rādītāju vērtības (vienādojumos (26) un (27)) ir tuvs 1.

Tautsaimniecībai kopumā, nosakot elastības (1998.-2006.g.):

1) izmantojot papildus laika faktoru<sup>3</sup>:

$$\text{LOG}(MT/DT) = 1.312826789 * (\text{LOG}(BBT) + \text{LOG}(PDT/PMT)) + 0.02134440847 * \text{TIME},$$

*t-Statistic* (36,30) (5,44)

$$R^2=0,89; \text{ Adjusted } R^2 = 0,87; D-W = 1,68. \quad (28)$$

2) izdalot īstermiņa un ilgtermiņa elastības:

$$\text{LOG}(MT/DT) = 1.074023967 * (\text{LOG}(BBT) + \text{LOG}(PDT/PMT)) +$$

(5,46)

$$0.1856142527 * \text{LOG}(MT(-1)/DT(-1)) + 0.01859543554 * \text{TIME}, \quad (29)$$

(1,23) (4,23)

$$R^2=0,91; \text{ Adjusted } R^2 = 0,88; D-W = 2,06.$$

Arī tautsaimniecībai kopumā ekonometriskie novērtējumi dod zemas Armingtona elastības vērtības importa aizvietošanai, kas ir zemākas nekā teorijā minētas un citām valstīm novērtētās vērtības.

<sup>2</sup> Vienādojumu ekonometriskā novērtēšana veikta EViews 5.1 programmatūrā.

<sup>3</sup> Latvijā šajā laika periodā (9 gados) bija strauja ekonomiskās izaugsme, strukturālas izmaiņas, tehnoloģiju u.c. izmaiņas, līdz ar to laika faktora daļēji aptver šo faktoru ietekmi.

## 2. pielikums. Modeļa vienādojumu apraksts

Modeļa vienādojumu apraksts balstās uz TABLO programmas ievades faila sintaksi.

Starppatēriņa plūsma bāzes cenās  $V1BAS(c,s,i)$ <sup>4</sup>:

$$V1BAS(c,s,i)^{\backslash} = V1BAS(c,s,i) * (1 + (p0(c,s) + x1(c,s,i)) / 100),$$

kur  $p0(c,s)$  – preču bāzes cena vietējiem patērētājam,  
 $x1(c,s,i)$  – starppatēriņa pieprasījums (bāzes cenās).

Investīciju plūsma bāzes cenās  $V2BAS(c,s,i)$  ir atkarīga no pieprasījuma pamatkapitāla veidošanai:

$$V2BAS(c,s,i)^{\backslash} = V1BAS(c,s,i) * (1 + (p0(c,s) + x2(c,s,i)) / 100),$$

kur  $x2(c,s,i)$  – investīciju pieprasījums (bāzes cenās).

Mājsaimniecību ( $V3BAS(c,s,i)$ ), eksporta ( $V4BAS(c,s,i)$ ) plūsmas bāzes cenās, kā arī valdības izdevumi ( $V5BAS(c,s,i)$ ) tiek aprēķinātas pēc līdzīgas pieejas:

$$V3BAS(c,s)^{\backslash} = V3BAS(c,s) * (1 + (p0(c,s) + x3(c,s)) / 100),$$

$$V4BAS(c)^{\backslash} = V4BAS(c) * (1 + (pe(c) + x4(c)) / 100),$$

$$V5BAS(c,s)^{\backslash} = V5BAS(c,s) * (1 + (p0(c,s) + x5(c,s)) / 100),$$

kur  $x3(c,s)$  – mājsaimniecību pieprasījums bāzes cenās,  
 $pe(c)$  – bāzes preču cena eksportam,  
 $x4(c)$  – eksporta pieprasījums bāzes cenās,  
 $x5(c,s)$  – valdības izdevumu pieprasījums bāzes cenās.

Krājumu izmaiņas ( $V6BAS(c,s)$ ) tiek modelī atjaunotas balstoties uz absolūto izmaiņu lielumu ( $delV6(c,s)$ ):

$$V6BAS(c,s)^{\backslash} = V6BAS(c,s) + delV6(c,s).$$

Nodokļu plūsmas modeļa ietvaros tiek iterāciju laikā atjaunotas, pamatojoties uz absolūto izmaiņu lielumiem:

$$V1TAX(c,s,i)^{\backslash} = V1TAX(c,s,i) + delV1TAX(c,s,i);$$

$$V2TAX(c,s,i)^{\backslash} = V2TAX(c,s,i) + delV2TAX(c,s,i);$$

$$V3TAX(c,s)^{\backslash} = V3TAX(c,s) + delV3TAX(c,s);$$

$$V4TAX(c)^{\backslash} = V4TAX(c) + delV4TAX(c);$$

$$V5TAX(c,s)^{\backslash} = V5TAX(c,s) + delV5TAX(c,s);$$

kur attiecīgi  $V1TAX(c,s,i)$  - nodokļi starppatēriņam,  
 $V2TAX(c,s,i)$  - nodokļi investīcijām,  
 $V3TAX(c,s)$  - nodokļi mājsaimniecībām,  
 $V4TAX(c)$  - nodokļi eksportam,  
 $V5TAX(c,s)$  - nodokļi valdībai.

---

<sup>4</sup>  $V1BAS(c,s,i)$  – iepriekšējā starppatēriņa plūsma,  $V1BAS(c,s,i)^{\backslash}$  - pēc iterācijas („atjaunotā”) starppatēriņa plūsma. Minētais apzīmējums ( ) pie mainīgajiem rādītājiem tiek lietots tikai tad, ja notiek rādītāja vērtību pārrēķins/atjaunināšana (bāzes plūsmas u.tml.), citādi netiek lietots papildus apzīmējums.

Ienākumu veidošanās plūsmas bāzes cenās tautsaimniecībā pa nozarēm tiek atjaunotas pēc līdzīgiem principiem:

$$\begin{aligned} V1LAB(i,o) &= p1lab(i,o) + x1lab(i,o); \\ V1CAP(i) &= V1CAP(i) * (1 + (p1cap(i) + x1cap(i)) / 100); \\ V1LND(i) &= V1LND(i) * (1 + (p1lnd(i) + x1lnd(i)) / 100); \\ V1PTX(i) &= V1PTX(i) + delV1PTX(i); \\ V1OCT(i) &= V1OCT(i) * (1 + (p1oct(i) + x1oct(i)) / 100); \end{aligned}$$

kur V1LAB(i,o) - atlīdzība nodarbinātajiem,  
 p1lab(i,o) - atlīdzība pa nozarēm un nodarbošanās veidiem,  
 x1lab(i,o) - nodarbinātība pa nozarēm un nodarbošanās veidiem,  
 V1CAP(i) - kapitāla ienākumi,  
 p1cap(i) - cena kapitālam,  
 x1cap(i) - tekošais pamatkapitāls,  
 V1LND(i) - zemes rente,  
 p1lnd(i) - zemes izmantošanas cena,  
 x1lnd(i) - zemes izmantošana,  
 V1PTX(i) - ražošanas nodokļi mīnus subsīdijas,  
 V1OCT(i) - citi ieņēmumi,  
 p1oct(i) - cena citiem ieņēmumiem,  
 x1oct(i) - pieprasījums pēc citiem ieņēmumiem.

Modelī importa tarifi (V0TAR(c)), tiek atjaunoti, pamatojoties uz absolūto izmaiņu lielumiem (delV0TAR(c)):

$$V0TAR(c) = V0TAR(c) + delV0TAR(c).$$

Modelī ietvertās plūsmas pircēju cenās<sup>5</sup> tiek veidotas uz bāzes un nodokļu plūsmu pamata. Tā kā modelī netiek izdalītas atsevišķi transporta un tirdzniecības uzcenojuma plūsmas, tad ir uzskatāms, ka tās ir integrētas bāzes plūsmās.

$$\begin{aligned} V1PUR(c,s,i) &= V1BAS(c,s,i) + V1TAX(c,s,i); \\ V2PUR(c,s,i) &= V2BAS(c,s,i) + V2TAX(c,s,i); \\ V3PUR(c,s) &= V3BAS(c,s) + V3TAX(c,s); \\ V4PUR(c) &= V4BAS(c) + V4TAX(c); \\ V5PUR(c,s) &= V5BAS(c,s) + V5TAX(c,s); \end{aligned}$$

Aprēķinot pieprasījumu pēc darbaspēka pa nozarēm un pa nodarbošanās veidiem, tiek izmantota konstantā aizvietošanas elastība (starp nodarbošanās veidiem):

$$\begin{aligned} x1lab(i,o) &= x1lab_o(i) - SIGMA1LAB(i) * [p1lab(i,o) - p1lab_o(i)], \\ [TINY + V1LAB_O(i)] * p1lab_o(i) &= \text{sum}\{o, OCC, V1LAB(i,o) * p1lab(i,o)\}, \end{aligned}$$

kur x1lab(i,o) - pieprasījums pēc darbaspēka pa nozarēm un nodarbošanās veidiem,  
 x1lab\_o(i) - efektīvais darbaspēka izlietojums (*effective labour input*),  
 SIGMA1LAB(i) - CES aizvietošana starp nodarbošanās veidiem,  
 p1lab(i,o) - darbaspēka cenas pa nozarēm un nodarbošanās veidiem,  
 p1lab\_o(i) - darbaspēka cenas pa nozarēm,

<sup>5</sup> Mainīgajiem, kas ir pircēju cenās, kodos ietverts PUR, attiecīgi bāzes cenās – BAS.



TINY – ļoti neliels skaitlis (=0.000000000001).

Primāro ražošanas resursu izlietojums tiek aprēķināts šādi:

$$V1PRIM(i) = V1LAB\_O(i) + V1CAP(i) + V1LND(i).$$

Nozaru pieprasījums pēc primārajiem ražošanas resursiem tiek aprēķināts, pamatojoties uz CES funkciju starp resursiem. Nozaru pieprasījums pēc darbaspēka:

$$(x1lab\_o(i) - a1lab\_o(i) = x1prim(i) - SIGMA1PRIM(i) * [p1lab\_o(i) + a1lab\_o(i) - p1prim(i)],$$

kur  $a1lab\_o(i)$  – darbaspēka pieaugums tehnoloģisko izmaiņu gadījumā,  
 $x1prim(i)$  – primārie ražošanas faktori pa nozarēm,  
 $SIGMA1PRIM(i)$  - CES aizvietošana starp primārajiem ražošanas resursiem,  
 $p1prim(i)$  - efektīvā cena primārajiem ražošanas faktoriem.

Nozaru pieprasījums pēc kapitāla:

$$x1cap(i) - a1cap(i) = x1prim(i) - SIGMA1PRIM(i) * [p1cap(i) + a1cap(i) - p1prim(i)],$$

kur  $a1cap(i)$  – kapitāla pieaugums tehnoloģisko izmaiņu gadījumā.

Nozaru pieprasījums pēc zemes:

$$x1lnd(i) - a1lnd(i) = x1prim(i) - SIGMA1PRIM(i) * [p1lnd(i) + a1lnd(i) - p1prim(i)],$$

kur  $a1lnd(i)$  – zemes platības palielinājums tehnoloģisko izmaiņu gadījumā.

Efektīvās cenas nosacījums primāro ražošanas faktoru pieprasījuma vienādojumos (procentuālā un absolūtā izmaiņa):

$$V1PRIM(i) * p1prim(i) = V1LAB\_O(i) * [p1lab\_o(i) + a1lab\_o(i)] + V1CAP(i) * [p1cap(i) + a1cap(i)] + V1LND(i) * [p1lnd(i) + a1lnd(i)],$$

$$\text{del} V1PRIM(i) * 100 = V1CAP(i) * [p1cap(i) + x1cap(i)] + V1LND(i) * [p1lnd(i) + x1lnd(i)] + \text{sum}\{o, OCC, V1LAB(i,o) * [p1lab(i,o) + x1lab(i,o)]\}.$$

Importa un vietējo preču izmantošana starppatēriņa vajadzībām:

$$V1PUR\_S(c,i) = \text{sum}\{s, SRC, V1PUR(c,s,i)\},$$
$$S1(c,s,i) = V1PUR(c,s,i) / V1PUR\_S(c,i),$$
$$V1MAT(i) = \text{sum}\{c, COM, V1PUR\_S(c,i)\},$$

kur  $V1PUR\_S(c,i)$  – starppatēriņš nozarēs (dom+imp),  
 $V1MAT(i)$  - kopējās starppatēriņa izmaksas pa nozarēm.

Preču pieprasījuma atkarībā no preču izcelsmes avota (vietējās izcelsmes preces vai importa preces) starppatēriņa vajadzībām:

$$x1(c,s,i) - a1(c,s,i) = x1\_s(c,i) - SIGMA1(c) * [p1(c,s,i) + a1(c,s,i) - p1\_s(c,i)],$$

kur SIGMA1(c) – Armingtona elastība starppatēriņam,  
p1(c,s,i) - pircēju cenas, starppatēriņam.

Cenu sastāvdaļas:

$$p1\_s(c,i) = \text{sum}\{s, \text{SRC}, S1(c,s,i) * [p1(c,s,i) + a1(c,s,i)]\}.$$

Starppatēriņa cenu indekss:

$$[TINY + V1MAT(i)] * p1mat(i) = \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, V1PUR(c,s,i) * p1(c,s,i)\}\}.$$

Nozaru izmaksu (izlietoto resursu apjoma) veidošanās saskaņā ar „nesting” pieeju:  
 $X1TOT(i) = \text{MIN}(All, c, \text{COM}: X1\_S(c,i) / [A1\_S(c,s,i) * A1TOT(i)], X1PRIM(i) / [A1PRIM(i) * A1TOT(i)], X1OCT(i) / [A1OCT(i) * A1TOT(i)] )$ ,

kas modelī ir izteikta sekojoši:

$$\begin{aligned} x1\_s(c,i) - [a1\_s(c,i) + a1tot(i)] &= x1tot(i), \\ x1prim(i) - [a1prim(i) + a1tot(i)] &= x1tot(i), \\ x1oct(i) - [a1oct(i) + a1tot(i)] &= x1tot(i), \end{aligned}$$

kur x1tot(i) – aktivitātes līmenis,  
a1prim(i) – visu faktoru palielinājuma tehnoloģiskā izmaiņa,  
a1tot(i) - visu izlietojumu palielinājuma tehnoloģiskā izmaiņa,  
p1tot(i) - vidējā izlietojuma/izlaides cena,  
a1oct(i) - "Citu ienākumu" palielinājuma tehnoloģiskā izmaiņa,  
a1\_s(c,i) - tehnoloģiskā izmaiņa, starppatēriņā imp/dom.

Nozaru ražošanas apjoma kopējās izmaksas:

$$\begin{aligned} V1CST(i) &= V1PRIM(i) + V1OCT(i) + V1MAT(i), \\ V1TOT(i) &= V1CST(i) + V1PTX(i), \\ PTXRATE(i) &= V1PTX(i) / V1CST(i), \end{aligned}$$

kur V1CST(i) - kopējās izmaksas pa nozarēm,  
V1TOT(i) - kopējās izmaksas un nodokļi pa nozarēm,  
PTXRATE(i) – ražošanas nodokļu likme.

Izmaiņas tiek aprēķinātas saskaņā ar šādiem vienādojumiem:

$$\text{del}V1CST(i) = \text{del}V1PRIM(i) + 0.01 * \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, V1PUR(c,s,i) * [p1(c,s,i) + x1(c,s,i)]\}\} + 0.01 * V1OCT(i) * [p1oct(i) + x1oct(i)],$$

$$\text{del}V1PTX(i) = \text{PTXRATE}(i) * \text{del}V1CST(i) + V1CST(i) * \text{del}PTXRATE(i),$$

$$\text{del}V1TOT(i) = \text{del}V1CST(i) + \text{del}V1PTX(i),$$

$$V1TOT(i) * [p1tot(i) + x1tot(i)] = 100 * \text{del}V1TOT(i).$$

Preču izlaides aprēķināšana saistīta ar vairākproduktu ražošanas matricas (MAKE(c,i)) atjaunināšanu iterāciju gaitā:

$$\text{MAKE}(c,i) = \text{MAKE}(c,i) * (1 + (p0com(c) + q1(c,i)) / 100),$$

kur  $p0com(c,i)$  – izlaides cena vietējam tirgum ražotajām precēm,  
 $q1(c,i)$  – izlaide pa precēm un nozarēm.

Preču piegāde pa nozarēm ( $q1(c,i)$ ):

$$q1(c,i) = x1tot(i) + \text{SIGMA1OUT}(i) * [p0com(c) - p1tot(i)],$$

kur  $\text{SIGMA1OUT}(i)$  – CES transformācijas elastība.

Vidējā nozaru cena tiek noteikta ( $p1tot(i)$ ):

$$\text{MAKE\_C}(i) * p1tot(i) = \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{MAKE}(c,i) * p0com(c)\},$$

kur  $\text{MAKE\_C}(i) = \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{MAKE}(c,i)\}$ .

Savukārt kopējā preču izlaide ( $x0com(c)$ ):

$$\text{MAKE\_I}(c) * x0com(c) = \text{sum}\{i, \text{IND}, \text{MAKE}(c,i) * q1(c,i)\};$$

kur  $\text{MAKE\_I}(c) = \text{sum}\{i, \text{IND}, \text{MAKE}(c,i)\}$ .

Preču izlaide vietējām tirgum un eksportam tiek aprēķināta, ņemot vērā eksporta un vietējā tirgus cenu atšķirības. Sākotnēji tiek noteiktas preču eksporta daļas (EXPSH(c)):

$$\text{EXPSHR}(c) = \text{V4BAS}(c) / \text{MAKE\_I}(c).$$

Eksporta preču piedāvājums ir saistīts ar cenu atšķirībām un transformācijas elastībām:

$$\text{TAU}(c) * [x0dom(c) - x4(c)] = p0dom(c) - pe(c),$$

kur  $\text{TAU}(c)$  – 1/transformācijas elastība (eksports/vietējais tirgus).

Preču piedāvājums vietējam tirgum:

$$x0com(c) = [1.0 - \text{EXPSHR}(c)] * x0dom(c) + \text{EXPSHR}(c) * x4(c).$$

Būtisks nosacījums ir nulles peļņa transakcijās (neoklasiskos modeļos):

$$p0com(c) = [1.0 - \text{EXPSHR}(c)] * p0dom(c) + \text{EXPSHR}(c) * pe(c).$$

Pieprasījums pamatkapitāla veidošanai (investīciju pieprasījums) ir saistīts ar dažādu faktoru ietekmi:

$$\text{V2PUR\_S}(c,i) = \text{sum}\{s, \text{SRC}, \text{V2PUR}(c,s,i)\},$$

$$\text{S2}(c,s,i) = \text{V2PUR}(c,s,i) / \text{V2PUR\_S}(c,i),$$

kur  $\text{V2PUR\_S}(c,i)$  - investīcijas pircēju cenās (dom+imp),

$\text{S2}(c,s,i)$  – investīciju avotu struktūra.

Investīciju pieprasījums atkarībā no avota:

$$x2(c,s,i) - a2(c,s,i) - x2\_s(c,i) = - \text{SIGMA}2(c) * [p2(c,s,i) + a2(c,s,i) - p2\_s(c,i)],$$

kur  $a2(c,s,i)$  – investīciju tehnoloģiskās izmaiņas,  
 $x2\_s(c,i)$  – investīciju patēriņa komponente (dom+imp),  
 $p2\_s(c,i)$  – cenas investīciju patēriņa komponentēm (dom+imp)  
 $\text{SIGMA}2(c)$  – Armingtona elastības, investīcijām,  
 $p2(c,s,i)$  – pircēju cenas, investīcijām.

Investīciju cenu aprēķins kopējam apjomam, apvienojot importa un vietējo cenu komponentes:

$$p2\_s(c,i) = \text{sum}\{s, \text{SRC}, S2(c,s,i) * [p2(c,s,i) + a2(c,s,i)]\};$$

Investīcijas tiek noteiktas, pamatojoties uz „nesting” principiem:

$$X2TOT(i) = \text{MIN}(All, c, COM: X2\_S(c,i) / [A2\_S(c,s,i) * A2TOT(i)]).$$

Kopējais nozares izveidotais kapitāls:

$$V2TOT(i) = \text{sum}\{c, COM, V2PUR\_S(c,i)\}.$$

Investīciju apjoms pa nozarēm ( $x2tot(i)$ ):

$$x2\_s(c,i) - [a2\_s(c,i) + a2tot(i)] = x2tot(i), \\ V2TOT(i) * p2tot(i) = \text{sum}\{c, COM, V2PUR\_S(c,i) * [p2\_s(c,i) + a2\_s(c,i) + a2tot(i)]\},$$

kur  $a2tot(i)$  – investīciju tehnoloģiskā izmaiņa,  
 $p2tot(i)$  – kapitāla izmaksas pa nozarēm,  
 $a2\_s(c,i)$  – investīciju tehnoloģiskā izmaiņa (dom+imp kompozītam).

Mājsaimniecību patēriņa struktūra, pamatojoties uz izvēli starp importa un vietējās izcelsmes precēm. Mājsaimniecību importa un vietējās izcelsmes preču pieprasījuma komponentes veidojas saskaņā ar nosacījumu:

$$X3\_S(c,i) = \text{CES}(All, s, \text{SRC}: X3(c,s) / A3(c,s).$$

Mājsaimniecību patēriņš pēc precēm ( $V3PUR\_S(c)$ ) un mājsaimniecību patēriņa avotu struktūra/daļas ( $S3(c,s)$ ):

$$V3PUR\_S(c) = \text{sum}\{s, \text{SRC}, V3PUR(c,s)\}, \\ S3(c,s) = V3PUR(c,s) / V3PUR\_S(c).$$

Mājsaimniecību patēriņš pēc precēm atkarībā no izcelsmes:

$$x3(c,s) - a3(c,s) = x3\_s(c) - \text{SIGMA}3(c) * [p3(c,s) + a3(c,s) - p3\_s(c)],$$

kur  $a3(c,s)$  – mājsaimniecību gaumes izmaiņas,  
 $x3\_s(c)$  – mājsaimniecību dom+imp komponentes izlietojums,  
 $\text{SIGMA}3(c)$  – Armingtona elastības, mājsaimniecības,  
 $p3(c,s)$  – pircēju cenas, mājsaimniecībām,  
 $p3\_s(c)$  – mājsaimniecību komponentes cena pa precēm.

Preču kompozīta cenu aprēķins:

$$p3\_s(c) = \text{sum}\{s, \text{SRC}, S3(c,s) * [p3(c,s) + a3(c,s)]\}.$$

Mājsaimniecību patēriņš vietējās izcelsmes un importa izcelsmes preču komponentēm tiek aprēķināts, pamatojoties uz patēriņa iedalīšanu iztikas patēriņa preču izlietojumā un papildus jeb luksus preču izlietojumā. Aprēķinos tiek izmantots Friša parametrs (*Frisch parameter*) un mājsaimniecību izdevumu elastības.

Friša koeficients (FRISCH) tiek nolasīts no datu bāzes un iterāciju laikā tiek arī atjaunots. Tā kā tradicionāli Friša koeficients ir eksogēnais rādītājs, līdzīgi kā mājsaimniecību izdevumu elastības koeficienti (EPS(c)), tad atjaunošanas iterācijas laikā tiek koriģēti pārējie vienādojuma elementu vērtības:

$$\text{FRISCH} = \text{FRISCH} * [w3\text{tot} - w3\text{lux}] / 100.0,$$

$$\text{EPS}(c) = \text{EPS}(c) * [x3\text{lux}(c) - x3\_s(c) + w3\text{tot} - w3\text{lux}] / 100.0,$$

kur  $w3\text{tot}$  – kopējie nominālie mājsaimniecību izdevumi,  
 $w3\text{lux}$  – kopējie nominālie papildus mājsaimniecību izdevumi,  
 $x3\text{lux}(c)$  – mājsaimniecību papildus (luksus) pieprasījums.

Kopējie mājsaimniecību pirkumi (V3TOT):

$$V3\text{TOT} = \text{sum}\{c, \text{COM}, V3\text{PUR}_S(c)\},$$

$$S3\_S(c) = V3\text{PUR}_S(c) / V3\text{TOT},$$

$$B3\text{LUX}(c) = -\text{EPS}(c) / \text{FRISCH},$$

$$S3\text{LUX}(c) = \text{EPS}(c) * S3\_S(c).$$

Pieprasījums pēc iztikas preču komponentes (dom+imp):

$$x3\text{sub}(c) = q + a3\text{sub}(c),$$

kur  $q$  – mājsaimniecību skaits,  
 $a3\text{sub}(c)$  – gaumes izmaiņas iztikas preču pieprasījumā.

Pieprasījums pēc papildus (jeb luksus) preču komponentes (dom+imp) ir atkarīgs no gaumes izmaiņu koeficienta ( $a3\text{lux}(c)$ ):

$$x3\text{lux}(c) + p3\_s(c) = w3\text{lux} + a3\text{lux}(c).$$

Kopējais pieprasījums pēc preču komponentēm:

$$x3\_s(c) = B3\text{LUX}(c) * x3\text{lux}(c) + [1 - B3\text{LUX}(c)] * x3\text{sub}(c).$$

Izmaiņas derīgumā (*utility*), ignorējot gaumes izmaiņas, kas izteiktas uz vienu mājsaimniecību:

$$\text{utility} + q = \text{sum}\{c, \text{COM}, S3\text{LUX}(c) * x3\text{lux}(c)\}.$$

Iepriekšnoteikts (*default*) luksus preču gaumes korekcijas koeficients:

$$a3\text{lux}(c) = a3\text{sub}(c) - \text{sum}\{k, \text{COM}, S3\text{LUX}(k) * a3\text{sub}(k)\}.$$

Iepriekšnoteikts (*default*) iztikas preču gaumes korekcijas koeficients: (all,c,COM)  
 $a3\text{sub}(c) = a3\_s(c) - \text{sum}\{k, \text{COM}, S3\_S(k) * a3\_s(k)\}.$

Reālais mājsaimniecību kopējais patēriņš ( $x_{3tot}$ ):

$$V3TOT * x_{3tot} = \sum\{c, COM, \sum\{s, SRC, V3PUR(c,s) * x_3(c,s)\}\};$$

Patēriņa cenu indeksa ( $p_{3tot}$ ) aprēķināšanā tiek ņemtas preču cenas vērā, ievērojot izcelsmes ietekmi uz preču cenām:

$$V3TOT * p_{3tot} = \sum\{c, COM, \sum\{s, SRC, V3PUR(c,s) * p_3(c,s)\}\}.$$

Mājsaimniecību budžeta ierobežojums, kas nosaka, ka apjoma un cenu procentuālās izmaiņas ir vienādas ar nominālajām procentuālajām izmaiņām:

$$w_{3tot} = x_{3tot} + p_{3tot}.$$

Eksporta pieprasījuma aprēķināšanā eksporta preces tiek iedalītas divās grupās – individuālās eksporta preces (TRADEXP) un kolektīvās jeb apvienotās eksporta preces (NTRADEXP). Šādu iedalījumu nosaka eksporta preču struktūra, jo uz katru no šīm grupām tiek attiecināti atšķirīgi elastības koeficienti. Konkrētu preču iedalījums tiek dots izmantojot speciālu parametru vērtības modeļa datu bāzes failā. Atkarībā no atšķirīgām imitācijas scenāriju nosacījumiem iedalījumu iespējams koriģēt.

Individuālā eksporta funkcijas pa precēm (tikai *tradexp* precēm):

$$x_4(c) - f_{4q}(c) = EXP\_ELAST(c) * [p_4(c) - \phi - f_{4p}(c)],$$

kur  $f_{4q}(c)$  – apjoma (uz labo pusi) korekcijas koeficients eksporta pieprasījumam,  
EXP\_ELAST(c) – eksporta pieprasījuma elastības,  
 $p_4(c)$  – eksporta cena (pircēju cenas)(LVL),  
 $\phi$  – maiņas kurss, LVL/pasaule,  
 $f_{4p}(c)$  - cenu (augšup) korekcijas koeficients eksporta pieprasījumam.

Kolektīvo eksporta preču pieprasījuma funkcija:

$$V4NTRADEXP = \sum\{c, NTRADEXP, V4PUR(c)\},$$
$$x_4(ntradexp) - f_{4q}(ntradexp) = x_{4\_ntrad}.$$

Vidējā cena kolektīvajam eksportam:

$$[TINY + V4NTRADEXP] * p_{4\_ntrad} = \sum\{c, NTRADEXP, V4PUR(c) * p_4(c)\}.$$

Kolektīvā eksporta pieprasījums:

$$x_{4\_ntrad} - f_{4q\_ntrad} = EXP\_ELAST\_NT * [p_{4\_ntrad} - \phi - f_{4p\_ntrad}],$$

kur  $x_{4\_ntrad}$  – kopējais kolektīvā eksporta pieprasījums,  
 $f_{4q\_ntrad}$  – apjoma (uz labo pusi) korekcijas koeficients eksporta pieprasījumam,  
EXP\_ELAST\_NT – kolektīvā eksporta elastība,  
 $f_{4p\_ntrad}$  – cenu (augšup) korekcijas koeficients eksporta pieprasījumam.

Valdības izdevumi tiek aprēķināti, ņemot vērā mājsaimniecību pieprasījuma apjomu. Valdības pieprasījums pa precēm un izcelsmes (vietējās izcelsmes vai importa):

$$x_5(c,s) = f_5(c,s) + f_{5tot},$$

kur  $f_5(c,s)$  – valdības izdevumu izmaiņa,  
 $f_{5tot}$ -visaptverošais izmaiņas nosacījums valdības izdevumiem.

Savukārt izmaiņu nosacījums ir saistīts ar mājsaimniecību pieprasījuma izmaiņām un attiecību ( $f5tot2$ ) starp korekcijas koeficientu ( $f5tot$ ) un mājsaimniecību pieprasījumu:

$$f5tot = x3tot + f5tot2.$$

Šāda pieeja valdības izdevumu modelēšanā tiek izmantota, jo lielākoties vismaz viens vai pat vairāki valdības izdevumu izmaiņu raksturojošie rādītāji ir eksogēni.

Krājumu izmaiņu aprēķināšanā tiek izmantota absolūtās izmaiņas procentuālo izmaiņu vietā. Tas tiek pamatots ar faktu, ka ekonomikas analīzē bieži tieši galvenā uzmanība ir vērsta uz šo lielumu absolūtajām izmaiņām konkrētu scenāriju iestāšanās gadījumos.

Krājumu izmaiņas ir sasaistītas ar vietējo (iekšzemes) izlaides apjomu:

$$100 * LEVP0(c,s) * delx6(c,s) = V6BAS(c,s) * x0com(c) + fx6(c,s),$$

kur  $LEVP0(c,s)$  – līmenis bāzes cenās, kas tiek atjaunināts ar bāzes cenām,  
 $delx6(c,s)$  – reālo krājumu apjoma absolūtā izmaiņa,  
 $x6(c,s)$  – krājumu korekcijas koeficients.

Krājumu apjoms tiek atjaunināts ar šādu formulu iterāciju procesā:

$$delV6(c,s) = 0.01 * V6BAS(c,s) * p0(c,s) + LEVP0(c,s) * delx6(c,s).$$

Modeļa ietvaros attiecībā uz izlietojumu tiek izdalītas papildus 6 izlietojuma kategorijas (DEST) – starppatēriņam (Interm), pamatkapitāla veidošanai (Invest), mājsaimniecību gala patēriņam (HouseH), eksportam (Export), valdības izdevumiem (GovGe) un krājumu izmaiņām (Stocks):

$$\begin{aligned} \text{SALE}(c,s, \text{"Interm"}) &= \text{sum}\{i, \text{IND}, V1BAS(c,s,i)\}, \\ \text{SALE}(c,s, \text{"Invest"}) &= \text{sum}\{i, \text{IND}, V2BAS(c,s,i)\}, \\ \text{SALE}(c,s, \text{"HouseH"}) &= V3BAS(c,s), \\ \text{SALE}(c, \text{"dom"}, \text{"Export"}) &= V4BAS(c), \\ \text{SALE}(c, \text{"imp"}, \text{"Export"}) &= 0, \\ \text{SALE}(c,s, \text{"GovGE"}) &= V5BAS(c,s), \\ \text{SALE}(c,s, \text{"Stocks"}) &= V6BAS(c,s). \end{aligned}$$

Kopējais preču imports bāzes cenās ( $V0IMP(c)$ ):

$$V0IMP(c) = \text{sum}\{d, \text{DEST}, \text{SALE}(c, \text{"imp"}, d)\}.$$

Kopējais vietējo preču patēriņš ( $\text{SALES}(c)$ ):

$$\text{SALES}(c) = \text{sum}\{d, \text{DEST}, \text{SALE}(c, \text{"dom"}, d)\}.$$

Kopējais pārdošanas apjoms vietējā tirgū ( $\text{DOMSALES}(c)$ ) (iekšzemes patēriņš), atskaitot eksportu:

$$\text{DOMSALES}(c) = \text{SALES}(c) - V4BAS(c).$$

Tirgus līdzsvaru nosacījuma nodrošināšanai ir modelī ietverti vienādojumi, kuros daļa mainīgie izteikti absolūtās izmaiņās :

$$\begin{aligned} delSale(c,s, \text{"Interm"}) &= 0.01 * \text{sum}\{i, \text{IND}, V1BAS(c,s,i) * x1(c,s,i)\}, \\ delSale(c,s, \text{"Invest"}) &= 0.01 * \text{sum}\{i, \text{IND}, V2BAS(c,s,i) * x2(c,s,i)\}, \\ delSale(c,s, \text{"HouseH"}) &= 0.01 * V3BAS(c,s) * x3(c,s), \\ delSale(c, \text{"dom"}, \text{"Export"}) &= 0.01 * V4BAS(c) * x4(c), \\ delSale(c, \text{"imp"}, \text{"Export"}) &= 0, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{delSale}(c,s,"GovGE") &= 0.01 * V5BAS(c,s) * x5(c,s), \\ \text{delSale}(c,s,"Stocks") &= LEVP0(c,s) * \text{delx6}(c,s). \end{aligned}$$

Tiek izdalīta apakškopa – vietējie patērētāji (LOCUSER), kas ietver DEST kopas elementus, izņemot eksportu.

Vietējo preču piedāvājums ir vienāds ar pieprasījumu pēc vietējām precēm:

$$0.01 * [TINY + DOMSALES(c)] * x0\text{dom}(c) = \text{sum}\{u, LOCUSER, \text{delSale}(c, "dom", u)\},$$

kur  $x0\text{dom}(c)$  – vietējo preču kopējais piedāvājums.

Importa apjoms attiecīgi:

$$0.01 * [TINY + V0IMP(c)] * x0\text{imp}(c) = \text{sum}\{u, LOCUSER, \text{delSale}(c, "imp", u)\},$$

kur  $x0\text{imp}(c)$  – kopējais importa preču piedāvājums.

Pircēju cenu aprēķinos ir nozīmīga nodokļu apmēru aprēķini. Pircēju cenās ražotājiem:

$$[V1PUR(c,s,i) + TINY] * p1(c,s,i) = [V1BAS(c,s,i) + V1TAX(c,s,i)] * [p0(c,s) + t1(c,s,i)],$$

kur  $t1(c,s,i)$  – starppatēriņa nodokļu ietekme.

Pircēju cenas pamatkapitāla veidošanās izdevumiem:

$$\begin{aligned} [V2PUR(c,s,i) + TINY] * p2(c,s,i) = \\ [V2BAS(c,s,i) + V2TAX(c,s,i)] * [p0(c,s) + t2(c,s,i)], \end{aligned}$$

kur  $t2(c,s,i)$  – investīciju nodokļu ietekme.

Pircēju cenas mājsaimniecību galapatēriņa izdevumiem:

$$\begin{aligned} [V3PUR(c,s) + TINY] * p3(c,s) = \\ [V3BAS(c,s) + V3TAX(c,s)] * [p0(c,s) + t3(c,s)], \end{aligned}$$

kur  $t3(c,s)$  – mājsaimniecību nodokļu ietekme.

Eksports pircēju cenās:

$$\begin{aligned} [V4PUR(c) + TINY] * p4(c) = \\ [V4BAS(c) + V4TAX(c)] * [pe(c) + t4(c)], \end{aligned}$$

kur  $t4(c)$  – eksporta nodokļu ietekme (nevis subsīdiju).

Valdības izdevumi ieteikti pircēju cenās:

$$\begin{aligned} [V5PUR(c,s) + TINY] * p5(c,s) = \\ [V5BAS(c,s) + V5TAX(c,s)] * [p0(c,s) + t5(c,s)], \end{aligned}$$

kur  $p5(c,s)$  – pircēju cenas, valdībai,  
 $t5(c,s)$  – valdības nodokļu ietekme.



Nodokļu likmju vienādojumi modelī:

$$\begin{aligned} t1(c,s,i) &= f0tax\_s(c) + f1tax\_csi, \\ t2(c,s,i) &= f0tax\_s(c) + f2tax\_csi, \\ t3(c,s) &= f0tax\_s(c) + f3tax\_cs, \\ t4(c) &= f0tax\_s(c) + f4tax\_trad, \\ t4(c) &= f0tax\_s(c) + f4tax\_ntrad, \\ t5(c,s) &= f0tax\_s(c) + f5tax\_cs, \end{aligned}$$

kur  $f0tax\_s(c)$  – vispārējais pārdošanas nodokļu korekcijas koeficients,  
 $f1tax\_csi$  – procentuāla starppatēriņa nodokļa ietekmes izmaiņa,  
 $f2tax\_csi$  – procentuāla investīciju nodokļa ietekmes izmaiņa,  
 $f3tax\_cs$  – procentuāla mājstaiņniecību nodokļa ietekmes izmaiņa,  
 $f4tax\_ntrad$  – procentuāla eksporta (kolektīvā) nodokļa ietekmes izmaiņa,  
 $f4tax\_trad$  – procentuāla individuālā eksporta nodokļa ietekmes izmaiņa,  
 $f5tax\_cs$  – procentuāla valdības nodokļa ietekmes izmaiņa.

Preču nodokļu atjaunināšanas vienādojumi modelī:

$$\begin{aligned} delV1TAX(c,s,i) &= 0.01 * V1TAX(c,s,i) * [x1(c,s,i) + p0(c,s)] + \\ &0.01 * [V1BAS(c,s,i) + V1TAX(c,s,i)] * t1(c,s,i), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} delV2TAX(c,s,i) &= 0.01 * V2TAX(c,s,i) * [x2(c,s,i) + p0(c,s)] + \\ &0.01 * [V2BAS(c,s,i) + V2TAX(c,s,i)] * t2(c,s,i), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} delV3TAX(c,s) &= 0.01 * V3TAX(c,s) * [x3(c,s) + p0(c,s)] + \\ &0.01 * [V3BAS(c,s) + V3TAX(c,s)] * t3(c,s), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} delV4TAX(c) &= 0.01 * V4TAX(c) * [x4(c) + pe(c)] + \\ &0.01 * [V4BAS(c) + V4TAX(c)] * t4(c), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} delV5TAX(c,s) &= 0.01 * V5TAX(c,s) * [x5(c,s) + p0(c,s)] + \\ &0.01 * [V5BAS(c,s) + V5TAX(c,s)] * t5(c,s). \end{aligned}$$

Importa cenas tiek koriģētas ar importa tarifiem, ja tādi tiek piemēoti konkrētām preču grupām:

$$p0(c, "imp") = pf0cif(c) + phi + t0imp(c),$$

kur  $pf0cif(c)$  – ārvalstu valūtā importa cenas (CIF),  
 $t0imp(c)$  – importa tarifa ietekme.

Kopējās importa tarifu apjoma izmaiņas:

$$delV0TAR(c) = 0.01 * V0TAR(c) * [x0imp(c) + pf0cif(c) + phi] + 0.01 * V0IMP(c) * t0imp(c).$$

Netiešo nodokļu kopējie lielumi:

$$\begin{aligned} V1TAX\_CSI &= \text{sum}\{c, COM, \text{sum}\{s, SRC, \text{sum}\{i, IND, V1TAX(c,s,i)\}\}\}, \\ V2TAX\_CSI &= \text{sum}\{c, COM, \text{sum}\{s, SRC, \text{sum}\{i, IND, V2TAX(c,s,i)\}\}\}, \\ V3TAX\_CS &= \text{sum}\{c, COM, \text{sum}\{s, SRC, V3TAX(c,s)\}\}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V4TAX\_C &= \text{sum}\{c, \text{COM}, V4TAX(c)\}, \\ V5TAX\_CS &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, V5TAX(c,s)\}\}, \\ V0TAR\_C &= \text{sum}\{c, \text{COM}, V0TAR(c)\}, \end{aligned}$$

kur V1TAX\_CSI – kopējie starppatēriņa nodokļu ieņēmumi,  
 V2TAX\_CSI - kopējie investīciju nodokļu ieņēmumi,  
 V3TAX\_CS – kopējie mājsaimniecību nodokļu ieņēmumi,  
 V4TAX\_C – kopējie eksporta nodokļu ieņēmumi,  
 V5TAX\_CS – kopējie valdības nodokļu ieņēmumi,  
 V0TAR\_C – kopējie tarifu ieņēmumi.

Netiešo nodokļu izmaiņas (apzīmējumi saglabājas līdzīgi kā augšminēto vienādojumu grupā):

$$\begin{aligned} \text{delV1tax\_csi} &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, \text{sum}\{i, \text{IND}, \text{delV1TAX}(c,s,i)\}\}\}, \\ \text{delV2tax\_csi} &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, \text{sum}\{i, \text{IND}, \text{delV2TAX}(c,s,i)\}\}\}, \\ \text{delV3tax\_cs} &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, \text{delV3TAX}(c,s)\}\}, \\ \text{delV4tax\_c} &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{delV4TAX}(c)\}, \\ \text{delV5tax\_cs} &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, \text{delV5TAX}(c,s)\}\}, \\ \text{delV0tar\_c} &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{delV0TAR}(c)\}. \end{aligned}$$

Ieņēmumi no ražošanas faktoriem veidojas, sasummējot pa nozarēm. Kopējie kapitāla ienākumi:

$$V1CAP\_I = \text{sum}\{i, \text{IND}, V1CAP(i)\}.$$

Kopējie darbaspēka ieņēmumi (atlīdzība nodarbinātajiem):

$$V1LAB\_IO = \text{sum}\{i, \text{IND}, V1LAB\_O(i)\}.$$

Kopējie zemes ieņēmumi:

$$V1LND\_I = \text{sum}\{i, \text{IND}, V1LND(i)\}.$$

Kopējie ražošanas nodokļi mīnus subsīdijas:

$$V1PTX\_I = \text{sum}\{i, \text{IND}, V1PTX(i)\}.$$

Pārējie ieņēmumi:

$$V1OCT\_I = \text{sum}\{i, \text{IND}, V1OCT(i)\}.$$

Kopējie primāro ražošanas resursu ieņēmumi:

$$V1PRIM\_I = V1LAB\_IO + V1CAP\_I + V1LND\_I.$$

Kopējie netiešo nodokļu ieņēmumi:

$$V0TAX\_CSI = V1TAX\_CSI + V2TAX\_CSI + V3TAX\_CS + V4TAX\_C + V5TAX\_CS + V0TAR\_C + V1OCT\_I + V1PTX\_I.$$

Pamatojoties uz primāro ražošanas faktoru ieņēmumiem un netiešo nodokļu apjomu, tiek aprēķināts nominālais iekšzemes kopprodukts no ieņēmumu puses:

$$V0GDPINC = V1PRIM\_I + V0TAX\_CSI.$$

Pamatojoties uz aprēķināto summāro lielumu vērtībām, tiek aprēķinātas nominālās mainīgo izmaiņas:

$$V1LAB\_IO*w1lab\_io = \text{sum}\{i, \text{IND}, \text{sum}\{o, \text{OCC}, V1LAB(i,o)*[x1lab(i,o)+p1lab(i,o)]\}\},$$

$$V1CAP\_I*w1cap\_i = \text{sum}\{i, \text{IND}, V1CAP(i)*[x1cap(i)+p1cap(i)]\},$$

$$V1LND\_I*w1lnd\_i = \text{sum}\{i, \text{IND}, V1LND(i)*[x1lnd(i)+p1lnd(i)]\},$$

$$V1OCT\_I*w1oct\_i = \text{sum}\{i, \text{IND}, V1OCT(i)*[x1oct(i)+p1oct(i)]\},$$

$$\text{delV1PTX\_i} = \text{sum}\{i, \text{IND}, \text{delV1PTX}(i)\},$$

$$\text{delV0tax\_csi} = \text{delV1tax\_csi} + \text{delV2tax\_csi} + \text{delV3tax\_cs} + \text{delV4tax\_c} + \text{delV5tax\_cs} + \text{delV0tar\_c} + \text{delV1PTX\_i} + 0.01*V1OCT\_I*w1oct\_i,$$

$$[\text{TINY} + \text{V0TAX\_CSI}] * w0tax\_csi = 100 * \text{delV0tax\_csi},$$

$$\text{V0GDPINC} * w0gdpinc = V1LND\_I * w1lnd\_i + V1CAP\_I * w1cap\_i + V1LAB\_IO * w1lab\_io + 100 * \text{delV0tax\_csi},$$

kur w1lab\_io – kopējā atlīdzība nodarbinātajiem (nominālā izmaiņa),  
w1cap\_i – kopējā kapitāla maksa (nominālā izmaiņa),  
w1lnd\_i – kopējā zemes maksa (nominālā izmaiņa),  
w1oct\_i – citu ieņēmumu nominālā izmaiņa,  
delV1PTX\_i – visu nozaru nodokļu ieņēmumu absolūtā izmaiņa,  
delV0tax\_csi – netiešo nodokļu ieņēmumu absolūtā izmaiņa,  
w0tax\_csi – netiešo nodokļu (nominālā izmaiņa),  
w0gdpinc – nominālā IKP izmaiņa.

Iekšzemes kopprodukta izlietojuma kopējie lielumi:

$$\begin{aligned} V0CIF(c) &= V0IMP(c) - V0TAR(c), \\ V0CIF\_C &= \text{sum}\{c, \text{COM}, V0CIF(c)\}, \\ V0IMP\_C &= \text{sum}\{c, \text{COM}, V0IMP(c)\}, \\ V2TOT\_I &= \text{sum}\{i, \text{IND}, V2TOT(i)\}, \\ V4TOT &= \text{sum}\{c, \text{COM}, V4PUR(c)\}, \\ V5TOT &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, V5PUR(c,s)\}\}, \\ V6TOT &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, V6BAS(c,s)\}\}, \\ V0GDPEXP &= V3TOT + V2TOT\_I + V5TOT + V6TOT + V4TOT - V0CIF\_C, \end{aligned}$$

kur V0CIF(c) – preču imports,  
V0CIF\_C – kopējais preču imports, neieskaitot tarifus,  
V0IMP\_C – kopējais preču imports, ieskaitot tarifus,  
V2TOT\_I – kopējie pamatkapitāla veidošanas izdevumi,  
V4TOT – kopējais eksports,  
V5TOT – kopējie valdības izdevumi,  
V6TOT – kopējās krājumu izmaiņas,  
V0GDPEXP – nominālais IKP no izlietojuma puses.

Kopējie pamatkapitāla veidošanas izdevumi:

$$\begin{aligned}V2TOT\_I * x2tot\_i &= \text{sum}\{i, \text{IND}, V2TOT(i) * x2tot(i)\}, \\V2TOT\_I * p2tot\_i &= \text{sum}\{i, \text{IND}, V2TOT(i) * p2tot(i)\}, \\w2tot\_i &= x2tot\_i + p2tot\_i,\end{aligned}$$

kur  $x2tot\_i$  – kopējie pamatkapitāla veidošanas izdevumi,  
 $p2tot\_i$  – kopējie pamatkapitāla veidošanas izdevumu cenu indekss,  
 $w2tot\_i$  – nominālie kopējie pamatkapitāla veidošanas izdevumi.

Eksporta vienādojumi, izdalot apjoma, cenu un nominālo procentuālo izmaiņu komponentes:

$$\begin{aligned}V4TOT * x4tot &= \text{sum}\{c, \text{COM}, V4PUR(c) * x4(c)\}, \\V4TOT * p4tot &= \text{sum}\{c, \text{COM}, V4PUR(c) * p4(c)\}, \\w4tot &= x4tot + p4tot,\end{aligned}$$

kur  $x4tot$  – eksporta apjoma indekss,  
 $p4tot$  – eksporta cenu indekss,  
 $w4tot$  – nominālā eksporta apjoma indekss.

Valdības izdevumi detalizēti pa procentuālo izmaiņu komponentēm:

$$\begin{aligned}V5TOT * x5tot &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, V5PUR(c,s) * x5(c,s)\}\}, \\V5TOT * p5tot &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, V5PUR(c,s) * p5(c,s)\}\}, \\w5tot &= x5tot + p5tot,\end{aligned}$$

kur  $x5tot$  – valdības pieprasījums,  
 $p5tot$  – valdības pieprasījuma cenu indekss,  
 $w5tot$  – nominālais valdības pieprasījums.

Krājumu izmaiņu komponentes:

$$\begin{aligned}[\text{TINY} + V6TOT] * x6tot &= 100 * \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, \text{LEV}P0(c,s) * \text{del}x6(c,s)\}\}, \\[\text{TINY} + V6TOT] * p6tot &= \text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, V6BAS(c,s) * p0(c,s)\}\}, \\w6tot &= x6tot + p6tot,\end{aligned}$$

kur  $x6tot$  - kopējais reālo krājumu izmaiņu apjoms,  
 $p6tot$  – krājumu izmaiņu cenu indekss,  
 $w6tot$  – kopējais nominālo krājumu izmaiņu apjoms.

Iekšzemes kopprodukta no izlietojuma puses procentuālo izmaiņu komponentes:

$$V0GDPEXP * x0gdpep = V3TOT * x3tot + V2TOT\_I * x2tot\_i + V5TOT * x5tot + V6TOT * x6tot + V4TOT * x4tot - V0CIF\_C * x0cif\_c,$$

$$V0GDPEXP * p0gdpep = V3TOT * p3tot + V2TOT\_I * p2tot\_i + V5TOT * p5tot + V6TOT * p6tot + V4TOT * p4tot - V0CIF\_C * p0cif\_c,$$

$$w0gdpep = x0gdpep + p0gdpep,$$

kur  $x0gdpepx$  – reālais IKP no izlietojuma puses,  
 $p0gdpepx$  – IKP deflators no izlietojuma puses,  
 $w0gdpepx$  – nominālais IKP no izlietojuma puses.

Ārējās tirdzniecības bilances un saistīto rādītāju aprēķināšanas vienādojumi:

$$100 * V0GDPEXP * delB = V4TOT * w4tot - V0CIF\_C * w0cif\_c - (V4TOT - V0CIF\_C) * w0gdpepx,$$

$$\begin{aligned} V0IMP\_C * x0imp\_c &= \text{sum}\{c, COM, V0IMP(c) * x0imp(c)\}, \\ V0IMP\_C * p0imp\_c &= \text{sum}\{c, COM, V0IMP(c) * p0(c, "imp")\}, \\ w0imp\_c &= x0imp\_c + p0imp\_c, \\ p0toft &= p4tot - p0cif\_c, \\ p0realdev &= p0cif\_c - p0gdpepx, \end{aligned}$$

kur  $delB$  – ārējās tirdzniecības bilance /IKP,  
 $x0imp\_c$  – importa apjoma indekss,  
 $w0imp\_c$  – importa vērtība plus nodokļi,  
 $p0imp\_c$  – importa (pēc nodokļiem) cenu indekss vietējā valūtā,  
 $p0realdev$  – valūtas reālais vērtības samazināšanās (*devaluation*),  
 $p0toft$  – ārējās tirdzniecības nosacījumi.

Primāro ražošanas faktoru kopējo lielumu un saistīto rādītāju aprēķināšanas vienādojumi:

$$\begin{aligned} V1LAB\_O(i) * employ(i) &= \text{sum}\{o, OCC, V1LAB(i,o) * x1lab(i,o)\}, \\ V1LAB\_IO * employ\_i &= \text{sum}\{i, IND, V1LAB\_O(i) * employ(i)\}, \\ V1CAP\_I * x1cap\_i &= \text{sum}\{i, IND, V1CAP(i) * x1cap(i)\}, \\ V1LND\_I * x1lnd\_i &= \text{sum}\{i, IND, V1LND(i) * x1lnd(i)\}, \\ V1PRIM\_I * x1prim\_i &= \text{sum}\{i, IND, V1PRIM(i) * x1tot(i)\}, \\ V1LAB\_IO * p1lab\_io &= \text{sum}\{i, IND, \text{sum}\{o, OCC, V1LAB(i,o) * p1lab(i,o)\}\}, \\ realwage &= p1lab\_io - p3tot, \\ V1CAP\_I * p1cap\_i &= \text{sum}\{i, IND, V1CAP(i) * p1cap(i)\}, \\ V1LND\_I * p1lnd\_i &= \text{sum}\{i, IND, V1LND(i) * p1lnd(i)\}, \end{aligned}$$

kur  $employ(i)$  – nodarbinātība pa nozarēm,  
 $employ\_i$  – kopējā nodarbinātība,  
 $x1cap\_i$  – kopējais pamatkapitāla apjoms,  
 $x1lnd\_i$  – zemes apjoms,  
 $x1prim\_i$  – kopējā izlaide: pievienotās vērtības svāri,  
 $p1lab\_io$  – vidējā nominālā darba samaksa,  
 $realwage$  – vidējā reālā darba samaksa,  
 $p1cap\_i$  – vidējā kapitāla cena,  
 $p1lnd\_i$  – vidējā zemes izmantošanas cena.

Investīciju vienādojumi:

$$\begin{aligned} (\text{all}, i, IND) \text{ ggro}(i) &= x2tot(i) - x1cap(i), \\ (\text{all}, i, IND) \text{ gret}(i) &= p1cap(i) - p2tot(i), \end{aligned}$$

kur  $ggro(i)$  – kapitāla pieauguma temps = investīcijas/kapitāls.  
 $gret(i)$  – ienesīguma (maksas par kapitālu) pieauguma temps = ienesīgums/jauna kapitāla cena.

Attiecībā uz investīcijām katrai nozarei (investīciju sadalījuma starp nozarēm) vienam no minētajiem rādītājiem ( $x_{2tot}$ ,  $finv1$ ,  $finv2$ , vai  $finv3$ ) ir jābūt eksogēnam. Savukārt, ja saskaņā ar scenārija nosacījumiem eksogēns ir kopējais investīciju apjoms ( $x_{2tot\_i}$ ), tad endogēns ir rādītājs  $invslack$  (neizmantoto jeb brīvo investīciju rādītājs).

Investīciju sadalījumu starp nozarēm modelī nosaka ar trīs investīciju vienādojumiem (vienai nozarei tiek attiecināts tikai viens no šiem vienādojumiem).

Pirmais investīciju vienādojums sasaista jauna kapitāla veidošanos nozarē ar tās ienesīguma līmeni:

$$ggro(i) = finv1(i) + 0.33*[2.0*gret(i) - invslack],$$

kur  $finv1(i)$  – korekcijas koeficients vienādojumam.

Vērtības 0,33 un 2,0 ir fiksētas un attiecīgi atbilst vispārpieņemtajām šo lielumu ( $1/\beta$  un  $\omega$  koeficientu vērtībām) [1, 120.lpp., {2, 45.lpp.]. Jo augstāks nozarē ir ienesīguma līmenis ( $gret(i)$  pieaugošs), jo lielāks investīciju apjoms tiek piesaistīts ( $ggro(i)$  pieaugošs).

Tautsaimniecībā ir nozares, kurām nevar tikt izmantots augšminētais vienādojums, jo investīciju apjomu pamatā nosaka citi faktori, piemēram, konkrēti likumdošanas nosacījumi. Šīm nozarēm tiek uzdots eksogēns korekcijas koeficients ( $finv2(i)$ ) un investīciju apjoms nozarē nosaka tautsaimniecībā kopumā dominējošā tendence:

$$x_{2tot}(i) = x_{2tot\_i} + finv2(i),$$

$$x_{2tot\_i} = x_{3tot} + f_{2tot},$$

kur  $finv2(i)$  – korekcijas koeficients „eksogēnajām” investīcijām,  
 $f_{2tot}$  – attiecība starp investīcijām un patēriņu.

Ilgtermiņa imitācijas aprēķinos tiek izmantots specifisks investīciju vienādojums, kas nosaka, ka investīciju apjoms seko nozaru pamatkapitāla apjomam.

$$ggro(i) = finv3(i) + invslack,$$

kur  $finv3(i)$  – ilgtermiņa korekcijas koeficients.

Nozarēm, kam tiek fiksēta  $finv3(i)$  vērtība, līdz ar to tiek nofiksēts kopējais kapitāla pieaugums temps.

Bieži īstermiņa imitācijas rēķinos kopējais investīciju apjoms (reālie pamatkapitāla veidošanās izdevumi) ir eksogēns rādītājs [2, 44.lpp.]. Līdz ar to  $invslack$  ir endogēns rādītājs. Savukārt, izmantojot otro investīciju vienādojumu, iespējams sasaistīt kopējo investīciju apjomu ar kopējo patēriņu, tādā gadījumā endogēns rādītājs ir  $invslack$ , eksogēni uzdodot  $f_{2tot}$ .

Darba tirgus vienādojumu uzbūve dod iespēju vai nu eksogēni uzdot nodarbinātību un izmantojot tirgus līdzsvara nosacījumus aprēķināt darbasamaksu, vai arī eksogēni uzdot reālo vai nominālo darba samaksu un aprēķināt nodarbinātību:

$$\begin{aligned}
V1LAB\_I(o) &= \text{sum}\{i, \text{IND}, V1LAB(i,o)\}, \\
V1LAB\_I(o) * x1lab\_i(o) &= \text{sum}\{i, \text{IND}, V1LAB(i,o) * x1lab(i,o)\}, \\
p1lab(i,o) &= p3tot + f1lab\_io + f1lab\_o(i) + f1lab\_i(o) + f1lab(i,o),
\end{aligned}$$

kur  $x1lab\_i(o)$  – nodarbinātība pa nodarbošanās veidiem,  
 $f1lab\_i(o)$  – darba samaksas korekcijas koeficients (pēc nodarbošanās veida),  
 $f1lab\_io$  – kopējais darba samaksas korekcijas koeficients,  
 $f1lab\_o(i)$  – darba samaksas korekcijas koeficients (pēc nozares),  
 $f1lab(i,o)$  – darba samaksas korekcijas koeficients.

Citu ienākumu cenu izmaiņu indeksēšanas vienādojums:

$$\begin{aligned}
p1oct(i) &= p3tot + f1oct(i), \\
\text{kur } f1oct(i) &\text{ – citu ienākumu cenu korekcijas koeficients.}
\end{aligned}$$

Nominālā patēriņa funkcija:

$$\begin{aligned}
w3tot &= w0gdpexp + f3tot, \\
\text{kur } f3tot &\text{ – attiecība starp patēriņu un IKP.}
\end{aligned}$$

Pamatojoties uz preču cenu matricu (bāzes cenās), tiek izveidoti iekšzemes ( $p0dom(c)$ ) un importa cenu ( $p0imp(c)$ ) vektori:

$$\begin{aligned}
p0dom(c) &= p0(c, "dom"), \\
p0imp(c) &= p0(c, "imp").
\end{aligned}$$

Izlietojums tiek sadalīts pa komponentēm ( $\text{SalesDecomp}(c,d)$ ), jo apjoma palielināšanās ir iespējama gan palielinoties starppatēriņa, gan kādam no gala patēriņa elementiem. Tiek izmantota papildus apakškopa DESTPLUS (starppatēriņš, investīcijas, mājsaimniecības, eksports, vadība, krājumi un kopā). Sākotnēji tiek uzdotas INITSALES(c) vektora vērtības (nominālais rādītājs) uz SALE(c) vektora bāzes, kas pēc tam tiek atjauninātas ar cenu izmaiņām:

$$\begin{aligned}
\text{INITSALES}(c) &= \text{SALES}(c), \\
\text{INITSALES}(c) &= \text{INITSALES}(c) * (1 + p0com(c)) / 100.
\end{aligned}$$

Tā kā modelī plaši tiek izmantotas procentuālās rādītāju izmaiņas, tad dekompozīcija ir sarežģīts process, jo tiek izmantotas absolūtās rādītāju izmaiņas:

$$\begin{aligned}
\text{INITSALES}(c) * \text{SalesDecomp}(c,d) &= 100 * \text{delSale}(c, "dom", d), \\
\text{SalesDecomp}(c, "Total") &= \text{sum}\{d, \text{DEST}, \text{SalesDecomp}(c,d)\}.
\end{aligned}$$

Modelī tiek detalizēti aplūkoti vietējā tirgus ietekme, eksporta ietekme un vietējā tirgus daļas ietekme t.s. fan dekompozīcijā (*Fan decomposition*).

$$\begin{aligned}
\text{LOCSALES}(c) &= \text{DOMSALES}(c) + \text{VOIMP}(c), \\
\text{kur } \text{LOCSALES}(c) &\text{ – kopējais pārdošanas apjoms (dom+imp).}
\end{aligned}$$

Fan dekompozīcija ( $\text{fandecomp}(c,f)$ ) ir matrica, kas tiek aprēķināta pamatojoties uz šādiem vienādojumiem:

1) aprēķina pieauguma tempu vietējā tirgū:  
 $LOCSALES(c) \cdot x0loc(c) = DOMSALES(c) \cdot x0dom(c) + V0IMP(c) \cdot x0imp(c),$

2) vietējā tirgus pieauguma efektu:  
 $INITSALES(c) \cdot fandecomp(c, "LocalMarket") = DOMSALES(c) \cdot x0loc(c),$

3) eksporta efektu;  
 $INITSALES(c) \cdot fandecomp(c, "Export") = V4BAS(c) \cdot x4(c),$

4) kopējo ietekmi:  
 $fandecomp(c, "Total") = fandecomp(c, "LocalMarket")$   
 $+ fandecomp(c, "DomShare") + fandecomp(c, "Export"),$

$INITSALES(c) \cdot fandecomp(c, "Total") = SALES(c) \cdot x0com(c),$

kur  $x0loc(c)$  – reālā procentuālā izmaiņa LOCSALES (dom+imp).

IKP izlietojuma dekompozīcijas aprēķināšanai tiek izmantota apakškopa EXPMAC (patēriņš, investīcijas, valdība, krājumi, eksports un imports). Vispirms tiek nolasītas un atjauninātas vērtības IKP tekošajās cenās, izmantojot cenu indeksu:

$INITGDP = V0GDPEXP,$   
 $INITGDP` = INITGDP \cdot (1 + p0gdpepx/100).$

Pa apakškopas elementiem tiek aprēķināts:

$INITGDP \cdot contGDPexp("Consumption") = V3TOT \cdot x3tot,$   
 $INITGDP \cdot contGDPexp("Investment") = V2TOT\_I \cdot x2tot\_i,$   
 $INITGDP \cdot contGDPexp("Government") = V5TOT \cdot x5tot,$   
 $INITGDP \cdot contGDPexp("Stocks") = V6TOT \cdot x6tot,$   
 $INITGDP \cdot contGDPexp("Exports") = V4TOT \cdot x4tot,$   
 $INITGDP \cdot contGDPexp("Imports") = - V0CIF\_C \cdot x0cif\_c.$

Ārējās tirdzniecības izmaiņu ietekme:  
 $contBOT = contGDPexp("Exports") + contGDPexp("Imports").$

Modeļa būtiska sastāvdaļa ir modelī ietverto vienādību pārbaude.

$DIFFIND(i) = V1TOT(i) - MAKE\_C(i),$   
 $DIFFCOM(c) = SALES(c) - MAKE\_I(c),$   
 $EPSTOT = \text{sum}\{c, COM, S3\_S(c) \cdot EPS(c)\},$

kur  $DIFFIND(i)$ ,  $DIFFCOM(c)$  vektori kam jābūt vienādiem ar 0,  
 $EPSTOT$  – vidējā Engela elastība (*Engel elasticity*) (jābūt = 1).

Modeļa vienādojumu nobeiguma daļā tiek veikta rezultātu apkopošana. Vispirms tiek apkopoti izlietojuma kopējie lielumi (EXPGDP(e), pamatojoties uz apakškoku EXPMAC):

$EXPGDP("Consumption") = V3TOT,$   
 $EXPGDP("Investment") = V2TOT\_I,$   
 $EXPGDP("Government") = V5TOT,$



EXPGDP("Stocks") = V6TOT,  
 EXPGDP("Exports") = V4TOT,  
 EXPGDP("Imports") = -V0CIF\_C.

Ienākumu kopējo lielumu apkopošana (INCGDP(i)), izmantojot apakškopu INCMAC (zeme, darbaspēks, kapitāls un netiešie nodokļi):

INCGDP("Land") = V1LND\_I;  
 INCGDP("Labour") = V1LAB\_IO;  
 INCGDP("Capital") = V1CAP\_I;  
 INCGDP("IndirectTax") = V0TAX\_CSI;

Nodokļu maksājumu apkopošana (TAX(t)), izmantojot apakškopu TAXMAC (starppatēriņš, investīcijas, patēriņš, eksports, valdība, citi, ražošanas nodokļi, tarifi):

TAX("Intermediate") = V1TAX\_CSI,  
 TAX("Investment") = V2TAX\_CSI,  
 TAX("Consumption") = V3TAX\_CS,  
 TAX("Exports") = V4TAX\_C,  
 TAX("Government") = V5TAX\_CS,  
 TAX("OCT") = V1OCT\_I,  
 TAX("ProdTax") = V1PTX\_I,  
 TAX("Tariff") = V0TAR\_C.

Nozaru izmaksu apkopošana izmaksu matricā (COSTMAT(i,co)), izmantojot apakškopu COSTMAC (starppatēriņš (vietējais), starppatēriņš (importa), nodokļi, darbaspēks, kapitāls, zeme, ražošanas nodokļi, citi):

COSTMAT(i,"IntDom") = sum{c,COM, V1BAS(c,"dom",i)},  
 COSTMAT(i,"IntImp") = sum{c,COM, V1BAS(c,"imp",i)},  
 COSTMAT(i,"ComTax") = sum{c,COM, sum{s,SRC, V1TAX(c,s,i)}},  
 COSTMAT(i,"Lab") = V1LAB\_O(i),  
 COSTMAT(i,"Cap") = V1CAP(i),  
 COSTMAT(i,"Lnd") = V1LND(i),  
 COSTMAT(i,"ProdTax") = V1PTX(i),  
 COSTMAT(i,"OCT") = V1OCT(i).

Plūsmas, kas izteiktas bāzes cenās, un nodokļu apkopojums (SALEMAT2(c,f,s,sa), izmantojot apakškopas FLOWTYPE((f) bāzes, nodokļi) un SALECAT2 ((sa) starppatēriņš, investīcijas, māsaimniecības, eksports, valdība, krājumi):

SALEMAT2(c,f,s,sa)=0;  
 SALEMAT2(c,"Basic",s,"Interm") = sum{i,IND,V1BAS(c,s,i)},  
 SALEMAT2(c,"Tax",s,"Interm") = sum{i,IND,V1TAX(c,s,i)},  
 SALEMAT2(c,"Basic",s,"Invest") = sum{i,IND,V2BAS(c,s,i)},  
 SALEMAT2(c,"Tax",s,"Invest") = sum{i,IND,V2TAX(c,s,i)},  
 SALEMAT2(c,"Basic",s,"HouseH") = V3BAS(c,s),  
 SALEMAT2(c,"Tax",s,"HouseH") = V3TAX(c,s),  
 SALEMAT2(c,"Basic",s,"GovGE") = V5BAS(c,s),  
 SALEMAT2(c,"Tax",s,"GovGE") = V5TAX(c,s),  
 SALEMAT2(c,"Basic","dom","Export") = V4BAS(c),

SALEMAT2(c,"Tax" ,"dom","Export") = V4TAX(c),  
SALEMAT2(c,"Basic",s,"Stocks") = V6BAS(c,s).

Importa daļu aprēķins:

$IMP\text{SHR}(c) = V0IMP(c)/[TINY+DOMSALES(c)+V0IMP(c)].$

Īstermiņa piedāvājuma elastības (SUPPLYELAST(i)):

$SUPPLYELAST(i)=SIGMA1PRIM(i)*V1LAB\_O(i)*V1CST(i)/[V1PRIM(i)*\{V1CAP(i)+V1LND(i)\}].$

Papildus vektoru aprēķināšana:

$V1PUR\_SI(c) = \text{sum}\{i,IND, V1PUR\_S(c,i)\},$   
 $V2PUR\_SI(c) = \text{sum}\{i,IND, V2PUR\_S(c,i)\},$   
 $V5PUR\_S(c) = \text{sum}\{s,SRC, V5PUR(c,s)\},$   
 $V6BAS\_S(c) = \text{sum}\{s,SRC, V6BAS(c,s)\},$

kur V1PUR\_SI(c) – starppatēriņš pircēju cenās (dom+imp),  
V2PUR\_SI(c) – pamatkapitāla veidošanas izdevumi pircēju cenās (dom+imp),  
V5PUR\_S(c) – valdības izdevumi pircēju cenās (dom+imp),  
V6BAS\_S(c) – krājumu izmaiņas (dom+imp).

Nodokļu likmes (TARFRATE(c)) aprēķināšana pa nozarēm ir modeļa vienādojumu sistēmas noslēdzošais vienādojums:

$TARFRATE(c) = V0TAR(c)/[TINY+V0CIF(c)].$

Rādītājiem, vektoriem un matricām, kuru vērtības tiek ierakstīta modeļa simulāciju rezultātu datu failos vai rezultātu īsā datu apkopojuma failos, tiek piemērotas papildus komandas, kas modeļa vienādojuma aprakstā nav iekļautas, jo ir uzskatāmas par tehniskajām komandām.

### 3. pielikums. Datu bāzes struktūra

Nr.	Virsraksts (Header)	Dimensijas (Dimensions)	Koeficienti (Coeff)	Nosaukums (Name)
1	1BAS	COM*SRC*IND	V1BAS	Starppatēriņš, bāzes cenas
2	2BAS	COM*SRC*IND	V2BAS	Investīcijas, bāzes cenas
3	3BAS	COM*SRC	V3BAS	Mājsaimniecības, bāzes cenas
4	4BAS	COM	V4BAS	Eksports, bāzes cenas
5	5BAS	COM*SRC	V5BAS	Valdības izdevumi, bāzes cenas
6	6BAS	COM*SRC	V6BAS	Krājumu izmaiņas
7	1TAX	COM*SRC*IND	V1TAX	Starppatēriņa nodokli
8	2TAX	COM*SRC*IND	V2TAX	Investīciju nodokli
9	3TAX	COM*SRC	V3TAX	Mājsaimniecību nodokli
10	4TAX	COM	V4TAX	Eksporta nodokli
11	5TAX	COM*SRC	V5TAX	Valdības nodokli
12	1LAB	IND*OCC	V1LAB	Darbspēks
13	1CAP	IND	V1CAP	Kapitāls
14	1LND	IND	V1LND	Zeme
15	1PTX	IND	V1PTX	Ražošanas nodokli
16	1OCT	IND	V1OCT	Citas izmaksas
17	0TAR	COM	V0TAR	Tarifu ieņēmumi
18	SLAB	IND	SIGMA1LAB	Darbspēka elastība <i>Sigma</i>
19	P028	IND	SIGMA1PRIM	Primāro ražošanas faktoru <i>Sigma</i>
20	1ARM	COM	SIGMA1	Starppatēriņa Armington
21	MAKE	COM*IND	MAKE	Multiproduktu Matrica
22	SCET	IND	SIGMA1OUT	Izlaides SIGMA
23	2ARM	COM	SIGMA2	Investīciju Armington elastība
24	3ARM	COM	SIGMA3	Mājsaimniecību Armington elastība
25	P021	1	FRISCH	Friša ( <i>Frisch</i> ) Parametrs
26	XPEL	COM	EPS	Izdevumu elastības
27	ITEX	COM	IsIndivExp	Elastība atsevišķām eksporta precēm
28	P018	COM	EXP_ELAST	Individuāla Eksporta Elastība
29	EXNT	1	EXP_ELAST_NT	Apvienotā eksporta elastība
30	COM	26 length 12		<i>Set COM Commodities</i>
31	IND	26 length 12		<i>Set IND Industries</i>
32	OCC	1 length 12		<i>Set OCC Occupations</i>