

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Elena MAČIULAITYTĖ

# VALSTYBĖS FINANSŲ EKONOMETRINIS MODELIAVIMAS

Daktaro disertacija  
Fiziniai mokslai, matematika (01 P)

Vilnius, 2007

Disertacija rengta 2001–2007 metais Vilniaus Gedimino technikos universitete.

Moksliniai vadovai:

prof. habil. dr. Rimantas RUDZKIS (fiziniai mokslai, matematika – 01 P), (2004-03-22–2006-08-31),

prof. habil. dr. Henrikas PRAGARAUSKAS (fiziniai mokslai, matematika – 01 P), (2001-11-08 – 2004-03-21).

## **TURINYS**

|                                                                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>TURINYS.....</b>                                                                                                                    | <b>3</b>  |
| <b>ĮVADAS.....</b>                                                                                                                     | <b>5</b>  |
| <b>1. VALSTYBĖS FINANSŲ MODELIAVIMO PATIRTIS.....</b>                                                                                  | <b>8</b>  |
| 1.1. VALSTYBĖS FINANSŲ SISTEMOS APŽVALGA .....                                                                                         | 8         |
| 1.1.1. Valstybės finansų struktūra .....                                                                                               | 8         |
| 1.1.2. Mokestinės sistemos elementai .....                                                                                             | 10        |
| 1.1.3. Valstybės finansų statistika .....                                                                                              | 12        |
| 1.2. VALSTYBĖS SEKTORIAUS FINANSINIŲ RODIKLIŲ LYGTYS MAKROEKONOMETRINIUISE<br>MODELIOUISE .....                                        | 14        |
| 1.2.1. Makroekonometrinių modelių panašumai ir skirtumai .....                                                                         | 14        |
| 1.2.2. Valstybės finansų bloko lygtys .....                                                                                            | 16        |
| 1.3. BIUDŽETO MOKESTINIŲ PAJAMŲ MODELIŲ APŽVALGA.....                                                                                  | 19        |
| 1.3.1. Mokesčių pajamų modeliavimas mikrosimuliaciniuose modeliuose.....                                                               | 20        |
| 1.3.2. Elastingumo modeliai.....                                                                                                       | 24        |
| 1.3.3. Kita modeliavimo patirtis.....                                                                                                  | 27        |
| 1.4. LIETUVOS VALSTYBĖS FINANSŲ MODELIAVIMO GALIMYBĖS .....                                                                            | 28        |
| <b>2. PELNO MOKEŠČIO PAJAMŲ MODELIAVIMO METODIKA .....</b>                                                                             | <b>31</b> |
| 2.1. PELNO MOKEŠČIO PAJAMŲ SUDĖTINIO MODELIAVIMO YPATUMAI .....                                                                        | 31        |
| 2.1.1. Pelno mokesčio reglamentavimas ir mokestinių elementų pasikeitimai.....                                                         | 34        |
| 2.1.2. Pelno mokesčio skaičiavimo tvarka – ryšys tarp pelno (nuostolio) prieš<br>apmokestinimą ir tikrosios pelno mokesčio bazės. .... | 35        |
| 2.2. PELNO MOKEŠČIO PAJAMŲ EKONOMETRINIAI MODELIAI.....                                                                                | 38        |
| 2.3. MODELIŲ PARAMETRŲ STATISTINIS ĮVERTINIMAS .....                                                                                   | 40        |
| 2.4. MODELIŲ ATRANKOS IR VERTINIMO KRITERIJAI .....                                                                                    | 42        |
| 2.5. PELNO MOKEŠČIO PAJAMŲ FUNKCIJOS SPECIFIKAVIMAS.....                                                                               | 43        |
| 2.5.1. Rodiklių – regresorių parinkimas ir sudarymas .....                                                                             | 43        |
| 2.5.2. Pelno mokesčio funkcija .....                                                                                                   | 46        |
| 2.5.3. Nuostolių rodiklių modeliavimas .....                                                                                           | 51        |
| 2.5.4. Pelno mokesčio pajamų modeliavimo rezultatai.....                                                                               | 52        |
| 2.6. PELNO MOKEŠČIO PAJAMŲ MODELIAVIMO IŠVADOS .....                                                                                   | 55        |
| <b>3. PELNO MOKEŠČIO BAZĖS MODELIAVIMAS IR PELNO MOKEŠČIO PAJAMŲ<br/>PROGNOZAVIMAS .....</b>                                           | <b>56</b> |
| 3.1. PELNO RODIKLIO MODELIŲ SPECIFIKAVIMAS.....                                                                                        | 56        |
| 3.1.1. Pelno rodiklio modeliavimo praktika.....                                                                                        | 56        |
| 3.1.2. Pelno mokesčio bazės artinių parinkimas .....                                                                                   | 58        |
| 3.1.3. Pelno modelių specifikuojamų ypatybės.....                                                                                      | 60        |
| 3.1.4. Pelno rodiklių modeliavimas sektoriuose .....                                                                                   | 61        |
| 3.1.5. Pelno rodiklio modelio parinkimas remiantis mikroekonomikos sąryšiais .....                                                     | 62        |
| 3.1.6. Statistiniai rodiklių duomenys. Regresorių parinkimas ir sudarymas .....                                                        | 63        |
| 3.2. PELNO RODIKLIŲ EKONOMETRINIŲ MODELIŲ TIPAI, MODELIŲ PARAMETRŲ VERTINIMAS,<br>MODELIŲ ATRANKOS KRITERIJAI .....                    | 65        |

|           |                                                                                                        |            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.3.      | PELNO RODIKLIŲ MODELIAVIMO REZULTATAI.....                                                             | 66         |
| 3.4.      | PELNO MOKESČIO PAJAMŲ PROGNOZAVIMAS, TAIKANT ŪKIO PELNINGUMO MODELIOUS.....                            | 70         |
| <b>4.</b> | <b>VALSTYBĖS SEKTORIAUS FINANSŲ MODELIS .....</b>                                                      | <b>72</b>  |
| 4.1.      | VALSTYBĖS SEKTORIAUS FINANSŲ TIPINĖS LYGTYS IR JŲ PANAUDOJIMAS LIETUVOS ATVEJU ..                      | 72         |
| 4.2.      | VALSTYBĖS SEKTORIAUS FINANSŲ MODELIAVIMO METODIKA .....                                                | 77         |
| 4.3.      | VALSTYBĖS SEKTORIAUS FINANSŲ LYGTYS.....                                                               | 78         |
| 4.3.1.    | Valstybės finansų rodiklių lygčių specifikacija .....                                                  | 79         |
| 4.3.2.    | Valstybės finansų rodiklių modeliai.....                                                               | 83         |
| 4.4.      | VALSTYBĖS FINANSŲ RODIKLIŲ MODELIAVIMO IŠVADOS .....                                                   | 89         |
| <b>5.</b> | <b>BENDROSIOS DARBO IŠVADOS .....</b>                                                                  | <b>91</b>  |
| <b>6.</b> | <b>LITERATŪROS SĄRAŠAS.....</b>                                                                        | <b>92</b>  |
|           | AUTORĖS PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS .....                                                                      | 97         |
| <b>1.</b> | <b>PRIEDAS. PELNO MOKESČIUI MODELIUOTI PANAUDOTŲ RODIKLIŲ DUOMENYS.....</b>                            | <b>99</b>  |
| <b>2.</b> | <b>PRIEDAS. EVIEWS PROGRAMA SKAIČIUOJANTI PELNO MOKESČIO MODELIŲ TIKSLUMO STATISTIKAS .....</b>        | <b>100</b> |
| <b>3.</b> | <b>PRIEDAS. EVIEWS PROGRAMŲ KODAI PELNO RODIKLIŲ IR SUDĖTINIŲ VIDUTINIŲ PAKLAIDU SKAIČIAVIMUI.....</b> | <b>102</b> |

## IVADAS

**Temos aktualumas.** Tikslus mokesčių pajamų prognozavimas – labai svarbi užduotis planuojant biudžeto pajamas. Tiek sumažinta, tiek ir padidinta prognozė gali sukelti problemų skirstant asignavimus, vykdant numatytą valstybės funkcijų finansavimą. Didžiausia ir pagrindinė biudžeto pajamų dalis yra mokestinės pajamos, kurių sudedamosios dalys – pajamos iš atskirų mokesčių. Ketverius paskutiniuosius metus pelno mokesčio pajamos didėjo bene sparčiausiai, palyginus su kitais mokesčiais. Todėl išaugo šio mokesčio reikšmė – pernai pelno mokesčiui teko 12 % mokestinių pajamų. Pastaraisiais metais pelno mokesčio planavimas nepasižymėjo tikslumu – pelno mokesčio pajamų buvo surenkama ženkliai mažiau arba daugiau negu planuojama. Surinktų pajamų neatitikimas planuojamoms pajamos siekė 12–56 %.

Pelno mokesčio pajamų modeliavimą Lietuvoje apsunkina keletas susijusių veiksnių. Pelno mokesčio pajamų rodiklis vargu ar tenkina stacionarumo prielaidą, kuri paprastai daroma taikant ekonometrinius modelius. Tai susiję su pelno mokestį reglamentuojančių teisės aktų dažna kaita. Be to, pastaraisiais metais šalies ekonomikoje vyko struktūriniai pokyčiai, kuriuos sukėlė privatizavimo procesas ir integracija į Europos sąjungą.

Todėl daugelio šalių makroekonometriniuose modeliuose naudojamos bendro pobūdžio pelno mokesčio pajamų lygtys nėra pats tinkamiausias pelno mokesčio modeliavimo ir prognozavimo būdas. Siekiant kuo tiksliau prognozuoti biudžeto pajamas, reikalinga sukurti jų modeliavimo metodiką, kuri būtų efektyvi situacijoje, kai regresiniai ryšiai yra gana sudėtingi, o disponuojamos stebėjimų eilutės yra neilgos (Lietuvoje ketvirtiniai ūkio pelno rodikliai yra tik nuo 1998 m.). Nors disertacijoje pagrindinis dėmesys skiriamas pelno mokesčio pajamų analizei, pasiūlyta pakankamai efektyvi dvipakopė jų modeliavimo metodika nesunkiai gali būti pritaikyta ir kitų mokestinių pajamų prognozavimui. Apskritai ją galima adaptuoti gan plačiai taikomųjų tyrimų klasei, kai dėl stebėjimų stokos tenka apsiriboti paprastais modeliais, nors tikrieji regresiniai ryšiai yra komplikuoti.

Finansuojant Lietuvos Valstybiniam mokslo ir studijų fondui kelis metus buvo vykdoma „Lietuvos ekonomikos matematinių modelių makroekonominiams procesams prognozuoti“ programa<sup>1</sup>, kurios vienas pagrindinių tikslų yra šalies ūkio makroekonometrinio modelio sukūrimas. Jo svarbia dalimi yra valdžios sektoriaus finansų blokas, kurio sudarymui skirta paskutinė disertacijos dalis.

Disertacijos tema atlikti tyrimai buvo pristatyti Lietuvos ir tarptautinėse konferencijose:

1. Mačiulaitytė E. The ways of modelling and forecasting of profit tax revenue in Lithuania. Pranešimas 9-oji Tarptautinė Vilniaus Tikimybių teorijos ir matematinės statistikos konferencijoje, vykusioje Vilniuje, 2006 m. birželio 25–30 d.
2. Mačiulaitytė E. Mokestinių pajamų ekonometrinis vertinimas. Pranešimas Lietuvos matematikų draugijos XLIV konferencijoje, įvykusioje Vilniuje, 2003 m. birželio 19–20 d.
3. Mačiulaitytė E. Pridėtinės vertės mokesčio mokėjimo tendencijos šalies ekonominiame kontekste Pranešimas Lietuvos VI-oje jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, vykusioje Vilniuje 2003 m. balandžio 16–17 d.
4. Mačiulaitytė E. Baltijos šalių mokestinių pajamų rodiklių kitimas: panašumai ir skirtumai. Pranešimas Lietuvos V-oje jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, vykusioje 2002 m. balandžio 16–17 d.

---

<sup>1</sup> Lietuvos VMSF remiama programa „Lietuvos ekonomikos matematiniai modeliai makroekonominiams procesams prognozuoti“ (registracijos Nr C-03004).

**Mokslo problema.** Šioje disertacijoje pagrindinė gvildinama problema – mokestinių pajamų, o ypač pajamų iš pelno mokesčio modeliavimo ir prognozavimo metodologijos sukūrimas ir realizavimas, kai modelių identifikavimui gali būti panaudojamos trumpos duomenų eilutės, o modeliuojamoje šalies ekonomikoje vis dar stebimi pereinamieji procesai.

**Mokslinių tyrimų objektas.** Darbe analizuojama plati ekonometrikos sritis – valstybės finansų modeliavimas ir prognozavimas. Buvo išanalizuota valstybės finansų struktūra. Ypatingas dėmesys skirtas biudžeto mokestinių pajamų sudedamosioms dalims – pagrindiniams mokesčiams, jų reglamentavimui. Taip pat išanalizuota valstybės finansų rodiklių modeliavimo praktika, nustatytos pagrindinės modelių grupės.

Detaliau nagrinėjamas pelno mokestis: jo reglamentavimo kaita, ryšiai su įvairiais ekonominiais rodikliais bei šių ryšių ekonometrinio modeliavimo galimybės.

**Darbo tikslas. Pagrindiniai uždaviniai.** Šios disertacijos tikslas – sukurti sudėtinę pelno mokesčio pajamų modeliavimo ir prognozavimo metodiką, paremtą teisinės informacijos, ekonominės informacijos bei statistinių ryšių panaudojimu. Siekiant užsibrėžto tikslo, buvo sprendžiami tokie uždaviniai:

1. išnagrinėti Lietuvos ir kitų šalių valstybės finansų modeliavimo patirtį, kai naudojami įvairaus tipo modeliai (makroekonometriniai, mikrosimuliaciniai ir pan.), įvertinti specialioje literatūroje pateikiamų modelių tinkamumą Lietuvos biudžeto pajamų modeliavimui ir prognozavimui;
2. išanalizuoti pelno mokesčio reglamentavimo tvarką ir jos kaitą bei atrinkti mokestinius elementus, dariusius galimai didžiausią poveikį mokesčio pajamoms, tyrimo rezultatus panaudoti mokestinių pajamų modelių specifیکavimui;
3. sudaryti ir įvertinti pelno mokesčio pajamų modelius, parenkant tinkamiausią mokesčio bazės rodiklio artinį;
4. naudojantis pelno rodiklio modeliavimo patirtimi sudaryti ir įvertinti pelno mokesčio bazės artinių modelius;
5. parinkti geriausią modelių tikslumą lemiančius ekonometrinių modelių parametrų vertinimo metodus;
6. įvertinti pelno mokesčio pajamų prognozavimo tikslumą, priklausomai nuo mokesčio bazės rodiklio pasirinkimo bei to rodiklio modeliavimo būdo, ir pasiūlyti tinkamiausią pelno mokesčio pajamų modeliavimo ir prognozavimo algoritmą.

**Tyrimų metodika.** Siekiant atlikti numatytus darbo uždavinius, buvo taikomi matematiniai, statistiniai tyrimo metodai: koreliacinė-regresinė analizė, kointegravimo analizė, statistinių hipotezių tikrinimas.

Analizuojant valstybės finansų rodiklių bei pelno rodiklio modeliavimo patirtį buvo taikyti lyginamosios ir sisteminės analizės metodai.

**Darbo mokslinis naujumas ir praktinė nauda.** Darbe pasiūlyta pelno mokesčio pajamų modeliavimo metodika, kurios esmę sudaro dviejų pakopų tyrimas. Pirmame etape modeliuojama pelno mokesčio pajamų regresinė priklausomybė nuo mokesčio bazės taikant trijų tipų modelius. Antrame etape modeliuojami tie pelno rodikliai, kurie tinka pelno mokesčio bazės vaidmeniui. Mokestinių pajamų modelių sudarymui panaudota teisinė informacija apie mokesčio reglamentavimą. Pelno mokesčio bazės rodikliui modeliuoti taip pat panaudoti trys būdai, atlikta jų tikslumo palyginamoji analizė ir atrinkti perspektyviausi.

Taip pat, pasiremiant kitų šalių patirtimi, buvo sudarytas valstybės finansų rodiklių ekonometrinis modelis.

Šiame darbe atliktų tyrimų bei modeliavimo ir prognozavimo rezultatai naudojami LR Vyriausybės kanceliarijos Ekonominės analizės departamento darbe, skaičiuojant pelno mokesčio pajamų prognozes. Be to, tęsiant atliktus tyrimus, sudėtinę pelno mokesčio modeliavimo ir prognozavimo metodiką planuojama pritaikyti (adaptuoti) kitų mokesčių pajamų modeliavimui ir prognozavimui.

# 1. VALSTYBĖS FINANSŲ MODELIAVIMO PATIRTIS

Šiame skyriuje apžvelgti valstybės finansų sistemos tarptautiniai bei nacionaliniai klasifikavimo principai bei Lietuvos valstybės finansų struktūra. Čia taip pat aprašyta Lietuvos mokesstinė sistema: apibūdinti pagrindiniai mokesčių elementai, apmokestinimo principai, pateikta šalies finansų statistika.

Šiame skyriuje taip pat aprašytos valstybės finansų modeliavimo metodikos, modelių tipai, taikomi Lietuvoje ir užsienyje modeliuojant tiek atskirus mokesčius, tiek ir bendrai vienoje sistemoje visas valstybės finansų sudedamąsias dalis. Apibūdintos modelių sudarymo sąlygos, naudojami duomenys, pateikti lygčių pavyzdžiai. Pabaigoje aptartos apžvelgtų metodikų taikymo galimybės Lietuvoje.

Šiame skyriuje pateikta medžiaga buvo paskelbta autorės straipsniuose (Э. Мачюлайтите, В. Сечинскас, 2004; Е. Маčiulaitytė, 2002; Е. Маčiulaitytė, 2001; А. Будрытė, Е. Маčiulaitytė, 2005).

## 1.1. VALSTYBĖS FINANSŲ SISTEMOS APŽVALGA

Kiekviena valstybė atlieka apsaugos, administracines, vystymo, bei daug kitų įvairių funkcijų, kurių vykdymui reikia didelių finansinių išteklių. Mokesčiai yra vienas iš svarbiausių valstybės finansinių išteklių šaltinis. Kai mokesčių nepakanka valstybės išlaidoms padengti, tada valstybė yra priversta skolintis ir dėl to patiria papildomų išlaidų, mokant palūkanas. Taip pat valstybė gali įvesti naujus ar didinti senuosius mokesčius (E. Buškevičiūtė, 2003). Taip labai apibendrintai ir paprastai galima apibūdinti valstybės finansų modelio veikimą, kuris konkrečiu atveju reikalauja išsamių, įvairiapusių tyrimų.

### 1.1.1. Valstybės finansų struktūra

Valstybės finansų struktūrą galima nagrinėti pagal tarptautinius klasifikavimo principus arba pagal nacionalinį, Lietuvos Respublikos teisės aktuose apibrėžtą, šalies finansų grupavimą.

**Tarptautiniai klasifikavimo principai.** Daugelio šalių valstybės finansų statistika pateikiama remiantis Valstybės finansų statistikos vadovu (VFSV). Pagal VFSV klasifikavimo paskirtis yra „identifikuoti pagrindinius Valstybės atliekamų operacijų panašumus ir šimtus ar tūkstančius įvairių sandorių pagrindinių komponentų atskirų operacijų bei programų sugrupuoti į santykinai vienalytes grupes, kad būtų galima nustatyti pajamų, dotacijų, išlaidų, grynojo skolinimosi, finansavimo ir skolos pobūdį, struktūrą ir poveikį“ (Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, 1999).

Pagrindinių komponentų sudėtyje operacijos klasifikuojamos pagal veiklos rūšį arba jų veikiamą nevyriausybinių segmentą, kuriame pasireiškia jų rezultatas, pagal tai, kaip jos veikia pasiūlos ir paklausos santykius, pridedant mokesčių arba subsidijų elementus, prekių ir paslaugų konkurenciją rinkoje, pagal finansų rinkų sukuriamus arba absorbuojamus mokėjimų įsipareigojimus bei reikalavimus. *Mokesčiai* klasifikuojami pagal veiklos rūšis, už kurias mokestis renkamas: apmokestinimo pagrinda, t.y. pajamas iš turto, iš pardavimų, darbo užmokesčio fondą, importą ir pan. *Einamosios nemokesinės pajamos* klasifikuojamos pagal įplaukų šaltinį, t.y. pajamos iš turto, iš pardavimų, baudos ir dovanojimai. *Įplaukos iš kapitalo* klasifikuojamos pagal parduoto pagrindinio turto rūšį. *Dotacijos* skirstomos į suteikiamas šalies vyriausybės, suteikiamas užsienio vyriausybių arba užsienio tarptautinių institucijų, suteikiamas einamosioms arba kapitalo reikmėms.

Išlaidos klasifikuojamos pagal ekonominį pobūdį ir funkcijas. *Ekonominiu* požiūriu išlaidos skirstomos į einamąsias ir kapitalo, atlygintinas ir neatlygintinas. *Išlaidos ir grynasis skolinimasis* (be grįžtamųjų išmokų) skirstomas pagal jų pagrindinę *paskirtį ar funkciją*, kuriai jos atliekamos, t.y. gynybai, švietimui, sveikatai ir pan. Naudojamas ir kryžminis išlaidų klasifikavimas, rodantis išlaidų funkcijos ir ekonominio pobūdžio sąveiką. Finansavimas ir skola klasifikuojami pagal skolinimo tipą (rezidentas ir ne rezidentas, vyriausybiniis ir ne vyriausybiniis, bankas ar ne bankas, įmonė ir ne įmonė). *Skola* klasifikuojama pagal mokėjimo terminą (Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, 1999).

**Lietuvoje** valdžios sektorių pagal VFSV 2001 sudaro 2 subsektoriai: centrinė valdžia ir vietinė valdžia. Centrinė valdžia apima valstybės biudžetą, socialinės apsaugos fondus („Sodra“, Privalomojo sveikatos draudimo fondą) ir nebiudžetinius fondus. Nebiudžetinių fondų skaičius mažėja. Nuo 2002 m. jų yra tik 6: Privatizavimo fondas, Santaupų atkūrimo sąskaita, Garantinis fondas, 1990 metų blokados fondas, Ignalinos atominės elektrinės eksploatavimo nutraukimo fondas, Rezervinis (stabilizavimo) fondas (LRS, 1990a). Vietinė valdžia apima savivaldybių biudžetus.

Įvairių šalių valdžios sektorių finansų palyginimui dažniausiai naudojami valdžios sektoriaus statistiniai duomenys, skaičiuojami pagal Tarptautinio valiutos fondo VFVS (šiuo metu – VFSV 2001) metodologiją, bei pagal Europos sąskaitų sistemos ESS'95 metodologiją. Lietuvos valstybės finansų statistinius rodiklius pagal tarptautines metodologijas Lietuvos Respublikos Finansų ministerija pradėjo skaičiuoti nuo 1998 m. ir šiuo metu savo tinklapyje oficialiai skelbia metinius duomenis nuo 1999 m., o ketvirtinius duomenis – nuo 2004 m. I ketvirčio. Norint palyginti Lietuvos finansinius rodiklius su kitų šalių rodikliais ar pritaikyti kitų šalių valstybės finansų modelius, būtų patogu analizuoti Lietuvos valstybės sektoriaus finansų sistemos sudedamąsias dalis pagal tarptautinį klasifikavimą, tačiau esamų duomenų nepakanka išsamiai analizei bei modeliavimui.

**Nacionaliniai klasifikavimo principai.** Lietuvos įstatymai nustato kitokią nei tarptautiniai klasifikavimo principai valstybės finansų struktūrą. Pagrindinis įstatymas, apibūdinantis finansų sistemos turinį, nusakantis santykius tarp įvairių biudžetų, yra Lietuvos Respublikos biudžeto sandaros įstatymas (LRS, 1990a). Jame nustatyta, kad surenkami mokesčiai, privalomos įmokos, rinkliavos gali būti perskirstomi tik per nacionalinį biudžetą, kurį sudaro valstybės ir savivaldybių biudžetai, taip pat Valstybinį socialinio draudimo fondą (toliau – VSDF), Privalomojo sveikatos draudimo fondą, Privatizavimo fondą, Rezervinį (stabilizavimo) fondą, Valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės eksploatavimo nutraukimo fondą, Garantinį fondą, savivaldybių privatizavimo fondus. Biudžeto išlaidoms taikoma dvejopa klasifikacija: ekonominė klasifikacija pagal ekonomines grupes ir funkcinė klasifikacija. Į ekonomines grupes biudžeto išlaidos suskirstomos pagal bendrus ekonominius lėšų paskirstymo požymius. Funkcinė išlaidų klasifikacija – tai biudžeto asignavimų klasifikavimas pagal valstybės funkcijas. Šiuo metu galiojanti valstybės ir savivaldybių biudžetų pajamų ir išlaidų klasifikacija (FM, 2003) patvirtinta 2003 m. Paminėtina tai, kad biudžeto pajamų ir išlaidų klasifikacija keitėsi. Šie pasikeitimai natūraliai susiję su naujų pajamų šaltinių atsiradimu ar senųjų išnykimu, pavyzdžiui, mokesčių ar rinkliavų įvedimu ar jų panaikinimu; taip pat buvo tobulinama ir keičiama išlaidų klasifikacija, ją derinant su tarptautiniais klasifikavimo principais.

*Nacionalinio biudžeto pajamas* sudaro mokestinės ir nemokestinės pajamos. Svarbiausia nacionalinio biudžeto pajamų grupė – mokestinės pajamos – plačiau aptarta 1.1.2 ir 1.1.3 skyriuose. Nuo įstojimo į Europos Sąjungą (ES), ES parama taip pat priskiriama Nacionalinio biudžeto pajamoms (atskira eilute išskiriamas ES finansavimas).

*Biudžeto išlaidos (asignavimai)* planuojamos programiniu principu, t.y. išlaidos numatomos konkrečių programų vykdymui. Biudžeto išlaidoms taikoma dvejopa klasifikacija: ekonominė

klasifikacija pagal ekonomines grupes ir funkcinę klasifikacija. Į ekonomines grupes biudžeto išlaidos suskirstomos pagal bendrus ekonominius lėšų paskirstymo požymius.

Pagal ekonominę klasifikaciją pagrindinės išlaidų grupės yra darbo užmokestis ir socialinis draudimas, prekių ir paslaugų naudojimas, turto išlaidos, subsidijos, dotacijos, įmokos į ES biudžetą, socialinės išmokos (pašalpos), kitos išlaidos, materialaus ir nematerialaus turto įsigijimo išlaidos, finansinio turto įsigijimo išlaidos, išlaidos dėl finansinių įsipareigojimų vykdymo.

Pagal šiuo metu galiojančią valstybės funkcijų klasifikaciją yra išskirta 10 stambių valstybės funkcijų grupių, kurioms atlikti atitinkamai skiriami biudžeto asignavimai:

- bendrosios valstybės paslaugos,
- gynyba,
- viešojo tvarka ir visuomenės apsauga,
- ekonomika (čia įeina smulkesnės išlaidų grupės žemės ūkiui, kurui ir energijai, transportui, ryšiams, apdirbamajai pramonei, statybai ir kt.),
- būstas ir komunalinis ūkis,
- aplinkos apsauga,
- švietimas,
- sveikatos apsauga,
- socialinės apsauga,
- poilsis, kultūra ir religija.

Toks valstybės funkcijų ir atitinkamai joms atlikti skirtų išlaidų grupavimas galioja nuo 2004 m. ir šiek tiek skiriasi nuo anksčiau galiojusios klasifikacijos. Todėl iškyla duomenų suderinamumo ir tęstinumo problema. Pagal funkcinę grupių apibūdinimą tikėtina, kad tęstinumą ir bent apytikslį atitikimą galima būtų gauti stambesnėse išlaidų grupėse. Tokioms funkcijoms kaip bendrosios valstybės paslaugos, gynyba bei viešojo tvarka ir visuomenės apsauga skirtas išlaidas galima apjungti į stambią *valstybės valdymo* išlaidų grupę. Išlaidas ekonomikai (tame tarpe žemės ūkiui, kurui ir energijai, transportui, ryšiams, apdirbamajai pramonei, statybai ir kt.) taip pat būstui ir komunaliniam ūkiui bei aplinkos apsaugai galima apjungti į stambią *ekonomikos ir kitų* išlaidų grupę. Švietimo, sveikatos apsaugos, socialinės apsaugos bei poilsio, kultūros ir religijos išlaidų grupes apjungia stambi *socialinės sferos* išlaidų grupė.

### **1.1.2. Mokestinės sistemos elementai**

Didžiausią Lietuvos nacionalinio biudžeto pajamų dalį sudaro pajamos iš įvairių įstatymais ir teisės aktais nustatytų mokesčių, t.y. mokestinės pajamos. Kiekvieno Lietuvoje taikomo mokesčio turinį reglamentuoja to mokesčio įstatymas. Reikia pasakyti, kad Lietuvos mokestinė sistema nėra statinė – ji yra nuolat koreguojama, tobulinama. Mokesčių ir rinkliavų skaičius nėra pastovus: šiuo metu Mokesčių administravimo įstatyme (LRS, 2004) yra įvardinti 24 skirtingi mokesčiai, įmokos ir rinkliavos (iš jų – 17 mokesčių). Tobulinamas ir kiekvieno atskiro mokesčio reglamentavimas – keičiamos įvairios taisytinės įstatymų nuostatos, mokesčių elementai, kurie tiesiogiai gali lemti to mokesčio pajamų dydį. Vis tik po to, kai 1995 m. buvo suformuotas Lietuvos mokesčių sistemos fundamentas, pagrindiniai, didžiausią mokestinių pajamų dalį sudarantys mokesčiai, praktiškai išliko tie patys: fizinių asmenų (gyventojų) pajamų mokestis, juridinių asmenų pelno mokestis (pelno mokestis), pridėtinės vertės mokestis, akcizai. Šių mokesčių įstatymai yra nuolat tobulinami dėl įvairių priežasčių. Dažnai siekiama užkirsti kelią piktnaudžiavimui tam tikromis įstatymų nuostatomis, kai jos suteikia galimybę mokesčių mokėtojui gauti mokestinę naudą. Iš esmės įstatymai buvo keičiami 2000–

2002 m., vykdant mokestinę reformą, kuri turėjo daugialypius tikslus: įvesti tarptautinius apmokestinimo principus, sumažinti skirtumą tarp įmonių ir gyventojų apmokestinimo lygio, padidinti Lietuvos konkurencingumą ir t.t. (A. Budrytė, E. Mačiulaitytė, 2004). Taip pat mokesčių įstatymų koregavimas buvo susijęs su pasiruošimu stoti į Europos Sąjungą, siekiant juos suderinti su ES reglamentu.

Mokesčiai yra įgyvendinami tam tikrų instrumentų pagalba, kurie apima mokesčių elementus – subjektą, objektą, šaltinį, apmokestinimo vienetą, lengvatas, mokesčio sumą – mokesčio ėmimo būdą bei nustatymo metodą (E. Buškevičiūtė, 2003). Pagrindinių mokesčio elementų pasikeitimai tiesiogiai gali turėti įtakos mokestinėms pajamoms.

Asmuo, kuriam įstatymas nustato prievolę mokėti mokestį vadinamas *mokesčio subjektu* (*mokėtoju*). Tai gali būti tiek fizinis, tiek juridinis asmuo, tiek kita organizacija. Mokesčio subjektas ne visada sutampa su tikruoju mokesčio mokėtoju, kuriam iš tikrųjų tenka mokesčio našta. Juridiškai jis gali ir nebūti atsakingas už mokesčio mokėjimą, o įstatyme apibrėžtas mokesčio subjektas, tam tikra prasme, atlieka mokesčio rinkėjo vaidmenį. Tokia mokesčio perkėlimo sistema taikoma vartojimo mokesčiams (pavyzdžiui, PVM, akcizui).

Biudžeto pajamų iš tam tikro mokesčio atžvilgiu, mokesčio subjektų grupės pasikeitimas (padidėjimas ar sumažėjimas) yra reikšmingas veiksnys pajamų dydžiui. Vis tik mažai tikėtini tokie įstatymų pakeitimai, susiję su subjektų grupės pokyčiu, kurie reikšmingai padidintų ar sumažintų mokėtojų skaičių. Labiau tikėtina, kad įstatymo pakeitimas palieštų tik nedidelę mokėtojų grupę, kuri turi išskirtines (išimtinės) mokesčio mokėjimo sąlygas. Todėl galima manyti, kad reikšmingesnis poveikis mokesčių mokėtojų skaičiui yra ekonominis, o ne įstatyminis.

*Mokesčio objektu* laikytini visi reiškiniai, kurie įstatymo nustatyta tvarka apmokestinami konkrečiu mokesčiu. Šis apmokestinimo tvarkos elementas parodo, nuo ko arba kodėl turi būti mokamas mokestis (A. Marcijonas, B. Sudavičius, 2003). Mokesčio objektu gali būti mokesčio mokėtojo gautos pajamos (pelnas), valdomas turtas, parduotos prekės ir paslaugos, teisė naudotis gamtos ištekliais, vertybinių popierių finansinių operacijų rezultatai ir kiti objektai. Būdamas svarbus apmokestinimo tvarkos elementas, mokesčio objektas neatsiejamas nuo mokesčio mokėtojo. Dažnai mokesčio objektas lemia konkretaus mokesčio pavadinimą ir būna įtvirtintas atitinkamo mokesčio įstatymo pavadinime. Apmokestinimo objektas lemia mokestinės prievolės, t.y. prievolės mokėti mokestį, atsiradimą. Pats mokestis yra skaičiuojamas pagal mokesčio įstatyme aprašytas taisykles ir dažniausiai mokesčio objekto dydis yra mažinamas arba didinamas kitomis sumomis ir nesutampa su ta suma, nuo kurios skaičiuojamas tam tikro dydžio (tarifo) mokestis. Pagal anksčiau galiojusį LR Mokesčių administravimo įstatymą (LRS, 1995), ta suma buvo vadinama mokestine baze<sup>2</sup>. Nors naujoje įstatymo redakcijoje šio termino nebeliko, galima teigti, kad mokestį, taigi ir visas pajamas iš mokesčio, lemia mokesčio bazė ir jos pasikeitimas. Kaip mokesčio subjekto (mokėtojo) atveju, taip ir mokesčio objekto atveju, mažai tikėtini reikšmingi (mokesčio pajamų atžvilgiu) įstatyminiai pasikeitimai, kadangi šie elementai sudaro kiekvieno mokesčio esmę. Mokesčio bazės skaičiavimo reglamentavimas yra labai svarbus, kadangi mokesčio bazės dydis lemia mokestines pajamas, todėl tam tikros įstatymo spragos, kuriomis pasinaudojęs mokesčio mokėtojas susimažina mokėtiną mokestį ar lengvatos, mažinančios mokestinę bazę, gali reikšmingai atsiliepti šalies biudžeto pajamoms. Deja, ne visada paprasta nustatyti tokias spragas, o nežymūs įstatyminiai mokesčio bazės skaičiavimo pakeitimai, žinoma, neturės didelės įtakos.

Svarbus apmokestinimo tvarkos elementas yra *mokesčio tarifas*. Dažnai būna numatytas vienas, pagrindinis, mokesčio tarifas, tačiau taikomi ir mažesni, lengvatiniai, tarifai. Dėl to realusis mokesčio

---

<sup>2</sup> Mokesčio bazė – mokesčio įstatymo nustatyta tvarka pinigų suma įvertintas apmokestinimo objektas, kuriam taikomas nustatytas mokesčio dydis.

tarifas – santykis tarp mokesčio objekto sumos ir mokestinių pajamų yra mažesnis nei pagrindinis mokesčio tarifas. Akivaizdu, kad mokesčio tarifų keitimas daro tiesioginę įtaką mokestinėms pajamoms, tačiau galimas ir netiesioginis tokių pakeitimų poveikis. Dažnai aukšti mokesčių tarifai skatina mokesčio mokėtojus visokiais būdais sumažinti mokėtinus mokesčius. Susiduriama su mokesčių slėpimo arba mokesčių vengimo reiškiniiais. Mokesčių vengimas arba „optimizavimas“ (kitaip dar vadinamas mokesčių planavimu) vykdomas nepažeidžiant įstatymų, o tik pasinaudojant esamomis jo spragomis. Tuo tarpu, mokesčių slėpimas – neigiamas reiškinys, kurį nustačius mokesčio mokėtojas yra baudžiamas, todėl čia egzistuoja tam tikra rizika. Taigi nors mokesčių tarifų mažinimas tiesiogiai sietinas su pajamų sumažėjimu, iš kitos pusės jis verčia mokesčių mokėtojus atsisakyti mokesčių slėpimo rizikos, kuri tampa didesnė, nei sumažėjęs mokėtinas mokestis. Ir atvirkščiai, mokesčių tarifų didinimas, gali paskatinti mokesčių mokėtojus slėpti mokesčius.

Kaip jau buvo minėta, Nacionalinio biudžeto pajamų statistika sietina ne su tam tikro laikotarpio rezultatų apmokestinimu, o su mokesčio gavimu, patekimu į biudžetą, momentu. Todėl labai svarbūs įstatyme numatyti *mokesčių mokėjimo terminai*, kurie lemia mokestinių pajamų svyravimą per metus. Mokesčių mokėjimo terminų pakeitimas įstatyme, gali lemti ir šuolišką mokestinių pajamų pasikeitimą, kuris nepaaiškinamas jokiais ekonomikos dėsniais.

### 1.1.3. Valstybės finansų statistika

Nacionalinį biudžetą sudaro valstybės biudžeto ir savivaldybių biudžetų konsoliduota suma. Didžiausią dalį nacionalinio biudžeto pajamų sudaro mokestinės pajamos. 2000 m. mokestinės pajamos sudarė net 92,1 % nacionalinio biudžeto pajamų, 2001–2003 m. svyravo apie 85,4–87,4 %, 2004 m. – 80,3 %, 2005 m. – 78,3 %<sup>3</sup>. Be to į nacionalinį biudžetą surenkamos pajamos iš turto (išskyrus pajamas, gaunamas pagal Valstybės ir savivaldybių turto privatizavimo įstatymą), biudžetinių įstaigų pajamos, negrąžintina finansinė parama (piniginės lėšos), dotacijos bei kitos pajamos.

Pagrindiniai ir reikšmingiausi mokesčiai (biudžeto pajamų požiūriu): gyventojų (anksčiau – fizinių asmenų) pajamų mokestis, pelno (anksčiau – juridinių asmenų pelno) mokestis, pridėtinės vertės mokestis (PVM), akcizai sudarė daugiau nei 90 % nacionalinio biudžeto mokestinių pajamų: 2000–2003 m. pagrindiniai keturi mokesčiai sudarė 92,7–93,5 % mokestinių pajamų ir 79,5–85 % visų nacionalinio biudžeto pajamų. 2004 m. sudarė 90,3 % nacionalinio biudžeto mokestinių pajamų ir 72,5 % visų nacionalinio biudžeto pajamų, 2005 m. atitinkamai 92,7 % ir 72,5 %.

Gyventojų pajamų mokesčio (GPM) objektas yra gyventojų pajamos. Šiuo mokesčiu apmokestintos darbo pajamos, o taip pat individualios veiklos pajamos, turto ir kitos pajamos. Visą mokesčio gyvavimo laiką nekito pagrindinis 33 % mokesčio tarifas<sup>4</sup> taikomas darbo pajamoms (LRS, 1990c; LRS, 2002a), nuo kurių surinktas mokestis sudaro net apie 90 % visų GPM pajamų. Apmokestinamos ne visos pajamos, o tik ta jų dalis, kuri viršija neapmokestinamų pajamų dydį. Pagrindinis neapmokestinamų pajamų dydis keitėsi net kelis kartus, o šiuo metu jis sudaro 290 Lt per mėnesį arba atitinkamai 3480 Lt per metus. Nacionalinio biudžeto mokestinėse pajamose pajamos iš GPM 2000–2003 m. kasmet sudarė 27,2–31,2 %, 2004 m. – 27,5 %, 2005 m. – 27,6 %. Pastebėtina tai, kad į nacionalinį biudžetą patenka ne visos GPM pajamos. Kasmet, planuojant ir tvirtinant biudžetą, yra nustatoma šio mokesčio dalis, pervedama į Privalomojo sveikatos draudimo fondo biudžetą.

<sup>3</sup> Nuo 2004 m. pradėta gauti ES parama įtraukta į NB pajamas; skaičiuojant be pajamų dalies iš ES, mokestinės pajamos 2004 m. ir 2005 m. sudarė apie 89 % nacionalinio biudžeto pajamų.

<sup>4</sup> Nuo 2006 m. vidurio gyventojų pajamų mokesčio tarifas pagaliau buvo sumažintas iki 27 %

Pelno mokestis buvo ypač reikšmingas biudžetui mokesčių sistemos formavimo pradžioje. Pelno mokestis pradėtas taikyti nuo 1991 m., tuo tarpu visi pagrindiniai mokesčiai buvo apibrėžti 1991–1994 m. Pavyzdžiui, 1993 m. pelno mokestis sudarė 26,7 % nacionalinio biudžeto pajamų. Vėliau dėl įvairių priežasčių jo dalis sumažėjo, tačiau šiuo metu pajamų iš pelno mokesčio surinkimas auga. 2000–2003 m. pelno mokesčio dalis mokestinėse pajamose sudarė 3,2–7,0 %, 2004 m. – 10,5 %, 2005 m. – 11,7 %.

Pelno mokesčiu apmokestinamas įmonių (ūkinių vienetų) pelnas. Nuo mokesčio įvedimo pradžios galiojo pagrindinis 35 % pelno mokesčio tarifas, kuris kelis kartus buvo keičiamas: nuo 1992 m. – į 29 %, 2000 m. – į 24 %, 2002 m. į 15 %. Be to reikšmingą įtaką mokesčio surinkimui turėjo 1997 m. įvesta mokestinė lengvata, – 0 % tarifas investicijoms panaudotam pelnui, – kuri nebetaikoma pradėdant nuo 2002 m. pelno (LRS, 1990a; LRS, 2001a).

Pridėtinės vertės mokesčiu (PVM) apmokestintas prekių tiekimas ir paslaugų teikimas bei importas<sup>5</sup>. Pagrindinis PVM tarifas yra 18 %, tačiau atskiroms prekių ir paslaugų grupėms galioja ir lengvatiniai 9 % bei 5 % mokesčio tarifai (LRS, 2002b). Be to eksportui bei tiekimui į ES šalis yra taikomas nulinis PVM tarifas. PVM sudaro didžiausią dalį mokestinių pajamų: 2000–2003 m. PVM dalis mokestinėse pajamose siekė 40,9–43,3 %, 2004 m. – 35,5 %, 2005 m. – 37,5 %.

Akcizais šiuo metu yra apmokestintos keturios prekių grupės: alkoholis ir jo produktai, tabako produktai, energetiniai produktai ir elektros energija (LRS, 2001c; E. Buškevičiūtė, 2005). Anksčiau be įvairių smulkesnių prekių grupių (bižuterijos, parfumerijos ir kt.) akcizas buvo taikomas ir cukrui<sup>6</sup> bei jo produktams. Akcizu apmokestintos tiek šalyje pagaminamos ir parduodamos, tiek ir importuojamos prekės. Kiekvienai akcizinių prekių grupei yra taikomi skirtingi akcizų tarifai. Akcizų pajamų kaitą sunku lyginti pamečiui dėl besikeičiančio mokesčio reglamentavimo. Be to 2000–2001 m., dalis akcizų patekdavo į Kelių fondą tiesiogiai, o ne per nacionalinį biudžetą. Akcizų dalis mokestinėse nacionalinio biudžeto pajamose 2000–2001 m. sudarė 15–16 %, 2002–2003 m. akcizų dalis išaugo iki 18–19 %. 2004 m. akcizai sudarė 16,8 % nacionalinio biudžeto mokestinių pajamų, 2005 m. – 15,8 %.

**Nacionalinio biudžeto išlaidų statistika.** Pagal Statistikos departamento prie LR Vyriausybės (toliau – Statistikos departamentas) pateiktus nacionalinio biudžeto funkcinės klasifikacijos išlaidų rodiklius matyti, kad biudžeto išlaidų struktūra keičiasi. Kasmet mažėja socialinei sferai skiriamų išlaidų dalis: 2000–2003 m. biudžeto išlaidų dalis sumažėjo nuo 50,8 % iki 44,9 %. 2004 m. socialinei sferai teko 41,3 %, 2005 m.<sup>7</sup> – 37,7 % visų nacionalinio biudžeto išlaidų.

Valstybės valdymo funkcijoms atlikti 2000–2003 m. buvo skirta 34,7–38,8 % nacionalinio biudžeto išlaidų, 2004 m. – 37,0 %, 2005 m. – 39,0 % visų išlaidų.

Ekonomikos ir kitų išlaidų grupės dalis 2000–2003 m. kasmet nuo 2001 m. augo ir sudarė 11,5–20,3 % Galima teigti, kad ir tolimesnį šios grupės išlaidų augimą lems Europos Sąjungos skiriamas finansavimas, kurio didelė dalis tenka ekonomikos sektoriams. 2004 m. ekonomikos ir kitų išlaidų grupės dalis buvo 21,7 %, 2005 m. – 23,3 %.

**Santykiniai rodikliai.** Valstybės finansų statistika dažnai nagrinėjama santykiniais dydžiais, kurių pagalba galima atlikti įvairių šalių lyginamąją analizę, įvertinti šalies mokestinės sistemos efektyvumą ir pan. Pirmoji grupė rodiklių – tai pajamų, mokestinių pajamų ar atskirų mokesčių bei išlaidų *santykis su šalies bendruoju vidaus produktu* (toliau – BVP) (veikusiomis kainomis). Iš vienos pusės šis rodiklis parodo valstybės perskirstomą BVP dalį, iš kitos pusės – mokestinių pajamų santykis

<sup>5</sup> Po įstojimo į ES prekių įvežimas į Lietuvą iš ES šalių nėra laikomas importu.

<sup>6</sup> Šiuo metu cukrui yra taikomas atskiras mokestis.

<sup>7</sup> Pateikti 2005 m. I–III ketvirčių duomenys.

su BVP parodo mokestinę naštą, tenkančią ekonomikos subjektams (įmonėms, asmenims). Mokesčio naštos rodiklio dėka galima palyginti įvairių šalių mokesčių sistemas (Э. Мачюлайтите, В. Сечинскас, 2004; Е. Маčiulaitytė, 2002). Dažnai daroma prielaida, kad mokestinių pajamų ar net atskirų mokesčių pajamų santykis su BVP, esant pakankamai pastoviai mokestinei sistemai, turi būti pastovus dydis. Tokio dydžio aproksimavimui gali būti naudojami paprastesni modeliai (Е. Маčiulaitytė, R. Rudzakis, 2003).

Antra grupė rodiklių – įvairiai skaičiuojami santykiai–tarifai. Paprastai daugeliui mokesčių be pagrindinio tarifo galioja mažesni, lengvatiniai tarifai arba tam tikrais atvejais būna nustatyti dydžiai, kurie mažina mokesčio bazę. Dėl šių priežasčių skaičiuojami *realieji arba faktiniai mokesčių tarifai* (effective tax rate), kurie lygūs mokesčio pajamų ir mokesčio bazės santykiui. Deja ne kiekvienam mokesčiui galima suskaičiuoti šiuos rodiklius, nes ne visada yra duomenų apie tikrąją mokesčio bazę. Tiesa, tokiais atvejais skaičiavimams naudojami žinomi artimi tikrajai mokesčio basei rodikliai. Mokestinės sistemos veiksmingumui įvertinti naudojamas faktinio tarifo ir pagrindinio (įstatyminio) tarifo santykis.

Taigi čia išvardinti santykiai, o taip pat specialiai sudaromi įvairių kitų rodiklių ir mokestinių rodiklių santykiai gali padėti, analizuojant mokestinių pajamų surinkimą, mokestinės sistemos efektyvumą ir veiksmingumą. Kita vertus, prielaida apie tokių santykių pastovumą gali būti panaudojama mokestinių pajamų modeliavimui.

## **1.2. VALSTYBĖS SEKTORIAUS FINANSINIŲ RODIKLIŲ LYGTYS MAKROEKONOMETRINIUOSE MODELIUOSE**

Makroekonometrinių modelių kūrimo, taikymo srityje sukaupta gausi pasaulio šalių patirtis – yra sukurti, taikomi praktikoje, o taip pat adaptuojami kitų šalių modeliai, todėl svarbu tinkamai išnaudoti šią patirtį: išanalizuoti įvairių šalių makroekonometrinių modelių kūrimo praktiką, palyginti skirtinguose modeliuose valstybės sektoriaus finansų rodiklių bloką aprašančias lygtis, modeliavimą lemiančias ekonomines prielaidas, įvertinti pritaikymo galimybes.

Lietuvoje nuo 2003 m. vykdomas valstybės remiamas<sup>8</sup> „Lietuvos ekonomikos matematinių modelių makroekonominiams procesams prognozuoti“ projektas, kurio tiksluose numatyta sukurti veikiantį Lietuvos ekonomikos modelį ir pateikti pilną makromodelių, skirtų sprendimams priimti, sistemą (LEMM, 2003). Numatytas modelių taikymas nustatant įvairius ekonomikos ir politikos poveikius, įskaitant mokesčių politikos pasikeitimo, įstojus į ES, bei trumpalaikėms prognozėms atlikti.

Šios disertacijos autorė dalyvavo minėto projekto vykdyme, pateikė valstybės finansų sektoriaus lygčių specifikacijas bei įvertintas valstybės finansų sektoriaus lygtis, kurios aprašytos 4 skyriuje.

### **1.2.1. Makroekonometrinių modelių panašumai ir skirtumai**

Bandant pritaikyti Lietuvai jau sukurtą makroekonometrinių modelių, reikia atsižvelgti į tai, kad Lietuva, kaip ir panašios Baltijos šalys Latvija, Estija, išgyveno pereinamąjį laikotarpį, kurį galima apibūdinti tam tikrais, beveik tipiniais bruožais: pradinis staigus buvusio ūkio restruktūrizavimas, privatizavimo procesas, įvairios krizės bei po to sekantis atsigavimas ir spartus ekonominis augimas, ženklūs struktūriniai pasikeitimai. Daromos ekonominės prielaidos turi atitikti ne tik ekonomikos

<sup>8</sup> Lietuvos VMSF remiama programa "Lietuvos ekonomikos matematiniai modeliai makroekonominiams procesams prognozuoti" (registracijos Nr C-03004).

teoriją, bet ir realią modeliuojamą situaciją. Todėl kuriant Lietuvos modelį kaip pavyzdį reikėtų rinktis tų šalių modelį, kurios išgyveno panašią situaciją. Su ypatinga Lietuvos ir visų kitų panašių šalių padėtimi yra susijusi dar viena aplinkybė, kuri taip pat svarbi modeliavimo aspektu – tai gana neilgos duomenų eilutės, kuriose užfiksuoti ne tik šalies ekonomikos rodiklių svyravimai, bet ir gana ženklūs struktūriniai pasikeitimai. Panašiai galima vertinti ir Lietuvos perspektyvą po įstojimo į ES. Tiesa, šiam procesui buvo ruošiamasi iš anksto, ir tam tikri pasikeitimai (pavyzdžiui, įstatymų derinimas su ES teise, pagal ES direktyvas, t.y. reikalavimus, vykdoma mokestinė reforma, verslo sektoriaus produkcijos gamybos proceso pertvarkymas, kad būtų tenkinami ES normatyvai) vyko ir darė įtaką šalies ekonomikai jau besiruošiant įstojimui į ES.

Buvo išnagrinėti įvairios struktūros ir sandaros, skirtingų dydžių atskirų šalių ar šalių grupių makroekonometrinių modelių aprašymai: Lietuvos modelio LITMOD (D. Celov, F. M. Andersen, E. Vilka, D. Grinderslev, 2003), Suomijos modelio BOF5 (A. Willman, M. Kortelainen, H.-L. Mannisto, M. Tujula, 1998), Estijos modelio HERMIN HE4 (J. Bradley, A. Kangur, I. Kearney, 2001), Naujosios Zelandijos NBNZ-DEMONZ (D. Rea, 1996), Estijos metinių rodiklių modelio (O. Basdevant, U. Kaasik., 2002), Vengrijos modelio DUNA1 (A. Clopper, M. Farhat, 1997), Centrinės ir Rytų Europos šalių modelio LAM3 (W. Charemza, S. Makarova, V. Parkhomenko, 2002), į ES stojančių šalių modelio (Marlevede B., Plasmans J., Aarle B., 2002), Nyderlandų banko daugelio šalių modelio EUROMON (Demertzis M., Els P., Peeters M., 2002) ir kt. Norint aprašyti realius ekonominius srautus, daugelyje modelių sutinkami tokie struktūriniai blokai kaip paklausos, pasiūlos, pajamų, darbo, atlyginių, kainų, finansinio sektoriaus, valdžios sektoriaus ir pan. Modelio sudėtingumas, struktūra labai priklauso nuo modeliui keliamų uždavinių. Modelio sudėtingumas lemia jo dydį, kurį charakterizuoja modelį sudarančių lygčių (elgesio lygčių, tapatybių) skaičius, įtrauktų kintamųjų skaičius. Tiesa modelio dydis gana sąlyginis dalykas: pavyzdžiui, mažu laikomą Naujosios Zelandijos ketvirtinį modelį sudaro 100 lygčių: 28 elgesio ir 72 tapatybės; Suomijos ketvirtinis modelis BOF5 yra laikomas vidutinio dydžio, o jį sudaro apie 60 svarbiausių elgesio lygčių, be to dar daugiau nei 300 tapatybių, sąnaudų išieigos lygčių ir apibrėžimų.

Modelių vertinimo techniką lemia vertinamų lygčių sudėtingumas, ji taip pat pagrįsta duomenų eilučių savybėmis. Tuo atveju, kai modeliuojamos šalies ekonomikai būdingas sezoniskumas, duomenys sezoniskai pataisomi (pritaikomi), dažniausiai taikant tam skirtas standartines procedūras (pavyzdžiui, Census X11, Census X12). Tokiu būdu daugelyje lygčių išvengiami papildomi fiktyvūs sezoniniai kintamieji. Taip pat daugelis rodiklių būna nestacionarūs, todėl taikoma ekonometrinė kointegravimo technika. Ši technika dažnai naudota daugeliui nagrinėtų modelių lygčių. Ilgo laikotarpio lygtys yra įvertinamos ir tikrinamos dėl kointegruotumo arba retais atvejais tiesiog daroma prielaida apie kintamųjų ilgalaikį ryšį (W. Charemza et al., 2002). Ilgo laikotarpio ryšiai charakterizuoja pusiausvyrą modelyje ir paprastai atspindi ekonominę teoriją. Trumpuoju laikotarpiu dinamika (ryšiai), kai po šokų vėl nusistovi ilgo laikotarpio ryšiai yra įvertinama empiriškai pagal vidutinę elgseną praeityje paklaidų korekcijos modelyje.

Išskirtiniu galima laikyti LAM3 modelį (W. Charemza et al. 2002), kur tradicinis struktūrinis vektorinės autoregresijos (VAR) modelis pratęsiamas įtraukiant stochastinį bitiesinį procesą, dėl ko gaunama netiesinių paklaidų korekcija. Dėl per mažo stebėjimų skaičiaus bei duomenų nedidelio heterogeniškumo ekonometriniai lygčių parametrų vertinimo metodai keičiami į stochastinius algoritmus, pavyzdžiui, pakartotinį atsitiktinį apytikrį skaičiavimą (Repetitive Stochastic Guesstimation).

Modelio lygčių sistemos netiesiškumą, pavyzdžiui, BOF5 (A. Willman et al., 1998) atveju dažniausiai lemia pagal ekonomikos teoriją taikomos lygtys, pavyzdžiui, pasirinktas tam tikras produkcijos funkcijos pavidalas (Cob-Duglas, CES funkcija). Tam tikrais atvejais netiesiškumo pavyksta išvengti modeliuojant ryšius tarp transformuotų (pavyzdžiui, logaritmuotų) rodiklių.

Modeliuojamų lygčių sistemos sudėtingumą dar gali lemti ekonominės prielaidos susijusios su racionaliaisiais lūkesčiais. Tokiu būdu atsiranda racionalių lūkesčių į ateitį nukreiptos lygtys, dėl kurių darosi sudėtingesnis viso modelio lygčių vertinimas. Tokio modelio pasirinkimą gali apriboti tam tikra skaičiavimams taikoma programinė įranga. Tiesa, viso makroekonometrinio modelio lygčių paprastumą, kaip Estijos HERMIN HE4 (J. Bradley, et al., 2001) atveju, gali nulemti duomenų stoka, t.y. trumpos duomenų eilutės. Tokiu atveju apribojamos galimybės taikyti sofistikuotus ekonometrinius vertinimus bei hipotezių tikrinimo technikas, kurie paprastai naudojami tokio tipo modeliuose.

Analizuojant atskirai valstybės sektoriaus modeliavimą makroekonometrinuose modeliuose (ne tik panašų į Lietuvą šalių), galima rasti daug bendrų bruožų, kurie nėra susiję su atitinkamomis ekonominėmis prielaidomis, ekonomine situacija. Dažniausiai valstybės sektoriaus modeliavimą lemia konkreti valstybės biudžeto sandara, pajamų ir išlaidų struktūra, bei modeliavimo detalumo lygis. Nedideliuose modeliuose (pvz., LAM3 modelyje) valstybės finansų sektorius aprašomas tik pagrindinėmis keliomis lygtimis (pajamų, išlaidų, deficito, skolos). Didesniuose modeliuose, priklausomai nuo modeliui keliamų uždavinių, pagrindiniai biudžeto rodikliai (pajamos, išlaidos) yra skaldomi į sudedamąsias dalis.

### 1.2.2. Valstybės finansų bloko lygtys

Makroekonometrinio modelio valstybės sektorių aprašančiose lygtyse nustatomi pagrindiniai pajamų ir išlaidų srautai, kurie sudaro valstybės fiskalinės politikos pagrindą. Taigi čia turi būti apibrėžtos visos valstybės pajamos ir išlaidos. Taip pat gali būti apibrėžiamas deficitas, skola ir jos finansavimas, nustatyta fiskalinio poveikio taisyklė. Analizuotuose modeliuose, atskirai nagrinėjant valstybės sektoriaus bloko lygtis, pastebėta, kad dažniausiai valstybės finansų sektoriaus rodikliai yra aprašomi tapatybėmis.

Valstybės pajamas sudaro pajamos iš atskirų mokesčių, tai pat kitos nemokestinės pajamos. Apibendrinta daugelyje modelių taikoma taisyklė, kad pagrindinės mokestinės pajamos modeliuojamos kaip egzogeninio mokesčio tarifo sandauga su atitinkamo mokesčio baze. Taip pat kiekvienam pagrindiniam mokesčiui gali būti vertinama tokio tipo lygtis

$$M = \theta \cdot R(B - A). \quad (1.1)$$

Čia  $M$  – mokesčio pajamos,  $R$  – mokesčio tarifas,  $B$  – mokesčio bazės rodiklis,  $A$  – faktinių mokesčio lengvatų ir nuolaidų rodiklis, o  $\theta$  yra parametras, atspindintis ekonominį poveikį mokestinės sistemos struktūrai (A. Sentance, S. Hall, J. O'Sullivan, 1998). Tokia mokesčių pajamų lygtimi, įtraukus mokesčių lengvatų rodiklį  $A$ , sudaroma galimybė modeliuoti mokesčių politikos poveikį. Vertinant tokio tipo lygtis logaritminėje formoje galima tikėtis vienetinio koeficiento prie abiejų tarifo ir mokesčio bazės (atėmus lengvatas) rodiklių.

Daugumoje nagrinėtų modelių pagrindines mokestinės pajamas sudaro šie mokesčiai: tiesioginiai – asmenų pajamų mokestis, bendrovių pelno mokestis, netiesioginiai prekių mokesčiai – PVM, muitai ir pan. Konkretaus mokesčio lygties pavidalą lemia to mokesčio įstatyminis reglamentavimas, pagrindiniai įstatyminiai mokesčio elementai (objektas, subjektas, tarifas ir pan.). Pagrindinių čia minėtų mokesčių esmę, apmokestinamąją bazę, atspindi jų pavadinimas, ir skirtingų šalių modeliuose nedaug variacijos, parenkant konkrečius tų mokesčių bazę atitinkančius rodiklius.

Asmenų pajamų mokesčiu apmokestinamos visos asmenų pajamos iš darbo užmokesčio ir atlyginimų, o bendrovių pelno (pajamų) mokesčiu yra apmokestinamas įmonių gautas pelnas. Todėl šių mokesčių bazėmis paprastai ir parenkami atitinkamai atlyginimų ir pelno rodikliai. Tam tikros

mokesčio bazės rodiklio transformacijos kaip, pavyzdžiui, Estijos HERMIN HE4 atveju pelno mokesčio bazę atitinka praėjusių metų pelnas (O. Basdevant, U. Kaasik., 2002), atspindi šalies apmokestinimo, įstatyminio reglamentavimo specifiką. Dar vienas galimas būdas, kaip modeliuoti pajamas iš bendrovių pelno (pajamų) mokesčio pasiūlytas R. Barrell et al. (2001), kai bendrovių pelno mokesčio bazė pasirinktas apibendrintas rodiklis – BVP., t.y. čia mokestis auga kartu su nominaliu BVP.

Netiesioginiais mokesčiais (prekių mokestis, PVM) paprastai apmokestinamos galutiniam vartojimui skirtos prekės. Todėl modeliuojant šiuos mokesčius naudojami tokie mokesčio bazę atitinkantys rodikliai: namų ūkių vartojimas, galutinis vartojimas, rečiau – pardavimų šalyje rodiklis (D. Rea, 1996). Pajamos iš importo muitų tiesiogiai siejamos su importu arba tik su vartojimo prekių importu (D. Rea, 1996). Kitos, nemokestinės pajamos – tai likutinis rodiklis arba balansuojantis rodiklis, kuris užtikrina, kad mokesčių srautų suma sudarytų visas valstybės biudžeto pajamas (D. Rea, 1996). Šis rodiklis paprastai siejamas su BVP.

Daugelio šalių valstybės finansų struktūroje svarbi vieta tenka socialiniam, pensijų draudimui, todėl atskirai modeliuojamos socialiniam, pensijų draudimui skirtos lėšos (pajamos, išlaidos, balansas). Paprastai socialinio draudimo pajamos siejamos su darbo užmokesčiu atlyginimais, o išlaidos – su pensininkų skaičiumi ir pensijų dydžiu.

Valstybės sektoriaus išlaidų modeliavime atsiranda daugiau skirtumų, nors apskritai daugelis valstybės sektoriaus išlaidų sudedamųjų dalių yra laikomos egzogeninėmis (J. Bradley et al., 2001; D. Celov, F. M. Andersen et al., 2003). Pačioms svarbiausioms išlaidoms yra naudojamas egzogeninis išlaidų tarifas, kuris taikomas tam tikrai modelyje apibrėžtai bazei. Estijos modelyje (J. Bradley et al., 2001) vidaus transferinės išmokos – tai daugiausiai socialinės išmokos ir pensijos, indeksuotos pagal kainas (kainų indeksą). Laikoma, kad visas nedarbo išmokas sudaro per metus išmokamų tam tikro nustatyto dydžio išmokų visiems bedarbiams, tiksliau, tam tikrai nekintančiai jų daliai, suma. Metinės išmokos dydis yra indeksuojamas pagal vidutinį metinį šalies ūkio sektorių, išskyrus žemės ūkio sektorių, uždarbį. Subsidijų mokėjimai yra siejami su tam tikru BVP lygiu, tokiu būdu subsidijos auga tokiu pačiu tempu kaip ir nominalus BVP. Kitos nemažiau svarbios valdžios vartojimo išlaidų dalys gali būti traktuojamos kaip politikos instrumentai. Atsižvelgiant į valstybės išlaidas valdžios sektoriaus atlyginimams, kaip politikos instrumentas yra įdarbintų šiame sektoriuje skaičius, o atlyginimų dydis yra susietas su pramonės sektoriaus atlyginimais. Tokiu būdu valstybės sektoriaus atlyginimų fondas yra endogeninis. Ne visai tradicinis atvejis, sutinkamas kai kuriuose modeliuose (J. Bradley et al., 2001; D. Rea, 1996), o šiuo metu aktualus Lietuvos, įstojusios į ES ir planuojančios ES finansinę paramą, atveju – tai išlaidos ES teikiamos paramos kofinansavimui. Minėtame Estijos modelyje atskiros lygtys yra skirtos ES teikiamos paramos modeliavimui.

Finansinis balansas paprastai yra skaičiuojamas kaip skirtumas tarp pajamų ir išlaidų. Į biudžeto išlaidas turi būti įtrauktos valstybės skolos aptarnavimo išlaidos, arba, bendruoju atveju, prie fiskalinio balanso pridedami grynieji palūkanų mokėjimai.

Modelio uždavimas dažniausiai pasiekiamas tam tikra politikos taisykle. Skirtingai formuluojamos politikos taisyklės tarnauja skirtingų scenarijų imitavimui. Kaip fiskalinės politikos taisyklės pavyzdys yra tarifų endogenizavimas tam, kad būtų užtikrintas valstybės finansų pakankamumas (stabilumas). Praktinis pavyzdys – sieti pajamas iš asmenų mokesčio su valstybės sektoriaus grynujų palūkanų išlaidomis. Panašiai galima reguliuoti (per pajamų mokesčio tarifą ar pajamas) ir pagal tam tikrą nustatytą valstybės deficito lygį ar skolos, nustatytos pagal santykį su BVP, dydį.

**Lietuvos ekonomikos modeliavimui sukurtas modelis LITMOD** (D. Celov, F. M. Andersen et al., 2003) taip pat modeliuoja valstybės sektoriaus finansus. Pagal Lietuvos valstybės finansų

struktūros ypatybės atskirai modeliuojamos nacionalinio biudžeto pajamos ir išlaidos bei socialinio draudimo fondo pajamos ir išlaidos. Modelyje valstybės sektoriaus (nacionalinio biudžeto) išlaidos (vartojimas) laikomos egzogeniniu kintamuoju. Visos nacionalinio biudžeto pajamos susideda iš 4 dalių: mokesčių nuo atlyginimų ( $M_W$ ), pelno mokesčio ( $M_\pi$ ), namų ūkių mokamo PVM ( $M_{VAT}$ ) ir gamybos sektoriaus mokamų mokesčių (be subsidijų) ( $M_Y$ ):

$$M_W = 0,001 \cdot 3 \cdot ((W_{PRI} - MIN) \cdot R_L \cdot L_{PRI} + (W_{PUB} - MIN) \cdot R_L \cdot L_{PUB}), \quad (1.2)$$

$$M_\pi = \pi \cdot R_\pi \cdot \alpha, \quad (1.3)$$

$$M_{VAT} = \frac{C \cdot P_C \cdot R_{VAT}}{(1 + R_{VAT})}, \quad (1.4)$$

$$M_Y = C_I \cdot R_Y, \quad (1.5)$$

čia  $L_{PRI}$  ir  $L_{PUB}$  – dirbantieji atitinkamai privačiame ir valstybiniame sektoriuose,  $W_{PRI}$  ir  $W_{PUB}$  – vidutinis atlyginimas atitinkamai privačiame ir valstybiniame sektoriuose,  $MIN$  – neapmokestinamas pajamų minimumas,  $R_L$  – konsoliduotas darbo apmokestinimo tarifas,  $\pi$  – įmonių pelnas,  $R_\pi \cdot \alpha$  – konsoliduotas pelno mokesčio tarifas,  $C$  – vartojimas,  $P_C$  – vartojimo kainos,  $R_{VAT}$  – PVM tarifas,  $C_I$  – investicijos sektoriuose,  $R_Y$  – grynasis produkcijos mokesčių tarifas.

Atskirai nuo nacionalinio biudžeto modeliuojamos Socialinio draudimo fondo pajamos bei išlaidos. Socialinio draudimo fondo pajamos  $SSFR$  aprašytos lygtimi

$$SSFR = R_{SSF} \cdot F. \quad (1.6)$$

Čia  $R_{SSF}$  – socialinio draudimo fondo įmokų tarifas,  $F$  – atlyginimų suma.

Realiai modeliuojama tik socialinio draudimo fondo išlaidų dalis, skirta pensijų išmokoms, imant egzogeninį pensininkų skaičiaus rodiklį ( $N_{PENS}$ ), o taip pat egzogeniniu rodikliu laikant likusią socialinio draudimo fondo išlaidų dalį ( $SSFE_O$ ). Pensijų išmokos susijusios su pensijos dydžiu, kuris nustatomas iš įvertintos lygties

$$\log(PENS) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(P_C) + \alpha_2 \log(W_{PRI}) + \lambda_2 Q_2 + \lambda_3 Q_3 + \lambda_4 Q_4, \quad (1.7)$$

čia  $PENS$  – vidutinė mėnesinė pensija,  $Q_2$ ,  $Q_3$ ,  $Q_4$  – sezoniniai fiktyvūs kintamieji. Tuomet visos socialinio draudimo fondo išlaidos  $SSFE$  yra

$$SSFE = 3 \cdot PENS \cdot N_{PENS} + SSFE_O. \quad (1.8)$$

**Suomijos modelis BOF5** (A. Willman et al., 1998) išsiskiria tuo, kad jis yra daug detalesnis nei kiti nagrinėti modeliai, kur stengiamasi modeliuoti tik agreguotą visumą. Šiame modelyje valstybės sektorius yra suskirstytas į centrinės valdžios sektorių, savivaldybių sektorių ir socialinio draudimo fondus, kadangi yra poreikis nustatyti detalias pajamas ir išlaidas. Savivaldybių sektorius yra laikomas atskiru nepriklausomai priimančiu sprendimus vienetu, kuris maksimizuoja savivaldybių gyventojų naudingumą, laikantis griežtų biudžeto apribojimų. Centrinė valdžia vadovauja savivaldybių sektoriui

ir daro įtaką jo elgsenai pervedimų savivaldybėms pagalba. BOF5 modelio valstybės sektoriaus bloke ne tik aprašomos (apibrėžiamos) biudžeto pajamos, bet taip pat atskiromis lygtimis apibrėžiamos arba modeliuojamos daugelio mokesčių mokestinės bazės. Pavyzdžiui, įmonių apmokestinamoji bazė  $B(t)$  yra skaičiuojama taip

$$B(t) = \alpha \cdot (Y(t) - YG(t) - K_1(t) - K_2(t) - CE(t) + CR(t)), \quad (1.9)$$

čia  $\alpha$  – įmonių apmokestinime taikoma atskaitymų dalis (procentais),  $Y(t)$  – grynosios veiklos pajamos (perteklius), iš viso,  $YG(t)$  – valdžios sektoriaus grynosios veiklos pajamos (perteklius),  $K_1(t)$  – kapitalo suvartojimas pramonės sektoriuje,  $K_2(t)$  – kapitalo suvartojimas privačiame nepramonės sektoriuje,  $CE(t)$  – bendrovių palūkanų išlaidos,  $CR(t)$  – bendrovių palūkanų pajamos. Tada pajamos iš tiesioginių įmonėms taikomų mokesčių  $M(t)$  skaičiuojamos pagal mažiausiųjų kvadratų metodu įvertintą lygtį

$$\begin{aligned} M(t) = & 0,80564 \cdot (\Delta_6 M_1(t) + M_2(t-6)) + 0,17656 \cdot \Delta_5 M_2(t-1) \\ & + 0,42132 \cdot \Delta_4 M_2(t-2) + 0,18327 \cdot \Delta_3 M_2(t-3) + 0,13107 \cdot \Delta M_2(t-5) \\ & - 0,31608 \cdot \Delta_6 M_1(t) - 0,13870 \cdot \Delta_2 M_1(t-4) - 0,28798 \cdot \Delta M_1(t-5). \end{aligned} \quad (1.10)$$

Čia  $\Delta_i$  yra toks pirmos eilės skirtumo operatorius, kad  $\Delta_i M(t) = M(t) - M(t-i)$ , o

$$M_1(t) = (R_C(t) + D_1(t) \cdot R_L(t)) \cdot B(t-8), \quad (1.11)$$

$$M_2(t) = (R_C(t) + D_1(t) \cdot R_L(t)) \cdot B(t); \quad (1.12)$$

$R_C$  – įmonėms taikomas bendrasis tarifas,  $R_L$  – įmonėms taikomas papildomas, vietinis tarifas,  $D_1$  – fiktyvus kintamasis susijęs su mokestine reforma (vietinio tarifo panaikinimu). Pastebėtina, kad lygtyse naudojami įvairūs rodiklių lagai, skirtumai tarp įvairių laikotarpių rodiklių. Taip modeliuojant įmonių mokesčių pajamas atsižvelgiama į šalyje veikiančią mokesčių sistemą ir apmokestinimo ir skaičiavimo tvarką. Visgi tokiam modeliavimui taip pat turi lemiama reikšmę reikiamų rodiklių duomenų turėjimas.

Siekiant makroekonometrinio modelio užbaigtumo, o taip pat norint apriboti begalinę valstybės skolos augimą dažnai makromodeliuose įvedama fiskalinės reakcijos taisyklė (fiscal reaction rule). Ją paprastai aprašo funkcijos apibrėžiančios ryšį tarp valstybės skolos ir pajamų iš mokesčių arba tarp valstybės skolos ir valstybės sektoriaus išlaidų (R. Johnson, 2001). Ilgu laikotarpiu fiskalinis užbaigtumas yra modeliuojamas endogenine reakcijos funkcija, kai daroma prielaida, kad valstybės sektorius turi ilgam laikotarpiui užduotą skolos ir BVP santykio reikšmę ir valstybės sektorius reguliuoja savo paties nuožiūrai paliktas išlaidas (tam tikrą dalį išlaidų), siekiant užtikrinti, kad skolos santykis su BVP konverguotų į užduotąją reikšmę.

### 1.3. BIUDŽETO MOKESTINIŲ PAJAMŲ MODELIŲ APŽVALGA

Kaip jau buvo minėta, pagrindinę ir svarbiausią dalį pajamų sudaro mokestinės pajamos. Jų modeliavimui ir prognozavimui skiriamas didelis dėmesys. Svarbu ne tik nustatyti šių pajamų priklausomybę nuo kitų rodiklių, gerai jas prognozuoti, bet taip pat dažnai svarbu atsižvelgti ir pajamų pasikeitimo poveikį įvairioms subjektų grupėms. Todėl, priklausomai nuo keliamų tikslų, mokestinių pajamų modeliavimui taikomos įvairios metodikos, kurios ir apžvelgtos šiame skyriuje.

### 1.3.1. Mokesčių pajamų modeliavimas mikrosimuliaciniuose modeliuose

Mikrosimuliaciniai modeliai skirti politikos pokyčių analizei, modeliuojant ir prognozuojant tų pokyčių poveikį. Dažnai šalies vyriausybę domina biudžeto pajamų pasikeitimas iš karto po įstatyminių pokyčių, t.y. taip vadinama rytojaus dienos prognozė. Mikrosimuliaciniai modeliai gali atsakyti ne tik į klausimą, kas pasikeis rytoj. Ilgalaikėje perspektyvoje turėtų būti įdomu, kaip keisis, pavyzdžiui, vartotojų poreikis, darbo rinka ir pan. Kaip ir makroekonominiuose modeliuose valstybės sektoriaus finansai yra tik vienas iš ekonomikos sektorių, taip ir mikrosimuliaciniai modeliai gali apimti kelis ekonomikos sektorius (paklausos, darbo ir pan.). Taigi mikrosimuliacinių modelių galimybės ir uždaviniai atsakyti į ilgos perspektyvos ekonomikos klausimus (A. Harding 1996).

Mikrosimuliacinias pirmiausiai skirtas ekonominės politikos perskirstymo poveikių studijavimui, ir vienas iš jo privalumų, kad šis būdas leidžia daryti prielaidą apie nevienalytę elgseną.

#### 1.3.1.1. Bendri mikrosimuliacinių modelių bruožai

Apskritai mikrosimuliaciniuose modeliuose naudojami mikro duomenys dažniausiai neatitinka einamojo laikotarpio, kadangi duomenų pateikimas (pvz. administracinių duomenų už tam tikrą laikotarpį pateikimo terminas dažnai būna gana ilgas), jų suvedimas į kompiuterines laikmenas ir pan. užtrunka ne mažą laiko tarpą. Tuo labiau tokie duomenys neatitiks prognozuojamojo laikotarpio. Todėl kyla uždavinys priderinti duomenis prie reikiamo (einamojo ar būsimojo) laikotarpio, kitaip sakant, juos „pasendinti“. Pagal duomenų „sendinimo“ metodus literatūroje (A. Harding, 1996) skiriami du mikrosimuliacinių modelių tipai: *statiniai* ir *dinaminiai*.

Statiniuose modeliuose naudojami du duomenų „sendinimo“ būdai: *svorių perskirstymas* (reweighting) ir *padauginimas* (uprating). Pirmuoju atveju, tam tikroms individų grupėms su tam tikrais požymiais suteikiami nauji svoriai, kad imtis ar visa populiacija atitiktų esamą arba planuojamą situaciją. Antruoju atveju, koreguojamos piniginės reikšmės, kiekybiniai dydžiai pagal žinomus arba įvertintus, planuojamus pokyčius, lyginant duomenų apibūdinamąjį laikotarpį ir dabartinį arba prognozės laikotarpį.

Dinaminuose modeliuose duomenų „sendinimas“ vyksta kitaip. Šiuose modeliuose individai yra laike palaipsniui perkeliama pirmyn, t.y. jie praeina tam tikras natūralias būsenas – pagrindinius gyvenimo įvykius, tokius kaip mirtis, santuoka, skyrybos, išsimokslinimas, įsidarbinimas, gerovės pasiekimas ir pan. Kiekvienam individui sukuriami tokie įvykiai pagal nustatytas modeliuojamos šalies žmonių tokių įvykių tikimybes. Taigi dinaminuose mikrosimuliaciniuose modeliuose kiekvieno individo savybės yra perskaičiuojamos kiekvienu laiko periodu. Tokie modeliai naudojami pensinio amžiaus žmonių pajamų analizei, būsimos sveikatos būklės nustatymui, socialinio draudimo sistemos pakeitimų ilgalaikio poveikio įvertinimui, gyvenimo trukmės pasiskirstymo įtakos socialinio draudimo sistemai nustatymui ir pan. Statinių ir dinaminių metodų taikymas gali būti derinamas, kadangi gali nepakakti vien statinių būdų.

Mikrosimuliacinių modelių paskirtis gana įvairi, tačiau čia pagrindinis dėmesys skiriamas mokesčių modeliams, kurių pagalba galima analizuoti mokesčių politikos pasikeitimų įtaką. Politikos pokyčiai paprastai realizuojami, keičiant teisės aktus, todėl minėti modeliai dar vadinami teisės modeliais (law model). Tokių modelių pagrindiniai elementai yra detalių duomenų bazė ir teisės aktas, išverstas į „kompiuterių kalbą“. Tokio palyginti nesudėtingo modelio pagalba galima vertinti taip vadinamą „rytdienos efektą“, t.y. pakeitimų įtaką pajamų pasiskirstymui ir suminę įtaką biudžeto

pajamoms iš karto po pakeitimų įvedimo. Tokį modelį dar galima vadinti aritmetiniu modeliu, nes čia kiekvienam individui mokestis skaičiuojamas aritmetinių veiksmų pagalba pagal įstatyme aprašytą tvarką.

Dažnai vykdomi politikos pakeitimai siekia ne tik pirminio efekto. Pakeitimai gali būti nukreipti ir į antrinę reakciją, t.y. į tai, kaip pasikeis individų elgesys po to, kai, pavyzdžiui, padidės jų pajamos ar pan. Tokie mikrosimuliaciniai modeliai, kurie modeliuoja individų elgsenos pasikeitimus, vadinami *elgsenos modeliais* (behavioural). Elgsena modeliuojama siekiant išsiaiškinti santykinį elgsenos pasikeitimo poveikio dydį. Jeigu elgsenos pokyčių poveikis yra nedidelis, užtektų apskaitos modelio, tačiau jeigu tas poveikis nėra toks nereikšmingas, daugiau pastangų turi būti skiriama elgsenos modeliavimui. Galimybė simuliuoti elgseną priklauso nuo turimų duomenų. Juose turi būti rodikliai, aprašantys tam tikrus elgsenos ryšius.

Siekiant įtraukti elgsenos pokyčius arba antrinius efektus dėl valstybės politikos pasikeitimų į statinį arba dinaminį modelį, iškyla sunkumų. Iš kitos pusės, atrodo keista, kad dinaminis modelis nereikia savaime, kad jau yra atsižvelgiama į tokius pokyčius. Dinaminiuose modeliuose yra tik tam tikri elgsenos pokyčiai, tačiau jie nebūtinai įvyksta dėl politikos pasikeitimų.

Mikrosimuliacinių modelių pagrindą sudaro gausūs individualūs (asmenų, įmonių ir pan.) duomenys. Modeliuojama sistema, jos sudėtingumas lemia reikiamų duomenų kiekį, rodiklių skaičių. Iš kitos pusės, duomenų trūkumas gali riboti mikrosimuliacinio modeliavimo galimybes, rezultatų tikslumą. Rezultatai gali įgyti dideles paklaidas ir dėl prielaidų, kurios daromos neturint tikslios informacijos, reikiamų duomenų.

Dažniausi mikrosimuliacinių modelių duomenų šaltiniai yra administraciniai (asmenų deklaracijų, įmonių finansinės bei mokestinės atskaitomybės duomenys) taip pat įvairūs statistiniai tyrimai, apklausos. Naudojami tiek visos populiacijos, tiek ir pagal reikiamus imčių planus, imčių metodus parinktos imties duomenys. R. Eason (1996) pabrėžia tai, kad tinkamas duomenų pasirinkimas yra mikrosimuliacinio modeliavimo sėkmę lemiantis veiksnys. Todėl labai svarbu pasirinkti tinkamą duomenų šaltinį. Be abejonės duomenų šaltinis priklauso nuo modeliuojamojo reiškinių bei modeliui keliamų uždavinių. Pavyzdžiui, mokesčių modeliuose, kur svarbiausias uždavinys – mokesčių pajamų įvertinimas (skaičiavimas), administraciniai duomenys yra tinkamiausi ir pilniausi (apima visą populiaciją). Labai svarbu, kad turimo rodiklio apibrėžimas tiksliai arba kuo artimiau atitiktų reikiamą rodiklį. Tokie neatitikimai gali lemti paklaidas. Svarbus veiksnys pasirenkant duomenų šaltinį yra neatsakymų dalis. Suprantama, kad neatsakymo tikimybė administraciniuose šaltiniuose yra daug mažesnė nei vykdomuose statistiniuose tyrimuose ar apklausose. Siekiant tinkamai paruošti duomenis, iškilusios neatsakymų (pilni ar daliniai neatsakymai) problemos sprendžiamos įvairiais statistiniais ar kitais būdais. Tikrinamas duomenų tikrumas, tikslumas, kompiuterizuotai bandoma surasti duomenų klaidas, pavyzdžiui, vykdoma loginė kontrolė, ar reikšmės neišeina už galimų reikšmių ribų, ar suminis rodiklis sutampa su sumuojamų rodiklių suma ir pan. Tai pat svarbus duomenų suderinamumas su kita informacija. Pavyzdžiui, ar pagal imtį suskaičiuota mokesčio suma atitinka žinomą agreguoto rodiklio reikšmę. Esant neatitikimams būtina pakoreguoti imties duomenis.

Su mikrosimuliacinių modelių pagalba dažnai atliekama prognozė net keletą metų į priekį (pvz., kokios bus pajamos, kokia bus politikos pakeitimų įtaka), turint galvoje dar ir tai, kad surinkti duomenys dar turi būti pakoreguoti ir pagal einamąjį laikotarpį. Jeigu einamojo laikotarpio rodikliai yra žinomi, tai prognozavimas paprastai yra derinamas su kitomis oficialiomis (oficialių institucijų) dažniausiai agreguoto lygio duomenų makroekonominių rodiklių (BVP, įmonių pelno, dividendų, atlyginimų, ir pan.) prognozėmis. Yra sukurti metodai, kaip tokių agreguotų rodiklių prognozės pritaikomos mikroduomenims, naudojamiems simuliacijoms.

Mikrosimuliacinių modelių kūrimas, palaikymas, naudojimas reikalauja daug techninių bei žmogiškųjų resursų. Reikalingas bendras kompiuterių specialistų ir statistikų darbas, kad būtų tinkamai

paruoštos duomenų bazės, kad sukurtos ar patobulintos metodikos būtų paverstos į kompiuterinę kalbą ir įdiegtos į kompiuterines modelių skaičiavimo programas.

Galima kalbėti ir apie integruotas modeliavimo metodikas, kai derinami mikro ir makro modeliai, siekiant įgyvendinti modeliavimui keliamus tikslus, išspręsti iškeltas ekonomines problemas. J. Merz (1996) aprašyti keli susieti mikro ir makro modeliai naudoja informaciją apie mokesčius ir mokestinės sistemos pasikeitimus bei keičiasi ar perduoda vienas kitam gautus rezultatus.

### 1.3.1.2. Pelno mokesčio pajamų mikrosimuliaciniai modeliai

Mikrosimuliaciniai modeliai gana paplitęs politikos pokyčių modeliavimo įrankis, tačiau daugelis veikiančių ir naudojamų modelių skirti asmenų, namų ūkių analizei. Mikrosimuliaciniai pelno mokesčio modeliai rečiau sutinkami nei pajamų mokesčio modeliai. Įmonių mikrosimuliacinių modelių empiriniai tyrimai iki šiol daug retesni, nors nėra mažiau svarbūs nei namų ūkių.

Pelno mokesčio pajamų modeliavimo ypatumus lemia pelno mokestis, apmokestinimo tvarką reguliuojantys teisės aktai, mokestinė sistema, o taip pat modeliui keliami uždaviniai, reikiamų duomenų prieinamumas, pilnumas, agreguotumo lygis.

Dažnai pelno mokesčio pajamų modeliavimas derinamas su asmenų pajamų mokesčio modeliavimu. Norvegijos modelyje Lotte (J. Aasness, 1995) pelno mokesčio ir pajamų mokesčio mikrosimuliacinis modelis yra bendras. Jis sukonstruotas siekiant įvertinti skirtingų mokestinių taisyklių, susijusių su įmonių savininkų pajamų apmokestinimu, padarinius, galimas netiesiogines paskatas mokesčių sistemoje rinktis tam tikrą finansavimo būdą ar organizacinę formą.

Norint suskaičiuoti įmonių ir asmenų mokesčius reikalinga detali informacija apie šių mokesčių bazę sudarančius elementus. Lotte pelno mokesčio modelio duomenų bazėje esantys įmonių duomenys yra surinkti iš įvairių veiklos ataskaitų, balanso, amortizacinių atskaitymų formos, mokesčio deklaracijų. Savininkų darbuotojų duomenys surinkti taip pat iš įvairių formų bei mokesčių inspekcijos duomenų bazės, kurioje informacija apie kiekvieno mokesčio mokėtojo įvairius mokesčių bazės elementus ir privalomų sumokėti mokesčių sumas.

Pagrindinis dėmesys modelyje skirtas mokesčių reformai, kuri suvienodino įmonių ir asmenų kapitalo pajamų apmokestinimą. Įmonių pelno mokestis skaičiuojamas pagal formulę (J. Aasness, 1995)

$$M = R \cdot Y + R_D \frac{1}{1-R} D - \frac{R}{1-R} D = R \cdot Y + (R_D - R) \frac{D}{1-R}, \quad (1.13)$$

čia  $Y$  – grynosios pajamos (pelnas),  $D$  – gryniesi dividendai,  $R$  – įmonių mokesčio tarifas,  $R_D$  – asmenų pajamų mokesčio, taikomo dividendams, tarifas. Tuo atveju, kai  $R = R_D$  išvengiama dvigubo dividendų apmokestinimo.

Tiesa, naujoji Norvegijos mokesčių sistema (1992 m.) sukūrė naujas paskatas ir problemas: kadangi kapitalo pajamoms taikomi ženkliai mažesni mokesčio tarifai nei, pavyzdžiui, darbo pajamoms, tai atsirado paskata veiklos pajamas deklaruoti kaip kapitalo, o ne darbo pajamas. Ši paskata susijusi su mažosiomis įmonėmis, kurias valdo ir kontroliuoja įmonės savininkai vadovai. Dėl to įmonių mokesčių medelyje yra simuliuojami ir asmenų mokesčiai. Vieno įmonės savininko visi pajamų mokesčiai yra

$$M = R \cdot Y + R_W \cdot W_a + R_P \cdot \min\{P_{hi}, \{Y - Y_K - \rho K + W_a - \min[l \cdot W_c, \max(0, Y - Y_K - \rho K + W_a - z \cdot W_{hi})]\}\}, \quad (1.14)$$

čia  $R_W$  – asmenų mokesčio tarifas,  $R_P$  – suma visų asmenų mokesčių tarifų (socialinio draudimo, papildomų pajamų mokestis),  $Y$  – grynosios pajamos (pelnas),  $Y_K$  – grynosios kapitalo pajamos (finansinės veiklos, nuomos pajamos),  $Y - Y_K$  – grynosios veiklos (ūkinės) pajamos (pelnas),  $P_{hi}$  – maksimali priskirtų asmens pajamų riba,  $\rho$  – įstatyminė nekilnojamojo turto grąža (mokestiniam tikslams),  $K$  – nekilnojamojo turto vertė (mokestiniam tikslams),  $W_c$  – visos uždarbio išlaidos (be atlyginimų savininkams),  $W_{hi}$  – atlyginimas geriausiai apmokamam įmonės dirbančiajam (ne savininkui),  $W_a$  – savininko darbo užmokestis įmonėje,  $l$  – mokesčio parametras 1992 m. (lygus 0,12),  $z$  – mokesčio parametras 0,12 1992 m. (lygus 1,45).

Kiekvieno įmonės savininko asmens mokesčiai yra sudedami kiekvienoje tokioje įmonėje (tam tikros organizacinės formos įmonėje, kur yra apmokestinamos įmonės pajamos ir asmenų savininkų pajamos) ir pridedami prie simuliuojamų įmonės mokesčių. Kitose (kitos organizacinės formos) įmonėse apmokestinamos tik įmonės pajamos. Visi mokesčiai skaičiuojami kaip pirmųjų ir antrųjų įmonių mokesčių svertinė suma.

V. Parisi (2003) aprašytame Italijos įmonių pelno mokesčio modelyje naudojami tik tyrimų duomenys ir viešai skelbiamų įmonių veiklos ataskaitų duomenys. Administraciniai duomenys (pvz., mokesčio deklaracijų duomenys) modelio kūrėjams nebuvo prieinami, todėl modeliuojant panaudoti tik viešai paskelbti deklaracijų formų suminiai rodikliai.

Modelyje pelno mokesčio bazės rodiklis yra imamas iš veiklos ataskaitų. Tiesa, šis rodiklis nėra tikslus, kadangi mokesčio deklaracijos formoje yra atliekami įvairūs patikslinimai ir koregavimai pagal įstatymuose aprašytą apmokestinimo tvarką, t.y. atliekami tikslios mokesčio bazės bei paties mokesčio skaičiavimai. Todėl privalomas sumokėti pelno mokestis negali būti tinkamai įvertintas (suskačiuojamas) pagal pelno rodiklį iš veiklos ataskaitos. Dėl to modelio kūrimo metodika pagrįsta mokestinių taisyklių, pagal kurias pakoreguojamos įmonių apmokestinamosios pajamos simuliuojimu, t.y. simuliuojami instrumentai, kuriais daroma įtaka mokestinei bazei. Tam tikri fiskaliniai, koreguojantys rodikliai, kurie negali būti modeliuojami su turimais duomenimis yra įvedami naudojant parametrus, suskačiuotus pagal turimus agreguotus įmonių deklaracijų duomenis.

Pelno mokesčio modelį sudaro keli pakopiniai moduliai – skaičiavimo blokai:

- Pirmasis blokas – fiskalinių koregavimų blokas, kur atliekamas rodiklių koregavimas.
- Antrasis blokas skaičiuoja įmonių apmokestinamąsias pajamas.
- Trečiasis blokas skaičiuoja įmonių pelno mokestį, atsižvelgiant į tarifus, įvairias lengvatas ir pan.

Modelio struktūra leidžia atnaujinti apmokestinimo taisykles: įvesti naują arba ištrinti seną taisyklę, siekiant simuliuoti įvairius scenarijus.

S. Ahmed (2004) pastebi, kad mikrosimuliaciniai modeliai remiasi įmonių pelno mokesčio deklaracijų duomenimis (rodikliais), tačiau pelno mokesčio modeliavime yra ir kitų svarbių įtakojančių pelno mokestį faktorių, kurie lemia mokesčio įverčio tikslumą. Todėl autorius naudoja ekonometrinę analizę, kurios pagalba nustato ryšius tarp įmonės lygio veiklos (komercinių) faktorių, įmonių racionaliuųjų sprendimų, kurie potencialiai įtakoja mokestinę prievolę, ir sumokamų mokesčių. Anot autoriaus, to negali realizuoti egzistuojantys mikrosimuliaciniai modeliai, o ekonometrinis modelis, naudojantis faktinius mikro (įmonių lygio) duomenis, yra naujas sprendimo būdas šioje srityje.

S. Ahmed struktūrinį ekonometrinį modelį taiko modeliuojant Jungtinės Karalystės (JK) įmonių pelno mokestį. Įmonių mokestis yra modeliuojamas kaip funkcija nuo pelno, apmokestinamo mokesčiu, lengvatų, atskaitymų ir mokesčio skolų, taip pat nuo įmonių būdingųjų savybių bei pasirinkamų

finansinių strategijų, kurios paveikia mokestines prievoles. Struktūrinis modelis, atspindintis JK įmonių pelno mokesčio sistemą yra

$$M_i(\tau) = f(\pi_i(\tau), \alpha_i(\tau), Z_i(\tau)), \quad i=1, \dots, n, \quad \tau=1, \dots, T, \quad (1.15)$$

čia  $M_i(\tau)$  – įmonių mokestis imamas nuo apmokestinamojo pelno, uždirbto juridinių asmens statusą turinčių ir neturinčių įmonių ir asociacijų ( $i$ ) per apmokestinamąjį periodą ( $\tau$ ).  $\pi_i(\tau)$  – vektorius kintamųjų, atspindinčių skirtingus apmokestinamojo pelno šaltinius (pavyzdžiui, bendrasis pelnas, išlaidos, veiklos (einamasis) pelnas, kitos pajamos ir išimtiniai/nepaprastieji straipsniai)  $i$ -tosios įmonės pelno (nuostolio) ataskaitoje už periodą  $\tau$ . Lengvatos ir atskaitymai yra išreikšti vektoriumi  $\alpha_i(\tau)$ , o vektoriaus  $Z_i(\tau)$  kintamieji atspindi įmonės profilį (amžių, dydį, organizacinę formą) ir įmonės finansines strategijas, kurios turi įtakos mokesčiams. Tikslesnis kintamųjų sąrašas pateiktas 1.1 lentelėje.

**1.1 lentelė. Aiškinančiųjų kintamųjų vektoriai**

| $\pi$               | $\alpha$                 | $Z$                                                  | Fiktyvūs kintamieji                    |
|---------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Pardavimų savikaina | Sumokėtos palūkanos      | Amžius                                               | Metai                                  |
| Bendrasis pelnas    | Amortizacija             | Dukterinių įmonių skaičius                           | Konsoliduota/nė konsoliduota apyskaita |
| Kitos išlaidos      | Darbuotojų kompensacijos | Kontroliuojančių įmonių skaičius                     |                                        |
| Veiklos pelnas      | Valdytojų kompensacijos  | Dydis (apyvarta)                                     |                                        |
| Kitos pajamos       |                          | Turto struktūra                                      |                                        |
| Netekimai           |                          | Įsipareigojimų struktūra/ilgalaikiai įsipareigojimai |                                        |
| Pagautė             |                          | Investicijos                                         |                                        |
|                     |                          | Darbinis kapitalas                                   |                                        |
|                     |                          | Dividendų išmokėjimo santykis                        |                                        |

Naudojant trijų skirtingų veiklos sektorių įmonių 1995–2000 m. duomenis (kiekvienam sektoriui atskirai) ekonometrinis modelis buvo vertintas tiesiniame pavidale. Siekiant nustatyti reikšmingus faktorius buvo vertinami keli modelių variantai su skirtingais faktoriais, iš kiekvieno eliminuojant stipriai koreliuotus rodiklius.

### 1.3.2. Elastingumo modeliai

Ekonomikos teorijoje vieno rodiklio pokyčio santykis kito rodiklio atžvilgiu nusakomas elastingumo terminu. Dažnai daroma prielaida apie vieno rodiklio pastovų elastingumą kito rodiklio

atžvilgiu. Mokestinių pajamų modeliavime taip pat naudojami elastingumo modeliai, siekiant įvertinti tam tikrų pasikeitimų įtaką mokestinių pajamų kitimui. Tokių modelių pagrindinė prielaida – pastovus elastingumas. Mokestinių pajamų ( $T$ ) elastingumas ( $e$ ) šalies bendrojo vidaus produkto ( $Y$ ) atžvilgiu nusakomas tapatybe

$$e \equiv \frac{dM}{dY} \cdot \frac{Y}{M}. \quad (1.16)$$

Elastingumo modeliai dažnai naudojami mokestinės politikos pokyčių įtakos vertinimui. Juose paprastai įtraukiamas mokesčio pajamų ar tarifų pokytis, tačiau analizuojamas efektas kitiems ekonominiams rodikliams. Iš kitos pusės, gali būti vertinamas mokesčio pajamų pasikeitimas dėl mokesčio bazės pokyčių. Tokio ryšio nustatymas, įvertinimas svarbus biudžeto formavimui bei mokesčio pajamų surinkimo monitoringui. Makroekonominio modeliavimo požiūriu minėtas ryšys apibūdina mokesčių funkcijas.

R. Dye (2004) skiria ilgo laikotarpio elastingumą ir trumpo laikotarpio elastingumą. Pavyzdžiui, mokestinių pajamų ( $M$ ) elastingumas ( $\alpha$ ) pajamų ( $P$ ) atžvilgiu ilgu laikotarpiu išreiškiamas lygtimi

$$\log M(t) = c + a \cdot \log P(t). \quad (1.17)$$

Čia  $c$  – koeficientas. Tai reiškia, kad ilguoju laikotarpiu elastingumas išlaiko tam tikrą lygį (trendą). Trumpo laikotarpio mokestinių pajamų elastingumas pajamų atžvilgiu išreiškiamas taip:

$$\Delta \log M(t) = c + a \cdot \Delta \log P(t), \quad (1.18)$$

t.y. trumpuoju laikotarpiu elastingumas išreiškiamas tarp rodiklių pokyčių. Elastinumo lygčių parametrai vertinami mažiausiųjų kvadratų metodu. Alternatyvus elastingumo vertinimas ilguoju ir trumpuoju laikotarpiu – paklaidų korekcijos modelis, tačiau parametų įvertinimo rezultatai nuo ankstesniųjų iš esmės nesiskiria.

Mokestinių pajamų o taip pat ir valstybės išlaidų elastingumai produkcijos atžvilgiu yra naudojami siekiant įvertinti ekonominių veiksnių poveikį šioms rodikliams bei šių rodiklių elgseną, keičiantis ekonominei situacijai, o ypač pasireiškiant ekonominiams nuosmukių ir pakilimų ciklams (P. Van den Noord, 2000).

Pelno mokesčio elastingumas  $\alpha_c$  yra apibrėžiamas taip (P. Van den Noord, 2000; S. Kennedy, N. Luu, S. Morling, L. Yeaman, 2004):

$$\begin{aligned} \alpha_M &= \frac{\partial M}{\partial Y} \times \frac{Y}{M} = \left( \frac{\partial B}{\partial Y} \times \frac{Y}{B} \right) = \left( \frac{\partial Y - W \cdot L}{\partial Y} \times \frac{Y}{B} \right) \\ &= \left\{ \left[ 1 - \left( 1 - \frac{B}{Y} \right) \times \left( \frac{\partial L}{\partial Y} \times \frac{Y}{L} \right) \times \left( 1 + \frac{\partial W}{\partial L} \times \frac{L}{W} \right) \right] \times \frac{Y}{B} \right\} \times \left( \frac{\partial M}{\partial B} \times \frac{B}{M} \right), \end{aligned} \quad (1.19)$$

čia  $R$  – pelno mokesčio pajamos,  $B$  – įmonių pelnas;  $Y$ ,  $W$ ,  $L$  atitinkamai yra produkcija, atlyginimai ir užimtumas. Taip parodoma, kad pelno mokesčio pajamų elastingumą sudaro keletas komponentų: produkcijos elastingumas užimtumo atžvilgiu, užimtumo elastingumas atlyginimų atžvilgiu ir įmonių

pelno elastingumas pelno mokesčio pajamų atžvilgiu. Australijos atveju empiriškai pelno mokesčio elastingumas įvertintas iš lygties (Kennedy, N. Luu, S. Morling, L. Yeaman, 2004)

$$\Delta \log M(t) = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \log R(t) + \alpha_2 \Delta \log B(t) + \alpha_3 \log M(t-1) + \alpha_4 \log B(t-1) + \alpha_5 \log R(t-1) + \alpha_6 D_1(t-1) + \alpha_7 D_2(t-1), \quad (1.20)$$

čia  $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_7$ , modelio koeficientai,  $R$  – mokesčio tarifas,  $D_1, D_2$  – fiktyvūs kintamieji (naudoti modeliuojant Australijos ekonomiką).

Mokestinių pajamų pokyčius vertinant elastingumo pagalba, kai modeliu aprašomas ryšys tarp mokesčio pajamų ir mokesčio bazės, galiojant tam tikrai (duotai) mokesčių sistemai, iškyla pagrindinė problema. Mokestinė sistema yra dažnai koreguojama, keičiama ir tai paliečia aprašomą ryšį (tarp mokesčio pajamų ir bazės), todėl jis negali būti vertinamas pagal istorinius pajamų duomenis. Problemą dar labiau gali apsunkinti tai, kad mokesčio bazė nėra tiksliai matuojama arba tokie duomenys iš viso nėra renkami ir jų vietoje naudojami apytiksliai rodikliai. Taigi, vertinant mokestinių pajamų elastingumą, turėtų būti koreguojama pajamų duomenų eilutė, eliminuojant mokesčių politikos pakeitimų poveikius, taip pat jai gali būti parinkta tinkama vertinimo metodika arba derinami abu būdai. Tinkamiausias metodas, pasak P. Sen (1991), priklausys nuo informacijos apie mokesčių pajamas, atskirus mokesčių struktūros, mokesčių bazės pokyčius prieinamumo, pobūdžio ir patikimumo. Yra žinomos bent keturios metodikos:

- 1) pastovių tarifų struktūros metodas,
- 2) proporcinis koregavimas,
- 3) Divisia indeksų metodas,
- 4) ekonometriniai metodai.

Pirmoji metodika reikalauja daugiausiai tikslių duomenų, kadangi ji naudojasi tam tikrų metų efektyviųjų tarifų pagalba kitiems metams sugeneruotomis naujomis pajamų eilutėmis. Mokesčio ir jo bazės struktūros turi būti žinomos pakankamai smulkiai, kad bazinių metų mokesčio tarifai būtų pritaikyti kitų metų mokesčio bazei. Ši procedūra tampa ypač gremėzdiška taikant ją sudėtinės struktūros, t.y. daugelio tarifų mokesčiams (pvz., akcizams), todėl ji retai naudojama analitiniais tikslams.

Paskutiniai du metodai yra mažiausiai reiklūs duomenų atžvilgiu metodai, kadangi jie remiasi pagrinde faktiniais mokesčių surinkimo duomenimis bei gana agreguotais mokesčio bazės duomenimis. Tiesa, Divisia indeksų metodo silpnoji vieta yra ta, kad jis remiasi prielaidomis apie tam tikras mokesčio funkcijos savybes, kurios kartai gali būti ir neteisingos.

Ekonometriniai modeliai paprastai remiasi fiktyvių kintamųjų, kuriais nusakomi atskiri mokesčio tarifų ar mokesčio struktūros pokyčiai, naudojimu. Tiesa, šie metodai negali būti naudojami jei atskiri mokesčių pakeitimai buvo gana dažni, nes, dėl laisvės laipsnių skaičiaus mažinimo, mažėja ir įverčių efektyvumas.

Proporcinio koregavimo metodas duomenų poreikio atžvilgiu yra tarp minėtų pirmojo ir dviejų paskutiniųjų metodų. Norint taikyti šį metodą, nereikia neagreguotų duomenų apie mokesčio tarifus ir mokesčio bazę, tačiau nepakanka vien faktinių duomenų apie mokesčio pajamas. Norint taikyti šį metodą reikalingi duomenys apie įverčius biudžeto papildomų pajamų, kurios bus gaunamos dėl mokesčių pakeitimų. Šių duomenų pagalba atliekama mokesčio pajamų duomenų taip vadinama „valymo“ procedūra. Tokia „išvalyta“ pajamų eilutė, skaičiuojant regresiją nuo tam tikros mokesčio bazės, jau gali būti naudojama elastingumui vertinti. Paprastai mokesčio elastingumui vertinti yra naudojama logaritmų tiesinė regresija

$$\ln(\mu(t)) = \delta_0 - \delta_1 \ln(B(t)), \quad (1.21)$$

čia  $X(t)$  – agreguotas mokesčio bazės rodiklis,  $\mu(t)$  – „išvalytos“ mokesčio pajamos,  $\delta_1$  – mokesčio elastingumo bazės  $X$  atžvilgiu įvertis. Šioje formuluotėje pastebimos dvi problemos. Pirma, dažnai kintamasis  $X$  gali nebūti tikslus tikrosios mokesčio bazės  $B$  artinys, todėl ryšys tarp jų gali kisti laike. Dėl to parametro  $\delta_1$  įvertis bus paveiktas „suvidurkinto“ ryšio tarp  $\beta$  ir  $B$ . Antra, mokesčio struktūros pokyčiai gali tiesiogiai ar netiesiogiai paveikti mokesčio bazę  $B$ , kas nebus atspindėta lygtyje. Dėl šių priežasčių ekonometriniam mokesčio elastingumo vertinimui tinkamesnė paklaidų korekcijos modelio forma

$$\ln(\mu(t)) = \delta_0 - \delta_1 \ln(B(t)) + \ln(\mu(t-1)), \quad (1.22)$$

čia  $\delta_1$  – mokesčio elastingumo trumpuoju laikotarpiu įvertis,  $\frac{\delta_1}{1-\delta_2}$  – ilgo laikotarpio elastingumo vertė.

### 1.3.3. Kita modeliavimo patirtis

Mokesčiai, mokestinės pajamos analizuojamos įvairiais aspektais. Dažnai analizuojamas mokesčių politikos poveikis ne valstybės finansams, o ekonomikos sektoriams. Tyrėjai analizuoja mokesčių poveikį įmonių elgesiui: priimamiems finansiniams sprendimams, pajamų paskirstymui, investavimo vietos ir investicijų dydžio pasirinkimui (pvz., M. Feldstein, 1982; R. Gropp, K. Kostial, 2000; S. Krogstrup, 2003; C. Fuest, B. Hubert, J. Mintz, 2005). Plačiai literatūroje nagrinėjamas mokesčių vengimo reiškiny (L. Wang, J. Conant, 1988; D. Treisman, 2000; F. Marhuenda, A. Vasin, P. Vasina, 2001). Taip pat analizuojama mokesčių tarpusavio sąveika (vieno mokesčio pakeitimų poveikis kito mokesčio pajamos) bei įtaka ekonominiams vienetams (ar mokesčių pakeitimai daro įtaką įmonių pajamoms) (S. Mujumdar, 2002; M. Haque, A. Mukherjee, 2004; S. Mujumdar, 2004).

Y. Hsing (1996) analizuoja mokesčio tarifo dydžio poveikį mokesčio pajamos. Daroma prielaida apie netiesinę mokesčio pajamų priklausomybę nuo tarifo dydžio, tiksliau, kad mokesčio pajamų funkcija įgyja varpo formos Laffer kreivės pavidalą ir gali būti aprašyta tokio tipo lygtimi:

$$M(t) = \beta_1 R(t) + \beta_2 R^2(t) + \varepsilon(t), \quad (1.23)$$

čia  $M(t)$  – mokesčio pajamos,  $R(t)$  – mokesčio tarifas. Jeigu parametrai  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  yra reikšmingi,  $\beta_1$  yra teigiamas, o  $\beta_2$  – neigiamas, tai lygtis patvirtina, kad mokesčio pajamos didėja mokesčio tarifą didinant tik iki tam tikro dydžio; tolimesnis tarifo didinimas naudos neduoda. Minėtame straipsnyje empiriškai buvo vertinti įvairių kombinacijų transformuotų (logaritmuotų) rodiklių modeliai (log-log, tiesinis-log, log-tiesinis).

Mokestinių pajamų modeliavimui gali būti naudojami nesudėtingi ekstrapoliaciniai modeliai, kai pajamos prognozuojamos, pratęsiant tiesinį pajamų trendą, arba sudėtingesni ARIMA tipo modeliai (S. Ahmed, 2004). Tiesa, tokiuose modeliuose mokestinių pajamų prognozė  $T(t+1)$ , priklauso tik nuo mokesčio pajamų praeities reikšmių:

$$M(t+1) = f(M(t), M(t-1), \dots). \quad (1.24)$$

Toks modeliavimas nereikalauja žinių apie modeliuojamo mokesčio sistemą, apie mokesčio ryšius su kitais ekonominiais rodikliais, tačiau, pastebėtina, kad ARIMA tipo modelių vertinimo patikimumą lemia turimų laiko eilučių ilgis.

**Lietuvos rodiklių modeliavimo praktika.** Lietuvos finansų modeliavimo patirtis nėra gausi. Lietuvos makroekonominiam modeliui LITMOD (D. Celov, F. M. Andersen et al., 2003) taikytos valstybės finansus modeliuojančios lygtys buvo aprašytos 1.2.2 skyriuje. Taip pat žinomi Ž. Kalinausko ir R. Tamošiūno (2000) atliktų mokesčių modeliavimo, taikant Lietuvos ekonomikos taikomąjį bendrosios pusiausvyros modelį, eksperimentų rezultatai.

Lietuvos ekonominių rodiklių modeliavimui taikomi įvairūs ekonometriniai modeliai. G. Vilutis, R. Rudzkis (1999) pagrindinių makroekonominių rodiklių tarpusavio priklausomybę bei jų reakcijas į įvairių veiksnių hipotetinius šokus tiria vektorinės autoregresijos metodais. Minėtame straipsnyje tiesinėmis lygtimis aprašomi ryšiai tarp rodiklių (netransformuotų) prieaugių, nors daugelyje darbų (pavyzdžiui, O. J. Blandchard (1989), W. Charemza at. el (2002)), skirtų makroekonominių ryšių matematiniam modeliavimui, VAR modelius taiko tiriamų rodiklių logaritmų pokyčiams.

Paklaidų korekcijos modeliai (PKM) taikyti modeliuojant Lietuvos eksporto rodiklius (V. Kvedaras, R. Rudzkis, 2000), analizuojant ryšius tarp pinigų rodiklių (R. Kuodis, I. Vetlov, 2002), kuriant Lietuvos ekonomikos makroekonometrinį modelį (R. Rudzkis, V. Kvedaras, 2005). Paklaidų korekcijos modeliai taikomi aprašyti kointegruotų rodiklių tarpusavio ryšius: rodiklių ilgalaikį ryšį aprašo statinė lygtis, o trumpalaikį – dinaminė, pokyčių, lygtis. Dažniausiai, išreiškiant multiplikatyvius ryšius tarp rodiklių, modeliuojami rodiklių logaritmai.

Lietuvos BVP pirminio įverčio skaičiavimo metodikoje (B. Kaminskienė, V. Avdejenkova, 2003) be jau aukščiau minėto PKM aprašyti dar įvairesni modeliai su aiškinamaisiais rodikliais: rodiklių modeliai su trendo ir sezoniniais kintamaisiais, rodiklių regresija ir autoregresija, autoregresine liekana, taip pat analogiškai transformuotų rodiklių (logaritmų, skirtumų, pokyčių) modeliai. Autorės siūlo naudoti ir laiko eilučių modelius, jeigu aiškinančiųjų rodiklių modeliai neduoda reikiamų rezultatų (pakankamai tikslios prognozės).

#### 1.4. LIETUVOS VALSTYBĖS FINANSŲ MODELIAVIMO GALIMYBĖS

Didelę įtaką bet kurio mokesčio pajamų surinkimui daro esminiai pagrindinių mokesčio elementų: mokesčio objekto, mokesčio subjekto (mokėtojo), mokesčio tarifo ir pan. pakeitimai. Tokių pakeitimų kokybinis poveikis yra žinomas arba numanomas, tačiau dar svarbesnis būtų jų poveikio kiekybinis įvertinimas. Todėl daugelyje šalių kuriami matematiniai įrankiai – įvairūs mokesčių modeliai – mokesčių pajamų prognozavimui bei įvairių įstatyminių pokyčių vertinimui. Pasirenkamų modelių tipą lemia daugelis įvairių priežasčių. Toliau aptariamos šiame skyriuje apžvelgtų modeliavimo metodų (modelių) taikymo Lietuvos valstybės finansų rodiklių modeliavimui galimybės ir ypatybės.

*Mikrosimuliacinių modelių* privalumai modeliuojant valstybės finansus – tai yra tos galimybės, kurias suteikia tik mikrosimuliacinis modeliavimas, ar konstruojami palyginti paprasti „aritmetiniai“ modeliai, ar sudėtingi dinaminiai elgesio modeliai. Viena iš pagrindinių galimybių – tai galimybė analizuoti politikos pokyčių poveikio pasiskirstymą, t.y. pokyčių įtaką atskirose gyventojų, namų ūkių

ar įmonių grupėse. Mikrosimuliacinis modeliavimas leidžia panaudoti daugiau informacijos ir atitinkamai gauti išsamesnius rezultatus.

Autorei yra žinoma apie Finansų ministerijos specialistų bandymus adaptuoti kitos šalies pajamų mokesčio skaičiavimo modelį Lietuvos pajamų mokesčio įvertinimui, taip pat apie ketinimus kurti pelno mokesčio mikrosimuliacinį modelį, tačiau jokia informacija apie minėtų modelių kūrimą, taikymą ar gautus rezultatus nebuvo skelbta arba autorei nėra žinoma.

Manytina, jog pagrindiniai mikrosimuliacinių modelių kūrimą ribojantys veiksniai Lietuvoje yra susiję su reikalingų neagreguotų asmenų ar įmonių duomenų problemomis. Pirmiausia, tokie mikrosimuliaciniam modeliavimui reikalingi duomenys yra teikiami tik tam tikroms institucijoms tam tikroms nustatytoms reikmėms, jie nėra skelbiami viešai. Valstybinės mokesčių inspekcijos (VMI) duomenų saugyklos pagrindu šiuo metu yra kuriama Tarpžinybinė duomenų saugykla, kurioje ketinama talpinti mokesčius administruojančių ir įvairių kitų institucijų duomenis, palengvintų duomenų, reikalingų mikrosimuliaciniam modeliavimui gavimą. Vis tik mikrosimuliacinį modelį kurti ir jį naudoti galėtų tik specialistai tų institucijų, kurioms leidžiama naudotis asmenų (įmonių) duomenimis. Dar viena, bene didžiausia duomenų problema yra duomenų tikslumas, kokybė. Administracinius duomenis, pavyzdžiui, mokesčių deklaracijų, veiklos ataskaitų duomenis ir pan., kuriuos daugelis autorių pataria naudoti mikrosimuliaciniame modeliavime, Lietuvos mokesčių administratoriai į duomenų bazes suveda tokius, kokius pateikia mokesčių mokėtojas. Duomenų suvedimo procese nėra vykdoma loginė kontrolė, klaidų nustatymas (pvz., ar gali tam tikrame deklaracijos langelyje būti neigiamas skaičius, ar dėmenų suma yra lygi nurodytam suminiam rodikliui, ir pan.), jų taisymas ar tikslinamas, kontaktuojant su duomenų pateikėju. Autorės žiniomis, Statistikos departamentas atlieka panašių ar net tų pačių administracinių duomenų koregavimą savo reikmėms, tačiau administraciniai šaltiniai išlieka nepakeisti. Naudojant tokius administracinius duomenis, negalima gauti patikimų mikrosimuliacinio modeliavimo rezultatų.

Mokestinių pajamų modeliavimo ypatumas yra tas, kad daugelio pagrindinių mokesčių pajamų patekimo į biudžetą laikotarpis nesutampa su apmokestinamuoju laikotarpiu ir tą laikotarpį apibūdinančiais kitais rodikliais, o kartais, pavyzdžiui, pelno mokesčio atveju, tie laikotarpiai gali būti netgi labai nutolę (iki 10 mėnesių). Todėl modeliuojant ir prognozuojant mokesčių pajamas svarbu ne tik gauti į biudžetą pateksiančių pajamų iš mokesčio dydį už tam tikrą mokestinį laikotarpį. Daug svarbiau žinoti, kokio dydžio pajamas galima tikėtis gauti per metus, per ketvirtį ar net per mėnesį. Tokios užduoties sprendimui nepakanka mikrosimuliacinio modeliavimo ir sprendžiant tokią užduotį reikėtų mikrosimuliacinį modeliavimą derinti su laiko eilučių modeliais (pvz., makroekonometrinio modeliu). Mikrosimuliacinio modelio kūrimas ir palaikymas daug sąnaudų (tiek finansų, tiek specialistų) reikalaujantis darbas, tačiau kol kas nėra suinteresuotumo kurti tokius modelius Lietuvoje.

Nagrinėtų kitų šalių *makroekonometrinių modelių* valstybės finansų sektoriaus lygčių tiesiogiai panaudoti Lietuvos rodiklių modeliavimui neįmanoma dėl finansų sistemos struktūros, biudžeto sudedamųjų dalių svarbos, mokesčių sistemų skirtumų tarp šalių. Panaudojus Lietuvai valstybės finansų sektorių aprašančias tipines lygtis, buvo nustatyta, kad kai kurios lygtys nelabai gerai aprašo Lietuvos duomenis, kitos lygtys yra neadekvačios Lietuvos duomenims. Galima daryti išvadą, kad kitose šalyse naudotos nesudėtingos (tapatybių tipo) lygtys netinka Lietuvos valstybės finansams modeliuoti.

*Elastingumo modeliai* (su pastovaus elastingumo prielaida) taikymas Lietuvai nėra tinkami dėl mokesčių reglamentavimo nepastovumo ir daugybės mokesčių įstatymų pakeitimų. Pavyzdžiui, norint pritaikyti šio tipo modelį pelno mokesčio pajamų modeliavimui, iškyla tinkamo mokesčio bazės rodiklio parinkimo klausimas. Naudojant galimus pelno mokesčio bazės artinių rodiklius (pvz., pelną (nuostolį) prieš apmokestinimą, likutinį pelną ir mišriąsias pajamas arba labai apibendrintą rodiklį – BVP), prielaida apie pastovų (nekintantį) mokesčio pajamų elastingumą mokesčio bazės atžvilgiu

negali būti teisinga. Dėl to atsiranda poreikis nustatyti dažnų ir įvairių įstatymų pakeitimų įtaką mokesčio pajamoms ar mokesčio bazės rodikliui, kitaip tariant, gauti pelno mokesčio bazės ar pelno mokesčio pajamų rodiklį, kuriam būtų eliminuotas įstatymų pakeitimų poveikis. Deja, nėra galimybių gauti tokius rodiklius, kadangi nėra reikalingų duomenų.

*Elastingumo modeliai* arba regresijos modeliai, kuriuose įtraukiamas mokesčio tarifo rodiklis gali modeliuoti mokesčio reglamentavimo pakitimus, susijusius su mokesčio tarifu, tačiau Lietuvos mokesčių sistemoje būta daug įvairesnių pakeitimų, susijusių ir su kitais mokesčio elementais.

Vis tik makroekonometrinius, elastingumo ar kitokius regresinius valstybės finansų modelius galima panaudoti ne tik prognozavimui, bet iš dalies ir įstatyminių pokyčių įtakos vertinimui, kai į lygtis įtraukiami mokestinės tvarkos elementai (pvz., dažnai naudojamas tarifo rodiklis, taip pat sutinkamas mokesčio lengvatų ar nuolaidų rodiklis). Įtraukiant mokestinius elementus, o taip pat pritaikant įvairias funkcijas (pvz., ligo, skirtumų) atsižvelgiama į šalies apmokestinimo tvarkos ypatumus. Tai aktualu ir Lietuvos atveju. Suprantama, kuo daugiau į modelį bus įtraukta mokestinių elementų ir atsižvelgta įvairiai į apmokestinimo ypatumus, tuo tikslesnių modeliavimo rezultatų galima tikėtis. Taip pat plėtėja valstybės finansų analizės galimybės.

Darbe autorė siūlo apjungti ir panaudoti tinkamiausias nagrinėtų modeliavimo metodikų idėjas, kuriant Lietuvos valstybės finansų rodiklių modeliavimo metodiką (modelius) ekonominių rodiklių ketvirtinių laiko eilučių pagrindu.

## 2. PELNO MOKESČIO PAJAMŲ MODELIAVIMO METODIKA

Šiame skyriuje išdėstyti pelno mokesčio pajamų modeliavimą sąlygojantys veiksniai bei aprašyta pelno mokesčio pajamų modeliavimo metodikos esmė. Toliau detalai aprašytas pirmasis pelno mokesčio pajamų modeliavimo etapas: modelio aiškinančiųjų rodiklių parinkimas, pelno mokesčio pajamų ekonometriniai modeliai, modelių parametrų vertinimo metodai, modelių parinkimo kriterijai. Pateikti įvertinti pelno mokesčio pajamų modeliai, kai naudojami trys skirtingi pelno mokesčio bazės rodikliai bei jų charakteristikos.

Šiame skyriuje pateikta medžiaga buvo paskelbta autorės straipsniuose (E. Mačiulaitytė, R. Rudzakis, 2003; A. Budrytė, E. Mačiulaitytė, 2004; A. Budrytė, E. Mačiulaitytė, 2005; E. Mačiulaitytė, 2006, R. Rudzakis, E. Mačiulaitytė, 2007).

Didžiausia ir pagrindinė biudžeto pajamų dalis yra mokestinės pajamos su kiekviena vienodai svarbia savo sudedamąja dalimi – atskiru mokesčiu. Pelno mokesčio pajamos paskutiniaisiais metais augo bene daugiausiai palyginus su kitų mokesčių pajamomis. Todėl augo šio mokesčio reikšmė: iki tol palyginti nedidelė pelno mokesčio pajamų dalis išaugo nacionaliniame ir ypač valstybės biudžete, kur patenka šis mokestis.

2005 m. ir ankstesniais metais pelno mokesčio planavimas nepasižymėjo tikslumu – pelno mokesčio pajamų buvo surenkama ženkliai mažiau arba ženkliai daugiau negu planuojama: surinktų pajamų neatitikimas planuotoms pajamos siekė 12–56 % (2.1 lentelė). Todėl yra aktualu turėti pelno mokesčio pajamų modeliavimo ir prognozavimo metodiką, kuri leistų pakankamai tikslai prognozuoti šio mokesčio pajamas 1–1,5 metams.

**2.1 lentelė. Nacionalinio biudžeto vykdymas: pajamos iš Juridinių asmenų pelno mokesčio (pelno mokesčio)**

|          | Metų planas | Pradinis metų planas | 12 mėn. faktas | Metinis planas įvykdytas, % |
|----------|-------------|----------------------|----------------|-----------------------------|
| 1999 m.* | 465.640     | 525.640              | 360.818        | 77,5                        |
| 2000 m.* | 300.000     | 290.000              | 311.681        | 103,9                       |
| 2001 m.  | 315.000     | 315.000              | 259.216        | 82,3                        |
| 2002 m.  | 348.028     | 348.028              | 307.698        | 88,4                        |
| 2003 m.  | 503.840     | 503.840              | 784.884        | 155,8                       |
| 2004 m.* | 837.407     | 701.656              | 1.168.950      | 139,6                       |
| 2005 m.* | 1.324.694   | 997.023              | 1.507.704      | 113,8                       |

\* – Tais metais planas metams buvo patikslintas.

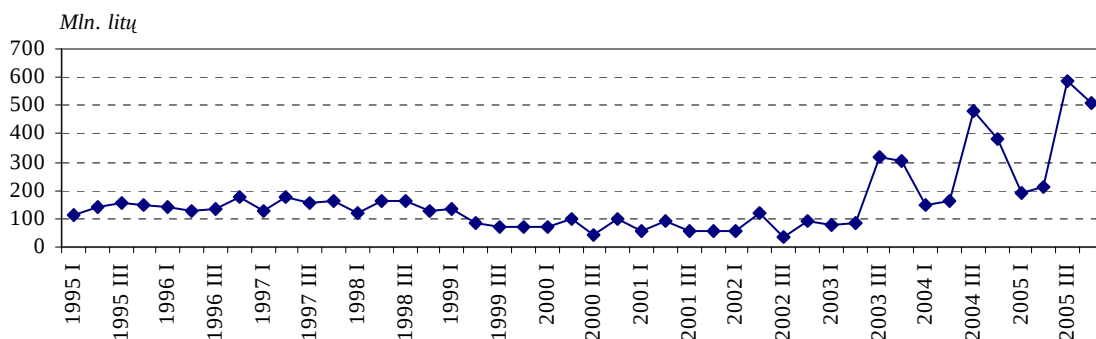
Šaltinis: Lietuvos Finansų ministerijos duomenys ([www.finmin.lt](http://www.finmin.lt)), autorės skaičiavimai.

### 2.1. PELNO MOKESČIO PAJAMŲ SUDĖTINIO MODELIAVIMO YPATUMAI

Pelno mokesčio pajamų modeliavimą ir prognozavimą apsunkina bei sąlygoja keletas veiksnių:

1. Pelno mokesčio pajamų rodiklio nestacionarumas. Pelno mokestį reglamentuojantys teisės aktai dažnai keitėsi. Pelno mokesčio pajamų eilutė prieš ir po kai kurių mokesčio reglamentavimo pakeitimų negali būti lyginama be išlygų. Todėl manytina, kad pelno mokesčio ketvirtinių biudžeto pajamų rodiklis (2.1 pav.) negali tenkinti stacionarumo prielaidos.

2. Pelno mokesčio elementų kaita ir jos įtaka pajamoms, į kurią būtina atsižvelgti. Kai kurie pelno mokesčio elementų, pavyzdžiui, tarifo, pakeitimai galėjo lemti mokesčio pajamų pokyčius. Susipažinus su mokesčio reglamentavimu, jo pakeitimais ir įvertinus galimą tam tikrų pakeitimų įtaką, galima gauti tikslesnius modeliavimo rezultatus.
3. Būtinumas panaudoti kuo daugiau informacijos apie pelno mokesčių, jo reglamentavimą, siekiant gauti tikslesnį modelį ir prognozes. Pelno mokesčio reglamentavimas tam tikra prasme griežtai apibrėžia (nustato) ryšių pobūdį tarp tam tikrų rodiklių, ir į tai būtina atsižvelgti. Todėl modeliuojant pelno mokesčio pajamas, svarbu parinkti reikiamus aiškinamuosius rodiklius.
4. Galimybė vertinti tam tikrų įstatyminių pokyčių įtaką pajamų surinkimui, kai modeliuojant įtraukiami mokesčio elementai. Kiekybiškai įvertinus tam tikro mokesčio elemento pakeitimo poveikį, ateityje galima modeliuoti ir prognozuoti pajamų pokytį po panašių elemento pakeitimų.
5. Netiesinių ryšių tarp pelno mokesčio biudžetinių pajamų ir pelno mokesčio bazės rodiklio bei tarp pelno mokesčio bazės rodiklio ir ekonominių rodiklių, nuo kurių priklauso pelnas, tikimybė. Išanalizavus literatūrą apie pelno modeliavimą ir pelno mokesčio pajamų modeliavimą, pastebėta, kad ekonominius rodiklius ir pelną bei pelno rodiklį, ekonominius rodiklius ir pelno mokesčio pajamų rodiklį gali sieti netiesiniai ryšiai.
6. Lietuvos ekonomikai būdingi pereinamieji procesai. Senesnės praeities duomenys vargu ar gali atitikti šiandieninės ekonomikos struktūrą, todėl modeliavimas remiasi gana trumpomis laiko eilutėmis. Dėl to nėra galimybės taikyti itin sudėtingus modelius ir į juos įtraukti daug aiškinančiųjų rodiklių.



2.1 pav. Pelno mokesčio biudžeto pajamų raida

Taigi pelno mokesčio pajamų ryšys su makroekonominiais šalies rodikliais yra sudėtingas, todėl jį aproksimuojant nedaug parametrų turinčiais modeliais sunku užtikrinti reikiamą tikslumą. Pelno mokesčio pajamų rodiklio modeliavimo problemas siūloma spręsti pelno mokesčio pajamų modeliavimą skaidant į du etapus: pelno mokesčio pajamų regresinės priklausomybės nuo pelno mokesčio bazės ir mokesčio elementų rodiklių įvertinimą ir pelno mokesčio bazės prognozavimo algoritmų sudarymą. Pelno mokesčio pajamų ryšio su makroekonominiais šalies rodikliais nagrinėjimas kaip dviejų paprastesnių funkcijų kompozicijos ir kiekvienos iš jų vertinimas atskirai, palengvina uždavinį ir įgalina taikyti gana nesudėtingus modelius. Tai ypač svarbu dėl to, kad Lietuvos ekonomikai pastaraisiais metais buvo būdingi pereinamieji procesai. Šioje situacijoje modelių statistiniam identifikavimui tenka panaudoti tik gana trumpas stebėjimų eilute, nes senesni duomenys neatspindi dabartinės ūkio struktūros. Kai kuriuos pelno ketvirtinius rodiklius valstybės statistika

skelbia tik nuo 1998 m. Taigi, aktualus pelno mokesčio pajamų prognozavimas remiasi mažomis imtimis. Sunkumai, su kuriais susiduriama šiame darbe, yra gana būdingi statistinių metodų taikymams socialiniuose ir ekonominiuose tyrimuose.

**Sudėtinė pelno mokesčio pajamų modeliavimo ir prognozavimo metodika.** Sudėtinė pelno mokesčio pajamų modeliavimo metodika pelno mokesčio pajamų modeliavimą ir prognozavimą suskaido į du etapus:

- 1) pelno mokesčio pajamų modeliavimą ir prognozavimą, remiantis pelno mokesčio baze;
- 2) pelno mokesčio bazės, t.y. pasirinkto pelno rodiklio modeliavimą ir prognozavimą.

### **I etapas. Pelno mokesčio pajamų modeliavimas ir prognozavimas**

Modeliuojant pelno mokesčio pajamas siūloma naudoti ekonominius rodiklius, atitinkančius mokesčių elementus, pagal mokesčio reglamentavimo tvarką ir mokesčių elementų pasikeitimus sukonstruotus pagalbinius rodiklius. Sudarant modelius reikia atsižvelgti ir į netiesinių ryšių galimybę.

Pelno mokesčio pajamų prognozės pagrindą turi sudaryti mokesčio bazės rodiklio prognozė, gaunama II etape.

Norint prognozuoti pelno mokesčio pajamų rodiklį, reikia rasti pelno mokesčio pajamų funkciją, priklausančią nuo pelno mokesčio bazės  $B$  bei nuo įvairių įstatyminių mokesčio elementų, kurios pagalba galima būtų kuo tiksliau suskaičiuoti (įvertinti) pelno mokesčio pajamas  $M$

$$M(t) = f(B(t), E(t)), \quad (2.1)$$

čia  $E$  – įvairių įstatyminių elementų vektorius.

### **II etapas. Pelno mokesčio bazės rodiklio modeliavimas ir prognozavimas**

Modeliuojant ir prognozuojant pelno mokesčio bazę ( $B$ ) atitinkantį pelno rodiklį siūloma naudoti koreliacinius regresinius metodus, taip pat atsižvelgti į galimus netiesinius ryšius tarp tam tikrų rodiklių. Pelno rodiklio bendras modelio pavidalas yra

$$B(t) = f(Z(t), B(t - \tau)) + \xi(t), \quad (2.2)$$

čia  $Z(t)$  – ekonominės teorijos ir logikos bei pirminės koreliacinės analizės pagalba parinktas galimų ekonominių regresorių vektorius.

Šiame skyriuje aptariamas pirmasis pelno mokesčio pajamų modeliavimo etapas. Antrasis modeliavimo etapas bei sudėtinio pelno mokesčio pajamų modelio sudarymas aprašytas 3 skyriuje.

Kaip minėta, Lietuvos biudžeto pelno mokesčio pajamų ekonometrinuose tyrimuose galima pasinaudoti ketvirtiniais agreguotais šalies įmonių finansiniais rodikliais tik nuo 1998 m., t.y. turimos statistinių duomenų eilutės yra labai trumpos. Iš kitos pusės, šių pajamų regresinė priklausomybė nuo įvairių makroekonominių rodiklių bei mokesčių tarifų yra gan sudėtinga, todėl sudaromų ekonometrinių modelių adekvatumą nemaža dalimi lemia jų apriorinė specifikacija – visuma prielaidų, priimamų remiantis ekspertine ekonominių ryšių ir apmokestinimo sistemos analize.

Pelno mokesčio pajamų modeliavime didelis dėmesys skirtas mokesčio teisiniam reglamentavimui, kadangi pelno mokesčių reglamentuojantys įstatymai: ankstesnysis – Juridinių asmenų pelno mokesčio ir dabartinis – Pelno mokesčio įstatymas buvo daug kartų redaguoti, o redakcijos palietė ir keitė dažnai ne vieną mokesčio elementą. Pagrindinių mokesčio elementų pasikeitimai darė

įtaką pelno mokesčio pajamų kaitai. Todėl modeliuojant pelno mokesčio pajamas, aiškinančiuosius rodiklius reikia sudaryti atsižvelgiant į mokesčių elementų pasikeitimus bei mokesčio reglamentavimo tvarką.

### **2.1.1. Pelno mokesčio reglamentavimas ir mokesčių elementų pasikeitimai**

Čia trumpai apžvelgiama pelno mokesčio pagrindinių įstatyminių elementų kaita, mokesčio skaičiavimo bei mokėjimo tvarka ir tokios informacijos panaudojimo modelyje galimybės.

Redaguojant pelno mokestį reglamentuojančius įstatymus, ar netgi pakeitus senąjį įstatymą naujuoju, pelno mokesčio esmė nesikeitė, t.y. iš esmės nesikeitė mokesčio objektas ir mokesčio subjektas arba mokesčio mokėtojas. Tiesa, nuo 2002 m. buvo pridėta nemaža grupė<sup>9</sup> mokesčio mokėtojų, kurie anksčiau mokėjo pajamų mokestį. Taigi, sumažėjus pajamų mokesčiui, atitinkamai ta dalimi išaugo pelno mokestis.

Vienas iš svarbiausių pagrindinių mokesčio elementų yra mokesčio tarifas. Pagrindinis pelno mokesčio tarifas keitėsi tris kartus. Maždaug po metų nuo pelno mokesčio įvedimo 35 % mokesčio tarifas buvo sumažintas iki 29 % Nuo 2000 m., t.y. 2000-ųjų ir vėlesnių metų pelnui, pradėtas taikyti mažesnis – 24 % pagrindinis tarifas, o su naujuoju įstatymu (t.y. 2002-ųjų ir vėlesnių metų pelnui) įsigaliojo 15 % pagrindinis pelno mokesčio tarifas.

Be pagrindinio tarifo, manoma, kad nemažai pelno mokesčio pajamoms turėjo įtakos nuo 1993 m. gegužės įvestas mažesnis tarifas investuojamam pelnui. Iš pradžių buvo taikomas 10 % tarifas, vėliau, nuo 1997 m. balandžio pakeistas nuliniu tarifu. Be to, skaičiuojant 1998-ųjų ir vėlesnių metų pelno mokestį, įvesta skaičiavimo tvarka (vienas iš dviejų galimų investicijų skaičiavimo būdų) leido pasinaudoti šia lengvata net ir nuostolingai dirbančioms įmonėms (A. Budrytė, E. Mačiulaitytė, 2005). Nulinis tarifas investuojamam pelnui panaikintas ir nebebuvo taikomas skaičiuojant 2002-ųjų ir vėlesnių metų pelno mokestį.

Pelno mokesčio įstatymuose nustatyta pelno mokesčio mokėjimo tvarka, terminai lemia, kiek pelno mokesčio ir kada mokestis patenka į biudžetą. Todėl šie mokesčio elementai yra svarbūs ir lemia pelno mokesčio pajamas. Pelno mokesčio pajamas sudaro avansu mokamas pelno mokestis (už einamuosius metus), metinis pelno mokestis (už praėjusius metus), o taip pat pelno mokestis už dividendus, užsienio įmonių pajamas (LRS, 2001a). Pastarųjų dviejų mokėjimas nėra pastovus. Avansinių pelno mokesčio mokėjimų dėsningumą, t.y. jų dydį ir mokėjimo momentą, lemia avansinių mokėjimų skaičiavimo tvarka bei nustatyti sumokėjimo terminai. Iki 1997 m. avansinis pelno mokesčio dydis buvo nustatomas naudojant išėmimo koeficientą, kuris buvo skaičiuojamas naudojant praėjusio mokesčio laikotarpio pajamų ir pelno mokesčio reikšmes. Nuo 1998 m. buvo sudaryta galimybė pasirinkti vieną iš dviejų avansinio pelno mokesčio skaičiavimo būdų: avansinį pelno mokestį buvo galima skaičiuoti pagal praėjusių laikotarpių pelną arba pagal numatomą einamojo mokesčio laikotarpio (metų) pelną. Iš esmės šie skaičiavimo būdai nebuvo pakeisti naujajame įstatyme, t.y. nuo 2002 m., tačiau, skaičiuojant avansinį pelno mokestį pirmuoju būdu, pasikeitė konkretūs laikotarpiai, pagal kurių pelną tam tikrą metų mėnesį reikėjo skaičiuoti avansinį pelno mokestį.

Avansinio pelno mokesčio mokėjimo terminų pasikeitimai ketvirtinių rodiklių analizėje didelės reikšmės negali turėti. Iki 1997 m. avansinis pelno mokestis buvo mokamas tris kartus per mėnesį. Nuo 1998 m. buvo nustatytas mėnesinis avansinių mokėjimų periodas, o mokamas mokestis turėjo sudaryti 1/12 apskaičiuoto pelno mokesčio sumos. Nuo 2002 m. buvo nustatytas ketvirtinis avansinio pelno

---

<sup>9</sup> Čia turimas omenyje mokėtojų skaičius, o ne jų sumokamo mokesčio dydis; nors įstatymas įsigaliojo nuo 2002 m., tačiau įtaka pajamos pasireiškė daug vėliau.

mokesčio mokėjimo periodiškumas. Mokestis turi būti sumokamas iki ketvirčio pabaigos, o pats mokestis turi sudaryti 1/4 viso apskaičiuoto pelno mokesčio sumos. Taigi avansinis pelno mokestis visada turėjo būti mokamas gana tolygiai kiekvieną ketvirtį.

Metinio pelno mokesčio mokėjimo terminų pasikeitimai galėjo turėti įtakos ketvirtinio pelno mokesčio pajamų rodiklio svyravimams. Manytina, jog įmonės neskuba sumokėti metinio pelno mokesčio (jeigu joms reikia tai padaryti dėl per mažai sumokėto avansinio mokesčio arba dėl to, kad jos nemokėjo avansinio mokesčio), kad išlaikytų apyvartines lėšas savo rankose, jos dažniausiai sumoka mokestį paskutinėmis mokėjimo laikotarpio dienomis. Todėl pakankamai pastovaus dydžio ketvirtinės pelno mokesčio pajamos turėtų išaugti tą ketvirtį, kuris sutampa su metinio mokesčio mokėjimo terminais. Iki 1997 m. pelno mokestis turėjo būti skaičiuojamas ir mokamas kas ketvirtį. Nuo 1998 m. pelno mokesčio skaičiavimui buvo nustatytas kalendorinių metų mokestinis laikotarpis ir pelno mokestis turėjo būti sumokamas iki kitų metų gegužės 1 d. 2002-ųjų ir vėlesnių metų pelno mokestis turi būti sumokėtas iki kitų mokestinių metų dešimto mėnesio 1 d.

Pelno mokesčio reglamentavime svarbi nuostata apie patirtų nuostolių perkėlimo į kitus metus galimybę. Vienais metais patyrusi didelį nuostolį įmonė gali dar kelis metus, dirbdama pelningai, nemokėti pelno mokesčio. Nuo 1998 m. nuostolius buvo leista perkelti į kitus metus ne ilgiau nei 5 mokestinius metus. Iki tol galiojo 3 metų laikotarpis. Toks pasikeitimas negalėjo turėti didelės įtakos pajamoms, tačiau nuo 2002 m. (t.y. skaičiuojant šių ir vėlesnių metų pelną) pakeista nuostolių perkėlimo tvarka galėjo sumažinti įmonių piktnaudžiavimą nuostolių perkėlimu, siekiant nemokėti ar mokėti mažesnę pelno mokestį (E. Mačiulaitytė, 2006).

Čia išvardinti pagrindiniai pelno mokesčio elementai ir jų pakeitimai galėjo turėti didesnę ar mažesnę įtaką pelno mokesčio pajamų dydžiui bei kaitai ir lemti pelno mokesčio pajamų rodiklio nestacionarumą.

### **2.1.2. Pelno mokesčio skaičiavimo tvarka – ryšys tarp pelno (nuostolio) prieš apmokestinimą ir tikrosios pelno mokesčio bazės.**

Pelno mokesčio mokestinis laikotarpis yra metai ir įmonės, kurios privalo mokėti pelno mokestį, kasmet pateikia VMI pelno mokesčio deklaraciją (anksčiau – pelno mokesčio apyskaitą), kurioje nurodo mokėtiną pelno mokestį bei įvairius pelno ir kitus rodiklius, kurių reikia pelno mokesčiui suskaičiuoti.

Pelno mokesčio deklaracijoje (apyskaitoje) kiekviena įmonė be tikrosios pelno mokesčio bazės taip pat nurodo įmonės veiklos rodiklį – pelną (nuostolį) prieš apmokestinimą. Šio rodiklio atitikmeniu galima laikyti Statistikos departamento kas ketvirtį teikiamą agreguotą nefinansinių įmonių to paties pavadinimo rodiklį<sup>10</sup>, kurį, modeliuojant pelno mokesčio pajamas, galima panaudoti kaip tikrosios mokesčio bazės artinį. Žemiau aprašytas ryšys tarp pelno (nuostolio) prieš apmokestinimą ir tikrosios pelno mokesčio bazės (pelno mokesčio) įmonės lygyje. Įmonės veiklos ataskaitoje (pelno/nuostolio ataskaitoje) nurodomas *pelno prieš apmokestinimą rodiklis* nėra tiesiogiai naudojamas pelno mokesčiui apskaičiuoti. Siekiant gauti apmokestinamąjį pelną (tikrąją pelno mokesčio bazę) kuris dauginamas iš mokesčio tarifo ir taip gaunamas mokėtinas mokestis, metinėje pelno mokesčio deklaracijoje *pelno prieš apmokestinimą rodiklis* koreguojamas įvairiomis sumomis pagal įstatymo nuostatas<sup>11</sup>. 2.2 pav.

<sup>10</sup> Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą yra įmonės veiklos ataskaitoje (pelno/nuostolio ataskaitoje) nurodomas rodiklis. Statistikos departamentas agreguoja ir skelbia pelno/nuostolio ataskaitas pagal ekonomines veiklas (išskyrus tam tikras veiklas).

<sup>11</sup> Čia pateikta pelno prieš apmokestinimą koregavimo tvarka galiojo iki 2002 m. pagal Juridinių asmenų pelno mokesčio įstatymą.

pateikta supaprastinta mokesčio bazės skaičiavimo schema, sudaryta straipsnio (A. Budrytė, E. Mačiulaitytė, 2005) autorių.

|                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Pelnas/nuostolis prieš apmokestinimą (iš pelno/nuostolio ataskaitos)</b>                            |
| +                                                                                                         |
| 2. Pelną prieš apmokestinimą didinančios (nuostolį mažinančios) sumos                                     |
| -                                                                                                         |
| 3. Pelną prieš apmokestinimą mažinančios (nuostolį didinančios) sumos                                     |
| -                                                                                                         |
| 3a. Investicijoms skirtos lėšos (pelną/nuostolį prieš apmokestinimą mažinanti/didinanti suma)*            |
| =                                                                                                         |
| <b>4. Bendrasis apmokestinamasis pelnas (nuostolis)</b>                                                   |
| -                                                                                                         |
| 4a. Kitos bendrajį apmokestinamąjį pelną/nuostolį mažinančios/didinančios sumos                           |
| =                                                                                                         |
| <b>5. Apmokestinamasis pelnas (nuostolis)</b>                                                             |
| -                                                                                                         |
| 6. Praėjusių metų nuostolis                                                                               |
| -                                                                                                         |
| 7. Investicijoms panaudota pelno dalis**                                                                  |
| =                                                                                                         |
| <b>8. Faktinis apmokestinamasis pelnas (nuostolis)</b>                                                    |
| <p>*- Taikant II investicijų apskaičiavimo būdą.</p> <p>** - Taikant I investicijų apskaičiavimo būdą</p> |

**2.2 pav. Pelno mokesčio bazės skaičiavimas**

Pelnas prieš apmokestinimą buvo didinamas (2.2 pav. 2 punktas) tokiomis sumomis kaip skirtumas tarp pigiau nei likutinė vertė parduoto ilgalaikio turto kainos ir likutinės vertės; parduoto panaudos būdu ar investuoto į kitą įmonę ilgalaikio turto, kurį įsigijus buvo pritaikyta mokestinė lengvata investicijoms, įsigijimo vertė; įvairios sąnaudos, nepriskirtinos mažinančioms apmokestinamąjį pelną (paprastai sudaro didžiąją dalį), pvz., sąnaudos tenkančios pajamoms už

paslaugas, finansuojamas iš Privalomojo sveikatos fondo lėšų, reprezentacinės sąnaudos, nepriskiriamos mažinančioms apmokestinamąjį pelną, baudos ir delspinigiai ir kt. (LRS, 2001a).

Iš pelno prieš apmokestinimą atimamos (2.2 pav. 3 punktas) (arba prie nuostolio pridedamos) neapmokestinamosios pajamos (dividendai, iš kurių išskaičiuotas pelno mokestis, palūkanos už vyriausybės vertybinius popierius, pajininkų iš kitų įmonių gauta pelno dalis, draudimo išmokos, gauta labdara ir parama, gautos baudos ir delspinigiai ir pan.) ir leidžiami atskaitymai (tai faktiškai patirtos įmonės sąnaudos dėl valiutos kurso pasikeitimo neigiamos įtakos, ilgalaikio turto nusidėvėjimo, palūkanos už paskolas ir įmokos, susijusios su paskolų garantijų gavimu ir kt.).

Įmonės turėjo teisę pasinaudoti investicijų mokesčine lengvata (2.2 pav. 3a. punktas.). Investicijos buvo skaičiuojamos dviem būdais (skaičiavimo būdą įmonės turėjo pasirinkti iki 1999 m. sausio 1 d. ir negalėjo keisti). Taikant antrąjį (II) investicijų apskaičiavimo būdą, investicinės išlaidos buvo atimamos iš bendrųjų pajamų, t.y. prieš suskaičiuojant apmokestinamąjį pelną.

Pakoregavus pelną/nuostolį prieš apmokestinimą išvardintomis sumomis (2, 3 ir 3a punktai), gaunamas bendrasis apmokestinamasis pelnas/nuostolis (2.2 pav. 4 punktas).

Labdarai ir paramai skirtas lėšas ir kitas išmokas iš pelno (2.2 pav. 4a. punktas), kurios apmokestinamos fizinių asmenų pajamų mokesčiu, įmonės turėjo teisę atimti iš bendrojo pelno, t.y. jeigu įmonės turėdavo (4 punkte) bendrąjį pelną, o ne nuostolį.

Apmokestinamasis pelnas (nuostolis) (2.2 pav. 5 punktas) – nėra galutinė pelno mokesčio bazė, tačiau įmonės, gavusias šioje vietoje nuostolius, galima laikyti nuostolingomis, t.y. jos nemokės pelno mokesčio.

Pelningos įmonės (jeigu 5 punkte gautas pelnas) turi galimybę apmokestinamąjį pelną (5 punktą) sumažinti praėjusių penkerių metų nuostoliais (2.2 pav. 6 punktas).

Jeigu vis dar gaunamas pelnas, įmonės, pasirinkusios pirmąjį (I) investicinių išlaidų skaičiavimo būdą, šiame etape gali į jį atsižvelgti, t.y. taikyti 0 % tarifą pelnui, skirtam investicijoms (2.2 pav. 7 punktas.).

Likusi pelno dalis (2.2 pav. 8 punktas) apmokestinama taikant pagrindinį pelno mokesčio tarifą, t.y. faktinis apmokestinamasis pelnas (iki 2002 m.) būdavo tik ta jo dalis, kuri likdavo, atėmus investicijoms panaudotas lėšas.

Įvesime tokius pažymėjimus:

$b(t)$  – įmonės pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą iš pelno/nuostolio ataskaitos (per ketvirtį);

$n(t)$  – įmonės nuostolis prieš apmokestinimą iš pelno/nuostolio ataskaitos (per ketvirtį). Jei  $b(t) \geq 0$ , tai  $n(t) = 0$ ;

$b_p(t)$  – tikroji pelno mokesčio bazė (per ketvirtį);

$n_m(t)$  – įmonės tikrasis nuostolis, t.y.  $b_m(t) < 0$ . Kai  $b_m(t) \geq 0$ , tai  $n_m(t) = 0$ .

Tegul  $t$  – pirmasis metų ketvirtis, tada ryšį tarp pelno (nuostolio) prieš apmokestinimą ir tikrosios pelno mokesčio bazės galima užrašyti taip

$$b(t) + s_+(t) - s_-(t) - k_1(t) \cdot I_{k1}(t) - l(t) \cdot I_l(t) - \sum_i n_p(t - 5 \cdot 4 + i) - k_2(t) \cdot I_{k2}(t) = b_p(t), \quad (2.3)$$

čia  $s_+(t)$  – pelną didinančios (nuostolį mažinančios) sumos;  $s_-(t)$  – pelną mažinančios (nuostolį didinančios) sumos;  $k_1(t)$  – investicijai panaudotos lėšos, kai pasirinktas pirmasis investicijų skaičiavimo būdas;  $I_{k1}(t)$  – pirmojo investicijų skaičiavimo būdo pasirinkimo indikatorius;  $l(t)$  – labdarai ir paramai skirtos lėšos (bei kai kurios kitos analogiškos išmokos);  $I_l(t)$  – indikatorius, kai galima skirti lėšas labdarai ir paramai:  $I_l(t) = 1$ , jei  $b(t) + s_+(t) - s_-(t) - k_1(t) \cdot I_{k1}(t) > 0$ ; suma

$\sum_i n_p(t - 5 \cdot 4 + i)$  sumuojama pagal  $i$ , kol  $b(t) + s_+(t) - s_-(t) - k_1(t) \cdot I_{k1}(t) - l(t) \cdot I_l(t) - \sum_i n_p(t - 5 \cdot 4 + i) > 0$  arba  $i=19$ ;  $k_2(t)$  – investicijai panaudotas pelnas, kai pasirinktas antrasis investicijų skaičiavimo būdas;  $I_{k2}(t)$  – antrojo investicijų skaičiavimo būdo pasirinkimo indikatorius:  $I_{k2}(t)=1$ , jei pasirinktas antrasis būdas ir  $b(t) + s_+(t) - s_-(t) - k_1(t) \cdot I_{k1}(t) - l(t) \cdot I_l(t) - \sum_i n_p(t - 5 \cdot 4 + i) > 0$ .

Tikrieji nuostoliai  $n_m(t)$  gaunami

$$b(t) + s_+(t) - s_-(t) - k_1(t) \cdot I_{k1}(t) = -n_m(t) \quad (2.4)$$

arba

$$-n(t) + s_+(t) - s_-(t) - k_1(t) \cdot I_{k1}(t) = -n_m(t), \quad (2.5)$$

jei  $b(t) + s_+(t) - s_-(t) - k_1(t) \cdot I_{k1}(t) < 0$  arba  $-n(t) + s_+(t) - s_-(t) - k_1(t) \cdot I_{k1}(t) < 0$ . Kitu atveju gaunamas arba pelnas arba nulinis rezultatas.

Čia ir schemeje (2.2 pav.) pateiktas skaičiavimas pagal Juridinių asmenų pelno mokesčio įstatymą galiojo iki 2001 m. pabaigos. Pagal Pelno mokesčio įstatymą, nuo 2002 m.:

**1)** nebeliko pajamų ar pelno mažinančių investicijoms skirtų sumų ( $k_1(t)$ ,  $k_2(t)$ ) (neliko 2.2 pav. 3a punkto ir 7 punkto), kadangi panaikintas nulinis tarifas investuojamam pelnui;

**2)** pasikeitė tam tikros dalies nuostolių, perkeliamų iš praėjusių metų, atėmimo tvarka: atskirti finansinės veiklos nuostoliai (6 punktas skilo į du: 6a punktas – nuostoliai (be finansinės veiklos nuostolių), 6b punktas – finansinės veiklos nuostoliai;

**3)** finansinės veiklos nuostoliais leista mažinti tik finansinės veiklos pelną (taip pat perkelti į kitus metus tik 3 metus iš eilės), todėl atitinkamai schemeje 5 punktas skilo į du: 5a punktas – apmokestinamasis pelnas (nuostolis) (be finansinės veiklos pelno (nuostolio)), 5b punktas – finansinės veiklos pelnas (nuostolis).

**4)** paramai atskaitomos lėšos iš pelno, likusio po nuostolių atėmimo (schemeje 4a punktas perkeltas žemiau, pvz. vietoje 7 punkto),

Čia išvardinti pasikeitimai galėjo taip pat pakeisti ryšio tarp  $b(t)$  ir  $b_m(t)$  pobūdį.

## 2.2. PELNO MOKESČIO PAJAMŲ EKONOMETRINIAI MODELIAI

Šiame skyriuje aprašyti tiesinės regresijos ir paklaidų korekcijos modeliai, kurių pagrindu buvo sudaromi pelno mokesčio pajamų, o vėliau ir pelno mokesčio bazės rodiklių modeliai. Tegul bendru atveju  $B(t)$  žymi modeliuojamą rodiklį – regresantą (pelno mokesčio pajamų rodiklį arba pelno mokesčio bazės rodiklį), o  $Z(t)$  – atitinkamai parinktų regresorių vektorių laiko momentu  $t$ . Paprasčiausias tiesinės regresijos modelis turi pavidalą (S. A. Aivazian, 2001)

$$B(t) = \theta^T Z(t) + \varepsilon(t), t = 1, \dots, n. \quad (2.6)$$

Čia  $\theta$  yra modelių koeficientų vektorius,  $\varepsilon(t)$  yra atsitiktinė paklaida, kuri nekoreliuoja su  $Z(t)$ . Kadangi pastaraisiais metais šalies ekonomika sparčiai auga, modelio (2.6) kintamieji nėra stacionarūs,

todėl verta dėmesio šio modelio modifikacija, aprašanti santykinų ekonominių rodiklių tiesinius sąryšius

$$b(t) = \theta^T z(t) + \varepsilon(t). \quad (2.7)$$

Čia mažosios raidės žymi atitinkamų kintamųjų santykius su bendroju vidaus produktu  $Y$ :  $b(t) = B(t)/Y(t)$ . Lygtis (2.7) gali būti išplėsta įtraukiant papildomus atsitiktinius veiksnius ir fiktyvius kintamuosius (*dummy variables*), atspindinčius sezoniškumo poveikį bei struktūrinius pokyčius (*change-point*).

Augančiai ekonomikai aprašyti pastaruoju metu vis plačiau naudojami vektoriniai paklaidų korekcijos modeliai. Jie gana sėkmingai pritaikyti ir Lietuvos makroekonomikos modeliavimui (R. Rudzakis, V. Kvedaras, 2005). Paklaidų korekcijos modelis naudojamas, kai nagrinėjamos laiko eilutės nėra stacionarios, tačiau jos kointegruoja tarpusavyje – tam tikra jų tiesinė funkcija yra stacionari. Kadangi daugelio ekonominių rodiklių santykiai pasižymi stabilumu, įprasta šiuos modelius taikyti logaritmuotiems duomenims.

Sakoma, kad  $B^*(t)$  kointegruoja su atsitiktiniu vektoriniu kintamuoju  $Z^*(t)$ , jei egzistuoja toks koeficientų vektorius  $\beta$ , kad

$$B^*(t) = \beta^T Z^*(t) + u(t), \quad (2.8)$$

čia  $u(t)$  yra stacionarus plačiąja prasme procesas. Čia ir toliau žvaigždutė (\*) žymi rodiklio logaritmą. Ši lygybė aprašo ilgalaikius sąryšius tarp kintamųjų  $B^*$  ir  $Z^*$ . Kintamasis  $u(t)$  traktuojamas kaip nukrypimo nuo pusiausvyros  $B^*(t) = \beta^T Z^*(t)$  dydis. Remiantis kointegravimo lygtimi sudaroma trumpalaikius svyravimus aprašanti paklaidų korekcijos lygtis, kurios bendras pavidalas yra

$$\Delta B^*(t) = \alpha u(t-1) + A(L)\Delta B^*(t) + \gamma^T \Delta Z^*(t) + D(t) + \varepsilon(t). \quad (2.9)$$

Čia ir toliau  $\Delta$  žymi pirmos eilės skirtumo operatorių;

$L$  žymi vėlinimo operatorių:  $L^k Z(t) = Z(t-k)$ ;

$A(z)$  yra tam tikras polinomas:  $A(z) = a_1 z + \dots + a_p z^p$ ;

$D(t)$  yra determinuotas dėmuo, apimantis tokius komponentus kaip trendas, sezoniškumo indeksas ir pan.;

vektoriai  $\gamma$  ir  $\beta$  bei koeficientai  $\alpha, a_1, \dots, a_p$  yra nežinomi modelio parametrai;

$\varepsilon(t)$  žymi modelio atsitiktinę liekaną, kuri nekoreliuoja su kitais šios lygybės dešinės pusės dėmenimis, be to, dažniausiai daroma prielaida, kad  $\varepsilon(t)$  pasižymi baltojo triukšmo savybėmis.

Dėmuo  $A(L)\Delta B^*(t) = \sum_{j=1}^p a_j \Delta B^*(t-j)$  sudaro modelio autoregresinę dalį, o narys  $\gamma^T \Delta Z^*(t)$  parodo regresorių pokyčio poveikį. Pirmasis lygties (2.9) dešinės pusės dėmuo atspindi kintamojo  $B^*(t)$  reakciją į nuokrypį  $u(t-1)$ , siekiant sugrįžti į minėtą pusiausvyrą, todėl daroma prielaida, kad  $\alpha < 0$ . Šią sąlygą galima motyvuoti ir nenaudojant pusiausvyrinės terminologijos. Pažymėkime  $\Phi(z) = (1-z)(1-A(z)) - \alpha z$ . Tada iš (2.9) gauname lygybę

$$\Phi(L)B^*(t) = -\alpha \beta^T Z^*(t-1) + \gamma^T \Delta Z^*(t) + D(t) + \varepsilon(t). \quad (2.10)$$

Turime sąlyginės autoregresijos modelį, kurio parametų vienareikšmiškumą užtikrina įprastinė prielaida

$$\Phi(z) \neq 0, \quad (2.11)$$

kai  $|z| \leq 1$ . Kadangi  $\Phi(0) = 1$  ir  $\alpha = -\Phi(1)$ , iš (2.11) gauname nelygybę  $\alpha < 0$ .

### 2.3. MODELIŲ PARAMETRŲ STATISTINIS ĮVERTINIMAS

Taikomuosiuose tyrimuose, naudojančiuose tiesinės regresijos schemas, parametų vertinimui dažniausiai taikomi mažiausių kvadratų metodai, kurių esmę sudaro paklaidų kvadratų sumos minimizavimas. Iliustracijai apibrėšime (2.6) modelio parametų atitinkamą statistinį įvertį (S. A. Aivazian, 2001; Я. П. Магнус, 2001):

$$\hat{\theta} = \arg \min_{\theta} \sum_t (M(t) - \theta^T Z(t))^2 \cdot w_t, \quad (2.12)$$

čia  $w_t$  yra pasirenkami svoriai. Atskiru atveju, kai  $w_t \equiv 1$ , gauname klasikinio **mažiausiųjų kvadratų metodo** įvertį. Mažiausiųjų kvadratų metodu (MKM) gautas  $\theta$  įvertis  $\hat{\theta}$  *minimizuoja nuokrypių kvadratų sumą*  $\sum_t (M(t) - \theta^T Z(t))^2$  nepriklausomai nuo to, kaip yra pasiskirsčiusios modelio liekanos

$\varepsilon(t)$ . Prielaida apie  $\varepsilon(t)$  normalųjį skirstinį nėra būtina, norint gauti įvertį  $\hat{\theta}$ , tačiau šia prielaida remiamasi, kai yra tikrinamos hipotezės apie modelio parametų reikšmingumą, naudojant Stjudento  $t$  ir Fišerio  $F$  kriterijus. Be to, jeigu minėta prielaida galioja, tai  $\hat{\theta}$  yra *nepaslinktasis*  $\theta$  parametro įvertis.

Jeigu regresijos liekanos  $\varepsilon(t)$  yra nekoreliuoti atsitiktiniai dydžiai, su skirstiniu nepriklausančiu nuo  $Z(t)$ , bei su vidurkiu lygiu nuliui  $\mathbf{E}(\varepsilon(t)) = 0$  ir dispersija  $\mathbf{D}\varepsilon(t) \equiv \sigma^2$ , tai mažiausiųjų kvadratų metodu gauti įverčiai *turi mažiausią dispersiją* tarp visų tiesinių nepaslinktųjų įverčių. Jei  $\varepsilon(t)$  – nepriklausomi atsitiktiniai dydžiai pasiskirstę pagal normalųjį dėsnį, t.y.  $\varepsilon(t) \sim N(0, \sigma^2)$ , tai įvertis  $\hat{\theta}$  yra parametų  $\theta$  *maksimalaus tikėtimumo įvertis* (taip pat pasiskirstęs pagal normalųjį skirstinį).

Realiai sprendžiant regresijos uždavinį prielaidos apie liekanų  $\varepsilon(t)$  nekoreliuotumą, t.y. kad  $\text{cov}(\varepsilon(t), \varepsilon(s)) = 0$  ir apie liekanų  $\varepsilon(t)$  dispersijos pastovumą (homoskedastiškumą), t.y. kad  $\mathbf{D}\varepsilon(t) = \sigma^2$  dažnai būna nepatenkintos. Tokiu atveju, parametų įverčių gavimui įprastinis mažiausiųjų kvadratų metodas nėra optimalus. Norint gauti efektyvius mažiausiųjų kvadratų įverčius, reikia iš pradžių atlikti tam tikras pakeitimų procedūras. Šias procedūras apima **apibendrintasis mažiausiųjų kvadratų metodas** (AMKM), kurio esmę sudaro priklausomo rodiklio transformavimas ir parametų įverčių vertinimas taikant tam tikrus svorius ( $w_t \neq 1$ ) (kai vertinami (2.12) lygybe apibrėžti parametrai).

Taikomi modeliai yra tik tikrovės aproksimacija, ryšiai tarp pelno mokesčio arba pelno mokesčio bazės ir atitinkamų regresorių vektoriaus  $Z$  evoliucionuoja, t.y. realioje ekonomikoje  $\theta = \theta(t)$ . Kadangi modelio tikslas yra kuo tiksliau prognozuoti pelno mokesčio pajamų ar pelno

mokesčio bazės rodiklius, yra prasminga siekti didesnio minėtos aproksimacijos tikslumo artimoje praeityje, o senesnių stebėjimų paklaidos tampa mažiau svarbios. Remiantis šia logika svorinė funkcija  $w_t$  turėtų būti auganti, net jei modelio liekanos  $\varepsilon(t)$  yra homoskedastinės.

Nors mažiausiųjų kvadratų metodu gaunami įverčiai pasižymi anksčiau minėtomis (geromis) savybėmis, tačiau mažiausiųjų kvadratų metodas yra jautrus didelėms duomenų išskirtims. Todėl šalia mažiausių kvadratų metodų darbe naudojamas ir **medianinis įvertinimas**. Šis metodas laikomas mažiau jautriu išskirtims. Modelio (2.6) medianinis parametru  $\theta$  įvertis  $\hat{\theta}$  yra toks, kuris minimizuoja liekanų modulių sumą

$$\hat{\theta} = \arg \min_{\theta} \sum_t |M(t) - \theta^T Z(t)|. \quad (2.13)$$

Šie įverčiai yra gerokai robastiškesni nei (2.12) tipo statistikos, kas labai svarbu Lietuvos atveju, kadangi Lietuvos ekonomika apžvelgiamą laikotarpį (nuo 1998 m.) patyrė stiprius išorinius impulsus (Rusijos krizės, integravimosi į ES). Duomenų trūkumas trukdo taikyti išsiskiriančių stebėjimų eliminavimo metodiką. Vis tik, nors įverčiai (2.13) yra mažiau jautrūs minėtoms išskirtims nei MKM įverčiai, praktikoje iškyla jų apskaičiavimo problema, kadangi populiaros regresinės analizės programos dažniausiai apsiriboja apibendrinto MKM procedūromis. Skaičiavimams naudojamoje EVIEWS programoje medianinis regresijos parametru įvertinimas taip pat nėra realizuotas programiškai, kaip ir daugelyje kitų žinomų statistinių programų. Vienas iš būdų, kaip išvengti būtinybės sudaryti specialią kompiuterinę programą, yra rekurentinis įverčio

$$\theta^{(k)} = \arg \min_{\theta} \sum_t |B(t) - \theta^T Z(t)|^2 \cdot w^{(k)}(t) \quad (2.14)$$

skaičiavimas, panaudojant apibendrinto MKM procedūras. Čia  $k$ -tame cikle naudojami svoriai  $w^{(k)}(t) = |B(t) - \theta^{(k-1)T} Z(t)|^{-1}$ . Rekurentinė procedūra pradedama, parenkant  $w^{(1)}(t) \equiv 1$ . Straipsniuose (Byrd R. H., Pyne D. A., 1979; Yarlalagadda R. et al., 1995) teigiama, kad statistikų  $\theta^{(k)}$  seka klasikinio tiesinės regresijos modelio atveju pakankamai greitai konverguoja į medianinį įvertį. Medianinio įvertinimo dėka minimizuojama didžiausių išskirčių įtaka regresijos tiesės kryptčiai.

Turint nedaug duomenų, praktikoje siekiama sudaryti kuo paprastesnius modelius, todėl didelę reikšmę įgauna faktorių reikšmingumo nustatymas. Labiausiai paplitęs atitinkamo koeficiento kritinio reikšmingumo lygio (*p-value*) nustatymas, tikrinant statistinę hipotezę apie koeficiento nulinę reikšmę. Statistiniai paketai *p-value* apskaičiuoja naudodami Stjudento statistiką ir remdamiesi prielaida, kad modelio liekanų seka yra Gauso baltasis triukšmas. Tikrovėje ši prielaida dažnai nėra teisinga, todėl šiame darbe papildomai naudojamas *cross-validation* metodas. Jo pagalba gaunami modelių vidutinių paklaidų įverčiai, kuriuos žymėsime  $\bar{\sigma}$ . Sprendžiant apie konkretaus faktoriaus reikšmingumą yra lyginami du modeliai: viename šis faktorius įtrauktas į regresorių vektorių, o kitame – ne. Jei pastaruoju atveju gautas paklaidos įvertis  $\bar{\sigma}$  nėra didesnis nei pirmojo modelio, tai daroma išvada apie faktoriaus nereikšmingumą. Paklaidos įvertis  $\bar{\sigma}$  apibrėžtas kitame, t.y. 2.4 skyriuje.

## 2.4. MODELIŲ ATRANKOS IR VERTINIMO KRITERIJAI

Parenkant tinkamiausius pelno mokesčio pajamų modelius, vėliau – ir pelno mokesčio bazės rodiklių modelius, buvo atsižvelgiama į du kriterijus:

- modelio prasmingumą ir
- modelio prognozavimo tikslumą.

Modelio prasmingumas vertinamas analitiškai: regresoriais parenkami rodikliai, kurie galimai daro įtaką modeliuojamam rodikliui, modelio koeficientai (t.y. koeficientų ženklai) turi atitikti ekonominę prasmę ir logiką, tada modelį galima laikyti prasmingu.

Modelio tikslumas buvo vertinamas pagal kelis kriterijus (statistikas). Buvo skaičiuojama **ketvirtinių rodiklių 2005 metų prognozės vidutinė santykinė paklaida** (toliau vadinama **prognozės paklaida**) bei tų pačių metų **metinio rodiklio prognozės paklaida** (toliau vadinama **metine prognozės paklaida**). Prognozavimui ir paklaidų skaičiavimui naudoti modeliai buvo įvertinti iš rodiklių duomenų eilučių, neapimančių 2005 m. Konkrečių įvertintų modelių prognozės paklaidos ir metinės prognozės paklaidos pateikiamos procentais.

Vien prognozės paklaida ar metų prognozės paklaida nėra patikimas modelio tikslumo įvertinimo matas. Todėl modelių prognozavimo tikslumui vertinti ir palyginti buvo taip pat skaičiuojama **vidutinė paklaida**. Modelio vidutinės paklaidos įverčiui  $\bar{\delta}$  apskaičiuoti naudota speciali *crossvalidation* tipo procedūra, vadinama *one leave out* („vieną praleisti“) metodu arba *jackknife* metodu. Šios paklaidos pagalba įvertinama, kiek modelis vidutiniškai apsirinka prognozuodamas kiekvieną stebėjimą, neįtrauktą vertinant tą modelį.

Tegul  $\hat{\theta}(\tau)$  žymi parametro  $\theta$  įvertį, gautą modeliu (2.6) iš imties pašalinus stebėjimą laiko momentu  $\tau$ . Statistika  $\bar{\delta}$  apibrėžiama lygybe

$$\bar{\delta} = \sum_{\tau=1}^n |\delta(\tau)| c(\tau), \quad (2.15)$$

čia  $\delta(\tau) = M(\tau) - \hat{\theta}^T(\tau)Z(\tau)$ , o  $c(\tau)$  – pasirinkti svoriai, kurių suma lygi 1.

Šiame darbe naudojami dviejų tipų svoriai:  $c_1(\tau) = 1/12$ , jei  $\tau$  atitinka metų ketvirtį iš 2003–2005 m. laikotarpio ir  $c_1(\tau)=0$  kitais atvejais arba  $c_2(\tau)$ , kurie yra tiesiškai augantys 2003–2005 m. laikotarpiu ir  $c_2(\tau)=0$  kitais atvejais. Antruoju atveju gaunama statistika vadinama **svertine vidutine paklaida** ir žymima  $\bar{\delta}_w$ . Ši statistika leidžia prasmingiau įvertinti modelių prognozavimo paklaidas: paklaidai, padarytai praeityje, suteikiamas tuo mažesnis svoris, kuo ankstesniu laikotarpiu ji padaryta. Tokiu būdu mažiau atsižvelgiama į seniau darytas modelio klaidas, ir vis didesnė reikšmė suteikiama paskutiniojo laikotarpio prognozavimo tikslumui.

Norint įvertinti ne ketvirtinių, o metinių rodiklių prognozės tikslumą taip pat skaičiuojama statistika  $\bar{\delta}_J$ . Ji apibrėžiama lygybe

$$\bar{\delta}_J = \frac{1}{3} (|\delta(J_1)| + |\delta(J_2)| + |\delta(J_3)|), \quad (2.16)$$

čia  $\delta(J) = \sum_{\tau \in J} \delta(\tau)$ . Čia  $J_1, J_2, J_3$  atitinka 2003, 2004 ir 2005 metus.  $\bar{\delta}_J$  vadinama **metine vidutine paklaida**. Siekiant palyginti skirtingų rodiklių modelių tikslumą, konkrečių modelių vidutinės

paklaidos pateikiamos normuotos, t.y. padalintos iš modeliujamų rodiklių atitinkamo laikotarpio vidurkio. Pavyzdžiui, pelno mokesčio pajamų  $M(t)$  modelių paklaidos  $\bar{\delta}$ ,  $\bar{\delta}_w$  ir  $\bar{\delta}_j$  pateikiamos procentais atitinkamai nuo sumų  $\sum_{\tau} M(\tau)c_1(\tau)$ ,  $\sum_{\tau} M(\tau)c_2(\tau)$  ir  $\sum_{i=1}^3 M(J_i)$ .

Modelių vidutinių paklaidų skaičiavimui taip pat ir prognozių paklaidų skaičiavimui programos EViews aplinkoje buvo sukurtos pagalbinės programos, kurių kodai pateikti 2 priede ir 3 priede.

Reikia pastebėti, kad pelno mokesčio pajamų modeliavimą sudaro du etapai. Pirmasis etapas – pelno mokesčio pajamų modeliavimas, remiantis pelno mokesčio baze, antrasis – pelno mokesčio bazės rodiklių modeliavimas. Todėl pirmiausia pelno mokesčio pajamų modelių ir pelno rodiklių modelių tikslumas (paklaidos) buvo vertinamas atskirai.

Galutinio rezultato – pelno mokesčio pajamų prognozės, panaudojant pelno mokesčio bazės rodiklio prognozę – tikslumą lemia abiejų rodiklių prognozavimo tikslumas, t.y. dviejų ar net kelių modelių kombinacija. Dėl įvairiai modeliujamų rodiklių ryšių sunku prognozuoti, kaip elgsis abiejų modelių prognozių paklaidos bei vidutinės paklaidos. Todėl buvo nuspręsta parinkti po keletą pelno mokesčio pajamų modelių bei pelno mokesčio bazės rodiklių modelių. Tada buvo skaičiuojamos pelno mokesčio pajamų prognozės, naudojant pelno mokesčio bazės rodiklio prognozes, gautas įvairiais modeliais, ir vertinamas tų prognozių tikslumas, t.y. buvo skaičiuojamos taip vadinamos sudėtinės pelno mokesčio pajamų prognozių paklaidos bei sudėtinės vidutinė paklaidos. Pagal sudėtines prognozių bei sudėtines vidutines paklaidas buvo atrenkami geriausi pelno mokesčio pajamų bei pelno mokesčio bazės rodiklio modelių deriniai.

## 2.5. PELNO MOKESČIO PAJAMŲ FUNKCIJOS SPECIFIKAVIMAS

Kaip jau buvo minėta, pelno mokesčio pajamų funkcija – tai pelno mokesčio pajamų priklausomybės, pirmiausia, nuo pelno mokesčio bazės, o taip pat nuo kitų rodiklių modelis, kuriuo galima suskaičiuoti pelno mokesčio pajamas, kai kiti, modelyje panaudoti rodikliai yra žinomi. Todėl toliau aptariami pelno mokesčio pajamas lemiantys rodikliai-regresoriai, jų panaudojimo tikslingumas; taip pat sudaromi pelno mokesčio pajamų modeliai ir įvertinami tų modelių koeficientai.

### 2.5.1. Rodiklių – regresorių parinkimas ir sudarymas

Pelno mokesčio pajamų funkcijai vertinti naudojamos Statistikos departamento teikiamos rodiklių ketvirtinės duomenų eilutės. Nors pelno mokesčio pajamų duomenų eilutė apima laikotarpį nuo 1995 m. I ketvirčio iki 2005 m. IV ketvirčio, tačiau modeliavimui galima panaudoti tik trumpesnę laikotarpį, nes visų trijų pelno rodiklių, 3.1.2 skyriuje atrinktų aproksimuoti pelno mokesčio bazę, duomenų eilutės apima tik laikotarpį nuo 1998 m. I ketvirčio iki 2005 m. IV ketvirčio. Taigi modeliujamą pelno mokesį žymėsime  $M(t)$ , o bet kuri iš parinktų pelno rodiklių –  $B(t)$ , konkrečiu atveju nurodant, kuris iš trijų rodiklių yra naudojamas.

Iš pirmo žvilgsnio pelno mokesčio pajamas  $M(t)$  turėtų gan tiksliai aproksimuoti sandauga  $B(t) \cdot R(t)$

$$M(t) = B(t) \cdot R(t) + \varepsilon(t), \quad (2.17)$$

čia  $B(t)$  – laikotarpį  $t$  pelningai dirbusių bendrovių uždirbtas pelnas prieš apmokestinimą ( $P$ ),  $R(t)$  – mokesčio tarifas. Deja, tikrovėje turime gerokai sudėtingesnę priklausomybę. Liekana  $\varepsilon(t)$  apima visų į modelį neįtrauktų faktorių įtaką. Kaip buvo minėta apžvelgiant pelno mokesčio reglamentavimą (2.1.1 skyrius), pelno mokesčio pajamas sudaro keletas dalių: pelno mokesčio avansiniai mokėjimai, kuriuos galima skaidyti į dvi dalis: pelno mokesčio avansiniai mokėjimai skaičiuoti pagal pirmąjį būdą ( $M_I(t)$ ) ir pelno mokesčio avansiniai mokėjimai skaičiuoti antrąjį būdą ( $M_{II}(t)$ ); pelno mokesčio metiniai mokėjimai (už praėjusį laikotarpį) ( $M_m(t)$ ); pelno mokestis už dividendus ( $M_d(t)$ ); pelno mokestis prie pajamų šaltinio ( $M_p(t)$ ); kiti pelno mokesčio mokėjimai ( $M_{kt}(t)$ ). Tokiu būdu pelno mokesčio pajamos kas ketvirtį skaičiuojamos taip:

$$\begin{aligned} M(t) &= M_I(t) + M_{II}(t) + M_m(t) + M_d(t) + M_p(t) + M_{kt}(t) \\ &= R_I(t) \cdot B_I(t) + R_{II}(t) \cdot B_{II}(t) + R_m(t) \cdot B_m(t) + R_d(t) \cdot B_d(t) \\ &\quad + R_p(t) \cdot B_p(t) + R_{kt}(t) \cdot B_{kt}(t). \end{aligned} \quad (2.18)$$

Čia  $B_I(t)$ ,  $B_{II}(t)$  – pagal reglamentavimo tvarką suskaičiuoti mokesčio bazės rodikliai, kurie taikomi skaičiuojant avansinį mokestį atitinkamai pagal pirmąjį ir antrąjį būdą;  $B_m(t)$  – metinio pelno mokesčio bazės rodiklis;  $B_d(t)$  – pelno mokesčiu apmokestinti dividendai,  $B_p(t)$  – pajamos, nuo kurių skaičiuojamas pelno mokestis prie pajamų šaltinio,  $B_{kt}(t)$  – kitos pelno mokesčiu apmokestinamos pelno mokesčio bazės,  $R_I(t)$ ,  $R_{II}(t)$ ,  $R_m(t)$ ,  $R_d(t)$ ,  $R_p(t)$ ,  $R_{kt}(t)$  – tarifai, taikomi prieš tai išvardintoms atitinkamoms mokesčio bazėms, skaičiuojant pelno mokestį. Toks pelno mokesčio pajamų skaičiavimas galimas tik žinant tikrąsias lygtyje minimų pelno mokesčio bazių ( $B_I(t)$ ,  $B_{II}(t)$ ,  $B_m(t)$  ir t.t.) reikšmes, tačiau jos nėra žinomos. Todėl vietoje tikrųjų rodiklių naudojami artiniai. Manytina, kad paskutiniai trys dėmenys nesudaro reikšmingos pajamų dalies, be to, nėra reikiamų rodiklių šių dalių apytikslinimui, dėl to toliau šie rodikliai nėra įtraukiami į modelius.

Atsižvelgiant į anksčiau apžvelgtus įstatyminius mokesčio elementų pakeitimus, sudaryti papildomi atskirus mokesčio elementus atitinkantys rodikliai 1998 m. I ketvirčio – 2005 m. IV ketvirčio laikotarpiui.

**Mokesčio tarifas.** Pelno mokesčio pagrindinį tarifą ir jo kaitą atitinka du rodikliai: pagrindinis tarifas, taikytas skaičiuojant *avansinį* pelno mokestį, kuris sumokamas einamąjį laikotarpį  $t$ , ir pagrindinis tarifas, taikytas skaičiuojant *metinį* pelno mokestį, kuris paprastai sumokamas einamąjį laikotarpį  $t$  už praėjusius metus. Šiuos rodiklius atitinkamai žymėsime  $R(t)$  ir  $R_m(t)$ .

**Mokesčio bazės rodikliai avansiniam pelno mokesčiui skaičiuoti.** Įmonės, skaičiuodamos avansinį pelno mokestį, gali pasirinkti vieną iš dviejų skaičiavimo būdų, kuris nulemia, kokia mokesčio bazė, t.y. kokio laikotarpio pelnas, yra naudojama mokesčio skaičiavimui. Įstatyme (LRS, 2001) įvardintu antruoju būdu skaičiuojant avansinį pelno mokestį, turi būti naudojamas einamojo laikotarpio pelnas. Todėl modeliuojant naudojamas niekaip nepakeistas mokesčio bazės rodiklis  $B(t)$ , t.y.  $B_{II}(t) = B(t)$ , arba suvidurkintas (suglodintas) keturių laikotarpių  $B(t)$  rodiklio slenkamasis vidurkis, skaičiuojamas taip

$$B_v(t) = f_v(B(\cdot)) = \frac{1}{4} \sum_{\tau=0}^3 B(t - \tau). \quad (2.19)$$

Pirmajam avansinio pelno mokesčio skaičiavimo būdai pagal įstatyme aprašytą tvarką konstruojamas<sup>12</sup> papildomas rodiklis  $B_0(t)$  kaip funkcija nuo praėjusių laikotarpių  $B(t)$  reikšmių ( $B(t-\tau)$ ):

$$B_0(t) = f_0(B(t-\tau)). \quad (2.20)$$

Įstatyme (LRS, 1990b; LRS, 2001a) nurodoma iki kurios metų dienos įmonės privalo Valstybinei mokesčių inspekcijai pateikti praėjusių metų finansines ataskaitas ir mokesčio apyskaitas. Tegul  $J(t)$  žymi paskutinius iš tų metų, kurių finansinės ataskaitos turėjo būti pateikta iki laikotarpio  $t$ . Įmonei priskiriamas avansu sumokamo pelno mokesčio dydis metų ketvirtį  $t$  yra nusakomas remiantis jos uždirbtu vidutiniu pelnu per  $J(t)$  metus, todėl kintamąjį  $B_0(t)$  apibrėšime lygybe

$$B_0(t) = \frac{1}{4} \sum_{\tau \in J(t)} B(\tau). \quad (2.21)$$

**Mokesčio bazės rodiklis metiniam pelno mokesčiui skaičiuoti.** Metinio pelno mokesčio, mokamo einamuoju laikotarpiu, mokesčio bazę žymėsime  $B_m(t)$ . Ji yra taip pat pelno rodiklio funkcija

$$B_m(t) = f_m(B(t-\tau)). \quad (2.22)$$

Kadangi metinis pelno mokestis yra sumokamas tik pasibaigus metams, kai yra galutinai žinomi (patvirtinami) įmonės veiklos rezultatai, tai einamuoju laikotarpiu  $t$  gali būti sumokamas metinis pelno mokestis tik už praėjusius (kalendorinius) metus. Tegul  $J_m(t)$  žymi laikotarpio  $t$  atžvilgiu praėjusius pilnus kalendorinius metus. Tada

$$B_m(t) = \frac{1}{4} \sum_{\tau \in J_m(t)} B(\tau). \quad (2.23)$$

Taigi įvedus aukščiau apibūdintus rodiklius-regresorius, bei padarius prielaidą apie kai kurių (2.18) lygties narių nereikšmingumą, pelno mokesčio pajamos yra apytiksliai lygios sumai

$$M(t) = R(t) \cdot B_0(t) + R(t) \cdot B(t) + R_m(t) \cdot B_m(t) + \varepsilon(t). \quad 2.24$$

**Mokesčio mokėjimo terminai.** Pelno mokesčio pajamoms  $M(t)$  būdingas tam tikras sezoniškumas, kuris ypač išryškėjo nuo 2003 m., kai įsigaliojo mokesčio mokėjimo terminus reglamentuojantys įstatymo pakeitimai. Todėl pelno mokesčio funkcijoje taip pat gali būti naudojami metinio pelno mokesčio mokėjimo terminus ir jų kaitą atspindintys fiktyvūs rodikliai  $D_i(t)$  ( $i=3, 4$ ). Čia  $D_i(t)$  yra lygus 1, kai  $t$  atitinka metų  $i$ -tojo ketvirčio reikšmes, pradedant nuo 2003 m., ir lygus 0 kitais

<sup>12</sup> Pirmuoju būdu skaičiuojant avansinį pelno mokestį, naudojamos tam tikrų praėjusių laikotarpių pelno reikšmės. 1998–2002 metais 1–4 mėnesio avansinis peno mokestis galėjo būti skaičiuojamas pagal rezultatus metų, buvusių prieš praėjusį mokestinį laikotarpį, o 5–12 mėnesio – pagal praėjusio mokestinio laikotarpio rezultatus. Avansinis pelno mokestis buvo mokamas tolygiai kas mėnesį (iki kito mėnesio 15 d.), todėl galima laikyti, kad pirmąjį ketvirtį sumokėtas avansinis pelno mokestis susijęs su įmonių pelnu, gautu prieš du metus, o kitų trijų ketvirčių avansinis pelno mokesčio pajamos – su įmonių pelnu, gautu prieš metus. Nuo 2003 metų laikotarpiai pasikeitė: pirmųjų trijų ketvirčių avansinio pelno mokesčio pajamas galima sieti su prieš du metus įmonių gautu pelnu, o paskutinio ketvirčio – su prieš metus gautu pelnu.

atvejais,  $i = 3, 4$ . Laikotarpiui iki 2002 m. pabaigos toks sezoniškumas, susijęs su metinio mokesčio mokėjimo terminais, nebuvo išryškėjęs.

**Nuostolių rodiklis.** Pagal pelno mokesčio reglamentavimą bei pelno mokesčio skaičiavimo tvarką, aprašytą 2.1.1 ir 2.1.2 skyriuose, ankstesniais metais nuostolingai dirbusi įmonė, apskaičiuodama pelno mokestį už praėjusius metus, anksčiau patirtus nuostolius gali išskaityti (atimti) iš atitinkamo pelno, taip sumažindama pelno mokesčio bazę. Įstatymas leidžia patirtus nuostolius perkelti net penkis metus į priekį, todėl, bendru atveju, įmonės priskaičiuotas pelno mokestis, pavyzdžiui, už 2005 m. priklausys nuo jos finansinių rezultatų 2000–2005 m. Todėl vertinant (skaičiuojant) pelno mokesčio pajamas, gali būti reikšmingas nuostolių rodiklis  $N(t)$ , kurį aproksimuoja Statistikos departamento teikiamas laikotarpį  $t$  nuostolingai dirbusių nefinansinių įmonių nuostolių rodiklis. Nuostolių rodiklio duomenys yra žinomi nuo 1998 m. I ketvirčio iki 2005 m. IV ketvirčio, kaip ir kiti nefinansinių įmonių rodikliai.

**Investicijų rodiklis.** Remiantis pelno mokesčio skaičiavimo tvarka, o taip pat žinant susiklosčiusią ekonominę situaciją, galima teigti, kad panašiai kaip ir atskaitomas praėjusių laikotarpių nuostolių rodiklis, dar vienas rodiklis yra aktualus skaičiuojant pelno mokestį. Tai – materialinių investicijų rodiklis, kurį žymėsime  $I(t)$ . Neabejotina, kad daugelis įmonių pasinaudojo galiojusia lengvata, kai investicijoms panaudotam pelnui buvo taikomas lengvatinis, nulinis, tarifas. Materialinių investicijų įtaką, dėl aprašytos pelno mokesčio skaičiavimo tvarkos, reikėtų vertinti tik tuo laikotarpiu, kai galiojo minėta lengvata. Todėl lygtyje įvedamas fiktyvus kintamasis, žymintis nulinio tarifo galiojimo laiką:

$$D_0(t) = \begin{cases} 1, & \text{kai } t_1 \leq t \leq t_2 \\ 0, & \text{kitais atvejais.} \end{cases} \quad 2.25$$

Čia laikotarpiai  $t_1$  ir  $t_2$  atitinkamai žymi lengvatos galiojimo pradžią ir pabaigą.

## 2.5.2. Pelno mokesčio funkcija

Pelno mokesčio pajamų funkcija yra skirta prognozuoti pelno mokesčio pajamas, kai žinoma mokesčio bazės, pelno rodiklio, prognozė bei tam tikri, į ją įtraukti įstatyminiai mokesčio elementai, jų galimi pasikeitimai.

### 2.5.2.1. Pelno mokesčio pajamų tiesinės regresijos modeliai

Pelno mokesčio pajamų  $M(t)$  aproksimacija sandauga  $B(t)R(t)$  (čia  $B(t)$  žymi mokesčio bazę, o  $R(t)$  – tarifą) yra pernelyg grubi dėl įmonių avansinių pelno mokesčio mokėjimų, ankstesniais metais patirtų nuostolių perkėlimo į einamuosius metus ir pan. Vis tik nėra abejonių, kad minėta sandauga yra reikšmingas kintamojo  $M(t)$  regresorius, taigi, remiantis supaprastinta teorine pajamų mokesčio sudėties (2.24) lygybe, pelno mokesčio pajamų pirminė aproksimacija yra

$$M(t) = \alpha_1 \cdot R(t) \cdot B_0(t) + \alpha_2 \cdot R(t) \cdot B(t) + \alpha_3 \cdot R_m(t) \cdot B_m(t) + \varepsilon(t). \quad 2.26$$

Modelio koeficientai buvo įvertinti apibendrintu mažiausiųjų kvadratų metodu (AMKM), taikant tiesiškai augančius svorius  $w(t) = 1 - \frac{t}{n}, t = 1, \dots, n$ . Šis parametų vertinimo metodas labiausiai pasiteisino vertinant visų žemiau pateiktų pelno mokesčio pajamų modelių koeficientus. ADF testas parodė šio modelio paklaidų stacionarumą. Buvo gauti reikšmingi koeficientai prie visų į modelį įtrauktų regresorių tais atvejais, kai UVP ir PPA rodikliai buvo naudojami kaip pelno mokesčio bazė  $B(t)$ . Be to, visiškai tikėtina, kad koeficientas  $\alpha_3$  prie metinio pelno mokesčio dėmens  $B_m(t)R_m(t)$  gali būti neigiamas, t.y.  $\alpha_3 < 0$ , kadangi pelno mokesčio avansiniais mokėjimais (bent jau iki 2002 m.) buvo sumokama per daug mokesčio, todėl, teikdamos metines deklaracijas, įmonės susigrąžindavo permokėtą dalį.

Vis tik gautojo (2.26) modelio tikslumas nebuvo pakankamas, nes jis neįvertino anksčiau minėto sezoniškumo, susijusio su mokesčio mokėjimo terminais, ir ypač išryškėjusio nuo 2003 m. Labai tikėtina, kad įmonės, norėdamos kuo ilgiau išlaikyti apyvartinės lėšas savo rankose, neskuba susimokėti metinį pelno mokestį ir paprastai tą padaro paskutinėmis dienomis iki pasibaigiant mokėjimo terminui. Todėl logiška metinio pelno mokesčio dėmenį  $B_m(t)R_m(t)$  pridėti padauginus iš fiktyvių sezoninių rodiklių  $D_3(t)$  ir  $D_4(t)$ . Gautasis tiesinės regresijos modelis yra

$$\begin{aligned} M(t) = & \alpha_1 \cdot R(t) \cdot B_0(t) + \alpha_2 \cdot R(t) \cdot B(t) \\ & + \alpha_3 \cdot R_m(t) \cdot B_m(t) \cdot D_3(t) + \alpha_4 \cdot R_m(t) \cdot B_m(t) \cdot D_4(t) + \varepsilon(t). \end{aligned} \quad (2.27)$$

Modelio koeficientus įvertinus AMKM su tiesiškai augančiais svoriais, tuo atveju, kai buvo naudojamas PPA rodiklis kaip mokesčio bazė  $B(t)$ , šis modelis davė neblogus rezultatus. Naudojant UVP ir P rodiklius, tokia modelio specifikacija buvo nepilna<sup>13</sup>.

Modelyje (2.27) yra visi pagrindiniai pelno mokesčio dėmenys, tačiau jame neatsižvelgta į anksčiau aptartus svarbius pelno mokesčio pajamų dydžiui reikšinius: nuostolių perkėlimą į einamuosius metus bei lengvatinio tarifo investicijoms panaudotam pelnui galiojimą. Norint atsižvelgti į nuostolių perkėlimą, galima įtraukti nuostolių rodiklį (padaugintą iš tarifo) su tam tikru laгу. Dėl ir taip neilgų duomenų eilučių buvo nuspręsta nenaudoti ilgesnių nei 4 periodų laгų, nors, remiantis pelno mokesčio reglamentavimu, vienais metais patirtų nuostolių poveikio mokesčio pajamoms atsilikimas galėtų būti ir daug ilgesnis (iki 5 metų). Buvo sudarytas toks pelno mokesčio pajamų modelis

$$\begin{aligned} M(t) = & \alpha_1 \cdot R(t) \cdot B_0(t) + \alpha_2 \cdot R(t) \cdot B(t) \\ & + \alpha_3 \cdot R_m(t) \cdot B_m(t) \cdot D_3(t) + \alpha_4 \cdot R_m(t) \cdot B_m(t) \cdot D_4(t) + \alpha_5 \cdot R(t) \cdot N(t-3) + \varepsilon(t). \end{aligned} \quad (2.28)$$

Modelio koeficientus įvertinus AMKM su tiesiškai augančiais svoriais, tuo atveju, kai UVP ir P rodikliai buvo naudojami kaip bazė  $B(t)$ , visi koeficientai prie regresorių buvo reikšmingi. Be to, pridėjus nuostolių rodiklį buvo pagerintas ir modelių tikslumas (kai modeliuose naudojami UVP arba P rodikliai).

Atsižvelgiant į galiojusį lengvatinį tarifą pelnui, panaudotam investicijoms, į (2.28) modelį buvo taip pat įtrauktas materialinių investicijų rodiklis, veikiantis lengvatos galiojimo laikotarpiu  $I(t)D_0(t)$ . Tuo atveju, kai bazės  $B(t)$  žymėjo P rodiklį, buvo gautas modelis su visais pakankamai reikšmingais koeficientais

<sup>13</sup> Nustatyta naudojant RESET(2) testą.

$$M(t) = \alpha_1 \cdot R(t) \cdot B_0(t) + \alpha_2 \cdot R(t) \cdot B(t) + \alpha_3 \cdot R_m(t) \cdot B_m(t) \cdot D_3(t) + \alpha_4 \cdot R_m(t) \cdot B_m(t) \cdot D_4(t) + \alpha_5 \cdot R(t) \cdot N(t-3) + \alpha_6 \cdot I(t-4) \cdot D_0(t) + \varepsilon(t). \quad (2.29)$$

Modelio koeficientai įvertinti AMKM su tiesiškai augančiais svoriais. Gautas koeficientas  $\alpha_6 < 0$  teisingai atspindi tuometinį investicijų poveikį mokesčio pajamoms: kuo daugiau įmonės investuodavo, tuo didesnė pelno dalis buvo apmokestinta nuliniu tarifu ir tuo mažiau pelno mokesčio reikėdavo sumokėti. Kai UVP rodiklis buvo naudojamas kaip pelno mokesčio bazė  $B(t)$ , prie materialinių investicijų rodiklio buvo gautas neigiamas koeficientas, tačiau jo reikšmingumas buvo mažas. Tuo atveju, kai modelyje  $B(t)$  žymėjo PPA rodiklį, nuostolių ir investicijų rodikliai išliko nereikšmingi.

Nors šiuo metu lengvatinis tarifas investicijoms panaudotam pelnui negalioja, tačiau (2.29) modelis išlieka aktualus, kadangi pastaruoju metu plačiai diskutuojama apie analogiškos lengvatos grąžinimą.

Sprendžiant pagal bet kurio mokesčio (taip pat ir pelno) reglamentavimo tvarką galima teigti, kad einamojo laikotarpio mokesčio pajamos daugiau ar mažiau priklauso nuo ankstesniųjų laikotarpių mokesčio pajamų. Taip yra todėl, kad įmonės gali susigrąžinti ankstesniais laikotarpiais permokėtą mokesčio sumą arba ją užskaityti kaip kitą einamojo laikotarpio įmoką. Kita vertus, dėl įvairių priežasčių įmonėms ne visada pavykta sumokėti mokesčius laiku, tačiau jos privalo tai padaryti kaip galima greičiau. Todėl logiška į modelį įtraukti ir paties mokesčio su tam tikru lagu  $k$  rodiklį  $M(t-k)$ . Gauto modelio bendras pavidalas yra

$$M(t) = \alpha_1 \cdot R(t) \cdot B_0(t) + \alpha_2 \cdot R(t) \cdot B(t) + \alpha_3 \cdot R_m(t) \cdot B_m(t) \cdot D_3(t) + \alpha_4 \cdot R_m(t) \cdot B_m(t) \cdot D_4(t) + \alpha_5 \cdot R(t) \cdot N(t-3) + \alpha_6 \cdot I(t-4) \cdot D_0(t) + \alpha_7 \cdot M(t-1) + \varepsilon(t). \quad (2.30)$$

Modelio koeficientai buvo įvertinti AMKM su tiesiškai augančiais svoriais. Kiekvieno konkretaus pelno mokesčio bazę aproksimuojančio pelno rodiklio atveju, iš įvertinto modelio buvo pašalinti mažai reikšmingi rodikliai. Tuo atveju, kai PPA rodiklis buvo naudojamas kaip pelno mokesčio bazė  $B(t)$ , iš modelio buvo pašalintas nereikšmingas nuostolių dėmuo  $N(t-3)R(t)$  bei investicijų dėmuo  $I(t)D_4(t)$ . Tuo atveju, kai UVP rodiklis buvo naudojamas kaip pelno mokesčio bazė  $B(t)$ , nereikšmingas buvo nuostolių dėmuo  $(N(t-3)R(t))$ , bei avansinio mokesčio dėmuo  $B_0(t)R(t)$ , taip pat investicijų dėmuo  $I(t)D_0(t)$ . Autoregresinio dėmens, t.y. mokesčio pajamų rodiklio  $M(t-1)$  koeficiento  $\alpha_6$  reikšmingumo lygmuo (p-value) pagal standartinę Studento statistiką reikšmė siekė 0,11. Todėl suskaičiavus vidutines paklaidas buvo įsitikinta šio rodiklio reikšmingumu: modelio įvertinto su minėtu rodikliu vidutinė paklaida (10,2 %) buvo mažesnė nei modelio, įvertinto be pastarojo rodiklio, todėl rodiklis  $M(t-1)$  buvo paliktas modelyje. Tuo atveju, kai P rodiklis buvo naudojamas kaip pelno mokesčio bazė  $B(t)$ , iš modelio buvo pašalintas avansinio mokesčio dėmuo  $B_0(t)R(t)$ . Taip pat mažai reikšmingas modelyje buvo ir materialinių investicijų dėmuo  $I(t)D_0(t)$ . Jo koeficiento  $\alpha_6$  ((2.30) lygtyje) reikšmingumo lygmuo siekė 0,14. Apskaičiavus vidutines paklaidas modelių su investicijų dėmeniu ir be jo, pastarojo modelio vidutinė paklaida buvo šiek tiek mažesnė (atitinkamai 6,8 % palyginus su 7,1 %), todėl materialinių investicijų dėmuo buvo pašalintas iš modelio kaip nereikšmingas.

Iš aukščiau aprašytų modelių buvo parinkti keli tikslesni modeliai. Šie modeliai su konkrečiomis įvertintomis koeficientų reikšmėmis bei modelių paklaidų reikšmių lentelė pateikti 2.5.4 skyriuje.

Konstruojant pelno mokesčio pajamų tiesinės regresijos modelius, galima pasinaudoti Y. Hsing (1996) prielaida apie netiesinę mokesčių pajamų regresinę priklausomybę nuo mokesčių

tarifo bei autoriaus pavyzdžiu į modelį įtraukti tarifo kvadrato rodiklį  $R^2(t)$ . Labai tikėtina, kad Y. Hsing (1996) gauti rezultatai, t.y. išvada, kad tarifo didinimas virš tam tikros ribos neatneša mokestinės naudos, pasiteisintų ir Lietuvos atveju, tačiau modeliuojamu laikotarpiu pelno mokesčio tarifas keitėsi tik du kartus, ir dėl duomenų stokos tokio rodiklio vertinimo rezultatai nebūtų patikimi.

### 2.5.2.2. Pelno mokesčio pajamų santykinų rodiklių regresija

Labai tikėtina, kad pelno mokesčio pajamų rodikliui  $M(t)$  taikant tiesinės regresijos modelį, galima gauti nestacionarias modelio paklaidas. Siekiant išvengti paklaidų nestacionarumo, buvo nagrinėti santykiniai dydžiai, apskaičiuoti pelno, pajamų kitus naudotus rodiklius padalinus iš BVP. Čia ir toliau atitinkamų rodiklių santykius su BVP žymėsime tų rodiklių mažosiomis raidėmis, t.y.  $m(t)=M(t)/Y(t)$ .

Pirmiausia buvo įvertintas pagrindinių pelno mokesčio dėmenų (pvz., iš (2.27) lygties) santykių modelis. Tiesa, jame vietoje rodiklių  $B_m(t)R_m(t)D_3(t)$ ,  $B_m(t)R_m(t)D_4(t)$  santykių su BVP, kuriuos galima laikyti stacionariais, palikti tik fiktyvūs kintamieji  $D_3(t)$  ir  $D_4(t)$ . Gautas toks santykinų rodiklių modelis

$$m(t) = \alpha_1 \cdot R(t) \cdot b_0(t) + \alpha_2 \cdot R(t) \cdot b(t) + \alpha_3 \cdot D_3(t) + \alpha_4 \cdot D_4(t) + \varepsilon(t). \quad (2.31)$$

Kaip ir tiesinės regresijos modelių atveju, koeficientų vertinimui labiausiai tiko AMKM su tiesiškai augančiais svoriais. Tik tuo atveju, kai PPA rodiklis buvo naudojamas kaip pelno mokesčio bazė  $B(t)$ , modelio koeficientai prie visų regresorių buvo reikšmingi. Modeliai, kuriuose kaip bazė  $B(t)$  naudoti UVP ir P rodikliai, kaip ir analogiški nesantykinų rodiklių regresijos (2.29) modeliai, buvo nepilnai specifikuoti naudojant tokius (2.31) modelio rodiklius.

Kaip ir specifikuojant pirminių, t.y. nesantykinų, rodiklių tiesinės regresijos modelius, taip ir santykinų rodiklių modelis buvo papildytas nuostolių ir investicijų santykiniais rodikliais  $(n(t-k)R(t)$  ir  $i(t)D_I(t)$ ). Gautas tokio tipo modelis:

$$m(t) = \alpha_1 \cdot R(t) \cdot b_0(t) + \alpha_2 \cdot R(t) \cdot b(t) + \alpha_3 \cdot R(t) \cdot n(t-3) + \alpha_4 \cdot D_3(t) + \alpha_5 \cdot D_4(t) + \alpha_6 \cdot i^2(t-3) \cdot D_0(t) + \varepsilon(t). \quad (2.32)$$

Modelio koeficientai įvertinti taikant AMKM su tiesiškai augančiais svoriais. Šis modelio rezultatai buvo daug geresni, palyginus su tų pačių nesantykinų rodiklių regresija. Pastebėtina tai, kad panaudojus materialinių investicijų rodiklį pakeltą kvadratu ( $i^2(t)D_0(t)$ ) dar šiek tiek pagerėjo šio rodiklio koeficiento reikšmingumas (p-value) bei modelio tikslumo statistikos. (2.32) modelyje naudojant PPA rodiklį kaip mokesčio bazę  $B(t)$ , nuostolių rodiklis  $n(t-3)R(t)$  buvo pašalintas kaip mažai reikšmingas; o modelyje naudojant P rodiklį kaip mokesčio bazę  $B(t)$ , nereikšmingas buvo investicijų dėmuo  $i(t)D_I(t)$  (taip pat ir pakeltas antruoju laipsniu).

Kaip buvo minėta, Lietuvos ekonomikai būdingi įvairūs „šešėliniai“ reiškiniai (pajamų slėpimas, mokesčių vengimas). Deja, labai sudėtinga rasti tinkamus regresorius, galinčius atspindėti tokio tipo reiškinius, taip pat ne visada galima tikėtis, kad tokie rodikliai bus reikšmingi modeliuose. Buvo sudarytas santykinis rodiklis  $\eta(t)$ , kuris lygus įmonių nuostolių  $N(t)$  ir pelnų  $B(t)$  santykiui ( $\eta(t)=N(t)/B(t)$ ). Šis rodiklis pelno mokesčio pajamų modelyje gali atspindėti mokesčių mažinimo (vengimo ar planavimo) reiškinį, jeigu prie šio rodiklio būtų gautas reikšmingas neigiamas koeficientas. Tuo atveju, kai P rodiklis buvo naudojamas kaip bazė  $B(t)$  (taip pat ir skaičiuojant

santykinį rodiklį  $\eta(t)$ ), buvo gautas modelis, kuriame įtrauktas ir minėtas santykinis rodiklis  $\eta(t)$  buvo reikšmingas

$$m(t) = \alpha_1 \cdot R(t) \cdot b(t) + \alpha_2 \cdot \eta(t-1) + \alpha_3 \cdot R(t) \cdot n(t-3) + \alpha_4 \cdot D_3(t) + \alpha_5 \cdot D_4(t) + \varepsilon(t). \quad (2.33)$$

Modelio koeficientai buvo įvertinti AMKM su tiesiškai augančiais svoriais. Nereikšmingi dėmenys ( $b_0(t)R(t)$ ,  $i(t)D_0(t)$ ) buvo pašalinti iš modelio.

### 2.5.2.3. Pelno mokesčio pajamų paklaidų korekcijos modeliai

Įvairių šalių makroekonometrinių tyrimų patirtis liudija, kad makroekonometrinių rodiklių santykiai yra gana stabilūs, todėl logaritmuotiems duomenims tikslinga taikyti kointegravimo analizę. Tada laikant, kad mokesčio pajamų ir mokesčio bazės, padaugintos iš tarifo, santykis yra pastovus, logaritmuotiems rodikliams galioja lygtis

$$M^*(t) = \alpha_0 + \alpha_1 (B^*(t) + R^*(t)) + \varepsilon(t). \quad (2.34)$$

Kaip jau buvo minėta, žvaigždutė žymi rodiklių logaritmines transformacijas. Pelno mokesčio bazės  $B(t)$  atveju, čia ir toliau žvaigždutė žymi (3.20) ir (3.21) lygybėmis aprašytas logaritmines transformacijas.

(2.34) lygybės pagrindu buvo sudaryta kointegravimo lygtis. Dėl pelno mokesčio pajamoms būdingo sezoniškumo, susijusio su pelno mokesčio mokėjimo terminais, į kointegravimo lygtį

$$M^*(t) = \beta_0 + \beta_1 (B \cdot R)^*(t) + \beta_2 D_3(t) + \beta_3 D_4(t) + u(t) \quad (2.35)$$

įtraukti du fiktyvūs kintamieji  $D_3(t)$  ir  $D_4(t)$  taip pat buvo labai reikšmingi. Į kointegravimo lygtį įtrauktas dar vienas svarbus pelno mokesčio pajamų bazės dėmuo  $B_0^*(t) + R^*(t)$  buvo nereikšmingas. Lygties koeficientus  $\beta_i$  įvertinus mažiausiųjų kvadratų metodu, ADF testas parodė liekanos  $u(t)$  stacionarumą. Šios kointegravimo lygties pagrindu buvo sudaromos ir vertinamos paklaidų korekcijos lygtys, į jas įtraukiant įvairių rodiklių ( $M(t)$ ,  $B(t)$ ,  $B_0(t)$ ,  $N(t)$ ,  $I(t)$ ) logaritmų pokyčius. Paklaidų korekcijos modeliu

$$\Delta M^*(t) = -\alpha \left[ M^*(t-1) + \beta_0 + \beta_1 (B \cdot R)^*(t-1) + \beta_2 D_3(t) + \beta_3 D_4(t) \right] + \beta_4 \Delta (B \cdot R)^*(t-2) + \beta_5 \Delta (B_0 \cdot R)^*(t-2) + \beta_5 \Delta (N \cdot R)^*(t-3) + \varepsilon(t) \quad (2.36)$$

buvo gauti palyginti neblogi rezultatai, tuo atveju, kai UVP rodiklis buvo naudojamas kaip pelno mokesčio bazė  $B(t)$ . Čia laužtiniai skliaustais yra išskirtas kointegravimo narys. Modelio koeficientai buvo įvertinti AMKM su tiesiškai augančiais svoriais, kadangi vertinant koeficientus šiuo būdu buvo gaunami geriausi rezultatai.

Remiantis P. Van den Noord (2004) suformuluotu pelno mokesčio pajamų elastingumo apibrėžimu bei pagal jį S. Kennedy ir kt. (2004) Australijos pelno mokesčiui įvertinta lygtimi, pateikta

1.3.2 skyriuje, galima taip pat daryti prielaidą, kad pelno mokesčio pajamoms būdingas netiesinis ryšys tiek su baze, tiek ir su tarifu, todėl logiška būtų vertinti ir tokio tipo modelį:

$$M^*(t) = \alpha_0 + \alpha_1 B^*(t) + \alpha_2 R^*(t) + \varepsilon(t). \quad (2.37)$$

Vis tik kointegravimo lygtyje

$$M^*(t) = \beta_0 + \beta_1 B(t)^* + \beta_2 D_3(t) + \beta_3 D_4(t) + u(t), \quad (2.38)$$

į kurią iš karto buvo įtraukti ir fiktyvūs kintamieji  $D_3(t)$  ir  $D_4(t)$ , neliko tarifo rodiklio  $R^*(t)$ , kadangi, įvertinus modelio koeficientus mažiausiųjų kvadratų metodu, šio rodiklio koeficientas buvo nereikšmingas. ADF testas parodė liekanos  $u(t)$  stacionarumą. Šios lygties pagrindu buvo gautas paklaidų korekcijos modelis

$$\begin{aligned} \Delta M^*(t) = & -\alpha [M^*(t-1) + \beta_0 + \beta_1 B^*(t-1) + \beta_2 D_3(t) + \beta_3 D_4(t)] \\ & + \beta_4 \Delta B^*(t-1) + \beta_5 \Delta B_0^*(t-1) + \varepsilon(t). \end{aligned} \quad (2.39)$$

Modelio koeficientai buvo įvertinti AMKM su tiesiškai augančiais svoriais. Tuo atveju, kai UVP ir P rodikliai buvo naudojami kaip pelno mokesčio bazė  $B(t)$ , visi į modelį įtraukti rodikliai buvo reikšmingi, ir tokiu modeliu buvo gauti palyginus neblogi rezultatai.

Tuo atveju, kai PPA rodiklis buvo naudojamas kaip pelno mokesčio bazė  $B(t)$ , nei pirmojo kointegravimo sąryšio (2.35) atveju, nei antrojo kointegravimo sąryšio (2.37) atveju pakankamai mažų paklaidų modelio sudaryti nepavyko.

### 2.5.3. Nuostolių rodiklių modeliavimas

Iš aprašytų pelno mokesčio pajamų modelių matyti, kad daugelyje modelių nuostolio rodiklis yra naudojamas su 3 periodų lagu, o nuostolių ir pelnų santykis  $\eta(t)$  – su 1 periodo lagu. Tuo tarpu pelno mokesčio pajamas aktualu prognozuoti bent vienerius metus, t.y. bent 4 ketvirčius. Todėl, prognozuojant pelno mokesčio pajamas, papildomai reikalinga bent 1 ketvirčio nuostolio rodiklio prognozė. Šią prognozę galima gauti bent dviem būdais.

Pirmasis būdas – nuostolio rodiklio prognozės ieškoti sudarant atskirus nuostolio rodiklio modelius. Kadangi reikalinga trumpalaikė šio rodiklio prognozė (1–3 ketvirčių), tai galima naudoti nesudėtingus laiko eilučių ARIMA tipo ar ekstrapoliacinius modelius.

Antrasis nuostolio rodiklio prognozavimo būdas yra susijęs su modeliuojamais keliais pelno rodikliais. Kadangi pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą yra pelningų įmonių pelnų ir nuostolių (su minuso ženklu) suma, t.y.  $PPA = P - N$ , tai iš minėtų pelno rodiklių prognozių galima suskaičiuoti nuostolių rodiklį. Pastarasis būdas yra priimtinesnis šio darbo kontekste, tačiau toliau laikysime, kad nuostolio rodiklis prognozuojamas be paklaidos.

#### 2.5.4. Pelno mokesčio pajamų modeliavimo rezultatai

Vienas iš svarbiausių šio darbo uždavinių yra pakankamai tiksli pelno mokesčio pajamų prognozė, kuri skaičiuojama atsižvelgiant į pelno rodiklio prognozę. Todėl atskirai įvertinti pelno mokesčio pajamų modeliai ir tų modelių tikslumas, laikant, kad pelno mokesčio bazė buvo suprognozuota tiksliai, yra tik tarpinis, o ne galutinis rezultatas. Žemiau pateikiama keletą pelno mokesčio pajamų modelių. Parenkant modelius, į jų tikslumą buvo atsižvelgiama tik iš dalies, kadangi gautosios tikslumo statistikos yra tik tarpinis rezultatas, kuris ateityje, įvertinus sudėtinius modelius, gali keistis. Pateikti modelių koeficientai įvertinti naudojant tą pelno rodiklį (iš trijų), su kuriuo buvo gauti geriausi (tikslumo požiūriu) rezultatai (jeigu panašius rezultatai buvo gauti su keliais pelno rodikliais, tai pateikti modeliai, įvertinti naudojant visus tuos rodiklius). Modelių paklaidų lentelėje nurodytos paklaidų statistikos ir tų nepateiktų modelių, kurie buvo įvertinti kaip pelno mokesčio bazę  $B(t)$  naudojant kitus pelno rodiklius (jeigu tokių įvertintų modelių paklaidos nebuvo labai didelės). Skliausteliuose po įvertintais modelių koeficientais pateikti jų reikšmingumo lygmenys ( $p$ -value), apskaičiuoti taikant standartinę Stjudento statistiką  $t$ .

**Tiesinės regresijos modeliai.** Nors vertinant įvairius (pvz., (2.28), (2.29) lygčių tipo) tiesinės regresijos modelius buvo gauti modeliai su reikšmingais rodikliais, tačiau pilniausia modelio specifikacija, duodanti geriausius rezultatus, t.y. mažiausias paklaidas, pasiekta (2.30) modeliu. Tokio tipo modeliu tiksliausiai pelno mokesčio pajamas pavyko prognozuoti, kai kaip bazė  $B(t)$  buvo naudojamas pelno rodiklis  $P$ . Dėl to ir žemiau pateikto modelio koeficientų įverčiai yra gauti vertinant modelį, kai bazės rodiklis  $B(t)$  žymi  $P$  rodiklį

$$M(t) = 0,582 \cdot B(t) \cdot R(t) - 0,498 \cdot N(t-3) \cdot R(t) + 0,157 \cdot M(t-1) + 1,301 \cdot B_m(t) \cdot D_3(t) + 0,758 \cdot B_m(t) \cdot D_4(t) + \varepsilon(t). \quad (2.40)$$

$(<0,001)$                        $(<0,001)$                        $(0,024)$   
 $(<0,001)$                        $(<0,001)$

Šio modelio tikslumo charakteristikos (kaip ir kitų žemiau pateikiamų modelių) yra apibendrintos 2.2 lentelėje.

**Santykinų rodiklių regresija.** Siekiant paklaidų stacionarumo, buvo nagrinėti santykiniai dydžiai, apskaičiuoti pelno ir pajamų rodiklius padalinus iš BVP. Geriausi prognozavimo rezultatai gauti (2.32) tipo modeliais. Vieni iš tikslesnių modelių buvo gauti, kai kaip pelno mokesčio bazė  $B(t)$  buvo naudojami PPA ir UVP rodikliai. Tuo atveju, kai vertinant modelio koeficientus buvo naudojamas UVP rodiklis, buvo gautas modelis, kuriame, patikrinus vidutines paklaidas, buvo paliktas mažo reikšmingumo ( $p$ -value) nuostolių santykinis rodiklis, padaugintas iš tarifo  $n(t-3)R(t)$

$$m(t) = 5,700 \cdot b(t) \cdot R(t) + 4,147 \cdot b_0(t) \cdot R(t) - 0,155 \cdot n(t-3) \cdot R(t) - 0,139 \cdot (i(t-3) \cdot D_0(t))^2 + 0,016 \cdot D_3(t) + 0,013 \cdot D_4(t) + \varepsilon(t), \quad (2.41)$$

$(<0,001)$                        $(0,009)$                        $(0,173)$   
 $(0,057)$                        $(<0,001)$                        $(<0,001)$

nors jo koeficiento reikšmingumo lygmuo ( $p$ -value) buvo mažokas.

Vis tik mažesnės (ir mažiausios iš visų pelno mokesčio pajamų modelių) paklaidos (tame tarpe ir vidutinė paklaida) buvo gautos iš (2.41) pašalinus investicijų dėmenį, nepaisant to, kad šio rodiklio koeficiento reikšmingumo lygmuo  $p=0,057$ . Gautasis modelis yra toks

$$m(t) = 6,308 \cdot b(t) \cdot R(t) + 3,789 \cdot b_0(t) \cdot R(t) - 2,937 \cdot n(t-3) \cdot R(t) + 0,017 \cdot D_3(t) + 0,013 \cdot D_4(t) + \varepsilon(t). \quad (2.42)$$

$( < 0,001 )$                        $( 0,022 )$                        $( 0,004 )$   
 $( < 0,001 )$                        $( < 0,001 )$

Kai (2.32) lygtimi aprašyto tipo modelyje buvo naudojamas PPA rodiklis kaip mokesčio bazė  $B(t)$ , buvo gautos taip pat vienos iš mažesnių paklaidų. Gautasis pelno mokesčio pajamų modelis yra

$$m(t) = 4,569 \cdot b(t) \cdot R(t) + 5,690 \cdot b_0(t) \cdot R(t) - 0,133 \cdot (i(t-3) \cdot D_0(t))^2 + 0,017 \cdot D_3(t) + 0,012 \cdot D_4(t) + \varepsilon(t). \quad (2.43)$$

$( < 0,001 )$                        $( < 0,001 )$                        $( 0,035 )$   
 $( < 0,001 )$                        $( < 0,001 )$

Konstruojant santykinius modelius buvo identifikuojami (2.33) lygties tipo modeliai, kur įtrauktas taip vadinamas šešėlinės ekonomikos narys – santykinis rodiklis  $\eta(t)$ . Tuo atveju, kai P rodiklis naudojamas kaip mokesčio bazė  $B(t)$ , pastarasis santykinis rodiklis, nors ir būdamas mažiau reikšmingas, sprendžiant pagal jo koeficiento reikšmingumo lygmenį  $p=0,124$ , buvo paliktas atsižvelgiant į vidutinių paklaidų kitimą: vidutinė paklaida siekė 10,4 %, kai  $\eta(t-1)$  nebuvo įtrauktas į modelį ir 9,4 %, kai  $\eta(t-1)$  buvo įtrauktas į modelį. Gautasis modelis

$$m(t) = 7,992 \cdot b(t) \cdot R(t) - 5,494 \cdot n(t-3) \cdot R(t) + 0,017 \cdot D_3(t) + 0,012 \cdot D_4(t) - 3,333 \cdot 10^{-3} \cdot \eta(t-1) + \varepsilon(t). \quad (2.44)$$

$( < 0,001 )$                        $( < 0,001 )$                        $( < 0,001 )$                        $( < 0,001 )$   
 $( 0,124 )$

**Paklaidų korekcijos modeliai.** Gauti pakankamai tikslūs paklaidų korekcijos modeliai leidžia tikėtis, kad panašus modelis galės būti taikomas ir ateityje, kadangi šio tipo modeliai paremti įvertintu ilgalaikiu rodiklių sąryšiu, kurį trumpuoju laikotarpiu pakoreguoja paklaidų korekcijos dalis. Buvo vertinami dvejomis kointegravimo lygtimis pagrįsti modeliai. Pirmuoju atveju ((2.35) lygtis) bazės rodiklio ir tarifo sandauga sudaro vieną rodiklį, antruoju atveju ((2.37) lygtis) daroma prielaida, kad pajamos netiesiškai priklauso ne tik nuo mokesčio bazės, bet ir nuo tarifo.

Čia pateikiamas pirmosios kointegravimo lygties pagrindu gautas paklaidų korekcijos modelis, kurio koeficientai įvertinti, kai UVP rodiklis buvo naudojamas kaip mokesčio bazė  $B(t)$

$$M^*(t) = -0,630 \cdot \left[ M^*(t-1) - 1,605 \cdot (B \cdot R)^*(t-1) - 2,345 \cdot D_3(t) - 0,943 \cdot D_4(t) \right] + 1,088 \cdot \Delta(B_0 \cdot R)^*(t-2) - 0,349 \cdot \Delta(B \cdot R)^*(t-2) - 0,341 \cdot \Delta(N \cdot R)^*(t-3) + \varepsilon(t). \quad (2.45)$$

$( < 0,001 )$                        $( 0,134 )$                        $( 0,046 )$                        $( < 0,001 )$                        $( 0,003 )$   
 $( < 0,001 )$                        $( 0,055 )$                        $( 0,075 )$

Tik naudojant UVP rodiklį buvo gautos pakankamai mažos paklaidos. Naudojant kitus rodiklius (P, PPA) įvertinti analogiški modeliai, net ir esant visiems reikšmingiems koeficientams, buvo labai netikslūs prognozuojant.

Panaudojant antrąjį kointegravimo sąryšį buvo gauti pakankamai geri ir panašūs rezultatai, tais atvejais, kai vertinant modelius buvo naudojami UVP ir P rodikliai kaip pelno mokesčio bazė  $B(t)$ . Vertinant žemiau pateiktą modelį buvo naudojamas UVP rodiklis

$$T^*(t) = -0,729 \cdot \left[ \underset{(< 0,001)}{T^*(t-1)} - \underset{(< 0,001)}{0,667 \cdot B^*(t-1)} - \underset{(< 0,001)}{1,849 \cdot D_3(t)} - \underset{(0,002)}{0,809 \cdot D_4(t)} \right] + \underset{(0,017)}{0,477 \cdot \Delta B^*(t-1)} + \underset{(0,025)}{0,761 \cdot \Delta B_0^*(t-1)} + \varepsilon(t). \quad (2.46)$$

P rodiklis buvo naudojamas vertinant šį pelno mokesčio pajamų modelį

$$M^*(t) = -0,853 \cdot \left[ \underset{(< 0,001)}{M^*(t-1)} + \underset{(0,065)}{4,946} - \underset{(0,007)}{1,315 \cdot B^*(t-1)} - \underset{(< 0,001)}{1,548 \cdot D_3(t)} - \underset{(0,003)}{0,985 \cdot D_4(t)} \right] - \underset{(0,027)}{1,381 \cdot \Delta B^*(t-1)} + \underset{(0,153)}{0,862 \cdot \Delta B_0^*(t-2)} + \varepsilon(t). \quad (2.47)$$

**2.2 lentelė. Pelno mokesčio pajamų modelių tikslumo statistikos**

| Modelis                                 | Bazės rodiklis | Prognozės paklaida | Metų prognozės paklaida | $\bar{\delta}$ | $\bar{\delta}_J$ | $\bar{\delta}_w$ |
|-----------------------------------------|----------------|--------------------|-------------------------|----------------|------------------|------------------|
| Tiesinės regresijos modeliai            |                |                    |                         |                |                  |                  |
| (2.40) lygties tipo                     | UVP            | 11,5               | 7,1                     | 11,1           | 7,2              | 13,2             |
| (2.40) lygties tipo                     | PPA            | 9,1                | 6,5                     | 10,2           | 6,5              | 11,7             |
| (2.40)                                  | P              | 7,8                | 5,6                     | 6,8            | 4,9              | 7,1              |
| Santykinių rodiklių regresijos modeliai |                |                    |                         |                |                  |                  |
| (2.43)                                  | PPA            | 5,7                | 4,1                     | 7,1            | 6,5              | 6,9              |
| (2.41)                                  | UVP            | 4,6                | 3,8                     | 6,1            | 7,2              | 4,6              |
| (2.42)                                  | UVP            | 4,9                | 3,7                     | 5,1            | 6,0              | 4,0              |
| (2.44)                                  | P              | 12,8               | 11,7                    | 9,4            | 9,9              | 9,9              |
| Paklaidų korekcijos modeliai            |                |                    |                         |                |                  |                  |
| (2.45)                                  | UVP            | 7,6                | 4,6                     | 7,1            | 1,6              | 7,9              |
| (2.46)                                  | UVP            | 5,4                | 6,4                     | 8,0            | 7,2              | 8,4              |
| (2.47)                                  | P              | 6,6                | 6,9                     | 9,8            | 8,5              | 8,3              |

Tenka konstatuoti, kad visų čia aptartų modelių tikslumas nėra itin didelis. Pagrindinė to priežastis – gana didelis statistškai įvertintų parametrų skaičius, turint omenyje stebėjimų eilučių trumpumą. Tačiau ateityje, turint daugiau duomenų ir atitinkamai patikslinus modelių koeficientus, galima tikėtis ženklaus tikslumo pagerėjimo.

Visų pelno mokesčio pajamų modelių (tiesinės regresijos, santykių regresijos, paklaidų korekcijos) koeficientai buvo įvertinti AMKM su tiesiškai augančiais svoriais, kadangi vertinant šiuo būdu buvo gauti geriausi rezultatai. Pastebėtina tai, kad visi nagrinėti modeliai taip pat buvo vertinti ir medianiniu metodu, tačiau, taikant šį metodą, prognozavimo tikslumas blogėjo. Kaip minėta, pastarasis būdas naudingas, jei yra išskirčių, tačiau, matomai, nei santykio  $M(t)/B(t)$ , nei pati pelno mokesčio pajamų eilutė tokių stebėjimų neturi.

## 2.6. PELNO MOKESČIO PAJAMŲ MODELIAVIMO IŠVADOS

Sudaryti ir įvertinti pelno mokesčio pajamų modeliai logiški, nes atspindi mokesčio skaičiavimo tvarką ir pelno mokesčio pajamų struktūrą. Sudaryti kelių tipų modeliai apibūdina netiesinius ryšius tarp rodiklių bei įvertina įvairius mokesstinės tvarkos aspektus.

Su mokesčio reglamentavimo tvarka susijusių rodiklių panaudojimas, modeliuojant pelno mokesčio pajamas, pasiteisino. Tokie rodikliai modeliuose buvo reikšmingi, o jų įtraukimas į modelius pagerino modeliavimo rezultatus, t.y. sumažino modelių prognozės ir vidutinės paklaidas.

Mažiausia metų prognozės paklaidos reikšmė bei vidutinė paklaida buvo gauta santykinų rodiklių regresijos modeliu, kai bazės rodiklis  $B(t)$  žymi įmonių ūkinės veiklos pelno(nuostolio) rodiklį (UVP). Taip pat panašaus didumo paklaidos gautos to paties tipo modeliu, kai naudojamas mokesčio bazės rodiklis PPA.

Pelno mokesčio pajamų modeliavimui taikant paklaidų korekcijos modelius taip pat galima gauti neblogus rezultatus, t.y. pakankamai tikslias prognozes, modeliuose kaip bazę  $B(t)$  naudojant pelningų įmonių pelno prieš apmokestinimą (P) ar įmonių ūkinės veiklos pelno(nuostolio) (UVP) rodiklius.

Visų pelno mokesčio pajamų modelių parametrų vertinimui buvo naudotas apibendrintas mažiausiųjų kvadratų metodas su tiesiškai augančiais svoriais. Vertinant šiuo būdu, buvo gautas geresnis rodiklių reikšmingumas bei mažesnės modelių paklaidos.

### 3. PELNO MOKESČIO BAZĖS MODELIAVIMAS IR PELNO MOKESČIO PAJAMŲ PROGNOZAVIMAS

Šiame skyriuje aprašytas antrasis pelno mokesčio pajamų modeliavimo etapas. Buvo parinkti ketvirtiniai pelno rodikliai, labiausiai tinkantys pelno mokesčio bazės vaidmeniui. Remiantis literatūroje sutinkama pelno modeliavimo praktika, pagal pelno apibrėžimą buvo konstruojami pelno rodiklių regresijos modeliai, taip pat santykinų rodiklių modeliai bei rodiklių paklaidų korekcijos modeliai. Skyriuje taip pat pateikti aiškinantieji rodikliai bei jų funkcijos, naudojami įvairiuose pelno rodiklių modeliuose. Atlikus pelno mokesčio bazės rodiklio modeliavimą bei modelių tikslumo analizę, pateikti tiksliausi pelno rodiklių modeliai.

Pagal parinktus pelno mokesčio bazės rodiklių modelius ir antrame skyriuje pateiktus pelno mokesčio pajamų modelius buvo suskaičiuotos sudėtinų pelno mokesčio pajamų algoritmų tikslumo statistikos ir parinktas tiksliausias mokesčio pajamų prognozavimo sudėtinis algoritmas.

Šiame skyriuje pateikta medžiaga buvo paskelbta autorės straipsnyje (R. Rudzkis, E. Mačiulaitytė, 2007).

#### 3.1. PELNO RODIKLIO MODELIŲ SPECIFIKAVIMAS

Pelno mokesčio pajamos pirmiausia priklauso nuo šio mokesčio objekto vertės arba, kitaip sakant, nuo šio mokesčio bazės dydžio. Tik žinant pelno mokesčio bazės dydį, pritaikius pelno mokesčio elementus, yra skaičiuojamas pelno mokestis. Deja, nėra duomenų apie tikrąją pelno mokesčio bazę, todėl čia pelno mokesčiui skaičiuoti yra naudojamas tikrosios pelno mokesčio bazės artinys – tam tikru būdu apibrėžtas pelno rodiklis.

Yra žinomi kelių skirtingai apibrėžtų pelno rodiklių statistiniai duomenys. Todėl yra svarbu iš tų rodiklių pasirinkti tinkamiausią tikrosios pelno mokesčio bazės artinį.

Pirmajame pelno mokesčio pajamų modeliavimo etape buvo nustatytas ryšys tarp pelno mokesčio pajamų ir pelno mokesčio bazės, pelno, rodiklio bei kitų elementų. Antrasis pelno mokesčio pajamų modeliavimo etapas skirtas pelno rodiklio modeliavimui. Kas ketvirtį oficialiojoje statistikoje skelbiami keli pelno rodikliai pasižymi didesniu ar mažesniu nestabilumu. Todėl jie nėra lengvai prognozuojami. Be to, daroma prielaida, kad ryšiai tarp pelno ir kitų ekonominių rodiklių gali būti netiesiniai. Tai taip pat sunkina pelno rodiklio modeliavimo užduotį. Todėl yra būtina ištirti įvairius pelno rodiklius ir jų ryšius su kitais ekonominiais rodikliais.

##### 3.1.1. Pelno rodiklio modeliavimo praktika

Dažniausiai pelno nustatymo uždavinys kyla iš mikro lygio, kai kiekviena įmonė sprendžia pelno maksimizavimo uždavinį, maksimizuodama pajamas arba minimizuodama kaštus. Ekonominėje literatūroje (S. Boeters, 2004; C. Fuest, B. Huber, J. Mintz, 2005) pelnas  $\pi$  paprastai aprašomas kaip skirtumas tarp gamybos pajamų ir gamybos kaštų, į pelno lygtį įtraukiant produkcijos funkciją ( $g(L, K)$ )

$$\pi = P \cdot F(L, K) - W \cdot L - r \cdot K, \quad (3.1)$$

čia  $P$  – kainos,  $L$  – užimtieji,  $W$  – atlyginimai,  $K$  – kapitalas,  $r$  – palūkanų norma. Dažniausiai makroekonometrinuose modeliuose naudojamos netiesinės Cob-Douglas arba CES formos produkcijos funkcijos

$$g_{C-D}(L, K) = L^{1-\beta} K^{\beta}, \quad (3.2)$$

$$g_{CES}(L, K) = \left[ \delta_1 L^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \delta_2 K^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad (3.3)$$

čia  $\beta$  – produkcijos – kapitalo elastingumas,  $\sigma$  – faktorių (darbo ir kapitalo) pakeitimo (*substitution*) elastingumas. Taip pat naudojamos įvairios sudėtinės šių funkcijų formos. Šios produkcijos funkcijos išreiškia netiesinius ryšius tarp produkcijos ir pagrindinių gamybos faktorių. Netiesiniai ryšiai tarp rodiklių (pvz., pelno ir investicijų) aprašomi ir pačia pelno lygtimi (J. Bradley, A. Kangur, I. Kearney, 2001)

$$\pi = P \cdot g(L, K) - W \cdot L - r^* \cdot P \cdot (K + I + bI^2), \quad (3.4)$$

čia  $I$  – investicijos,  $bI^2$  žymi kapitalo prisitaikymo kaštus,  $r^*$  – tarptautinis kapitalo pelningumo lygis.

Sprendžiant įmonės  $i$  pelno maksimizavimo uždavinį, gali atsirasti ribojantys faktoriai: eksporto kainos, paklausa, ir pan. D. Rea (1996) modeliuodamas Naujosios Zelandijos ekonomiką remiasi tokia mikro lygio pelno lygtimi

$$\pi_i = P_i \frac{1}{v} Y_D \cdot \left( \frac{P_i}{P^e} \right)^{-\eta} + P_X X_i - W_i L_i - P_M M_i - P_i \cdot r \cdot \bar{K}_i, \quad i = 1, 2, \dots, v, \quad (3.5)$$

čia  $v$  – įmonių skaičius,  $Y_D$  – visuminė agreguota paklausa,  $P_i$  –  $i$ -tosios įmonės prekių kaina,  $P^e$  – laukiama agreguota vidaus prekių kaina,  $\eta$  – kiekvienos įmonės paklausos elastingumas,  $X_i$  –  $i$ -tosios įmonės pagamintos eksporto prekės,  $W_i$  – atlyginimai,  $L_i$  – darbo jėga,  $P_X$  – eksporto prekių kaina,  $M_i$  – importuota žaliava,  $P_M$  – importo kaina,  $\bar{K}_i$  –  $i$ -tosios įmonės kapitalas, kuris, vertinant pelną trumpuoju laikotarpiu yra fiksuotas,  $r$  – palūkanų norma. Vis tik makro lygyje agreguotas visų tokių įmonių pelnas aproksimuojamas tiesine lygtimi

$$\pi = P_D \cdot Y_D + P_X \cdot X - W \cdot L + P_M \cdot M \quad (3.6)$$

čia  $P_D$  – vidaus prekių kaina,  $Y_D$  – vidaus prekių gamyba.

Paprastai pelno maksimizavimo uždavinys sprendžiamas darant prielaidą, kad įmonės veikla yra efektyvi: įmonė efektyviai vykdo gamybą (techninis efektyvumas) ir efektyviai pasirenka sąnaudas (sąnaudų pasirinkimo efektyvumas). S. Kumbhakar (2001) pateikia pelno funkcijas, darydamas prielaidą apie tai, kad įmonės pasirinktas gamybos lygis yra neefektyvus, o taip pat neefektyvus ir sąnaudų pasirinkimas. Kai gamyba

$$Y = f(X)e^u, \quad (3.7)$$

(čia  $u \leq 0$ ,  $x - J$  sąnaudų vektorius) nėra efektyvi, tai aktualus gamybos lygis  $Y$  yra mažesnis nei galimas maksimalus lygis  $f(X)$ . Tada atitinkamai, esant neefektyviai gamybai, aktualus pelnas yra mažesnis

$$\pi(S, P, u) = \pi(S, Pe^u), \quad (3.8)$$

čia  $w - J$  sąnaudų kainų vektorius,  $P$  – produkcijos kaina. Jeigu egzistuoja ir sąnaudų pasirinkimo neefektyvumas, atsiranda „šešėlinė“ sąnaudų kaina  $S_j^k = \theta \cdot S_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, J$ , nes  $f_j(\cdot)Pe^u = S_j^k$ , dėl ko pelno funkcija gali būti išreikšta taip

$$\pi(S, P, u, \theta) = \pi(S^k, Pe^u), \quad (3.9)$$

čia  $S^k - J$  sąnaudų šešėlinių kainų vektorius. Ekonometriniam tokių pelno funkcijų, kai gamybos ir sąnaudų pasirinkimas yra neefektyvus, vertinimui (vienu ir abiejų neefektyvumų atveju) S. Kumbhakar (2001) pasirinko logaritmuotą rodiklių funkciją, o empiriniam funkcijos įvertinimui naudoja atskirų įmonių domenų rinkinį.

Kai kuriuose makroekonometriniuose modeliuose (pvz., Suomijos BOF5, Estijos HERMIN HE4) pelnui apibrėžti yra naudojamos gamybos pajamų (output-income) tapatybės, pagal kurias pelnas skaičiuojamas kaip likutis, gaunamas iš BVP atėmus kompensacijas dirbantiesiems bei kapitalo suvartojimą. Tiesa, Lietuvos atveju šis rodiklis nėra geriausias pelno mokesčio bazės artinys dėl šio rodiklio ir tikrosios pelno mokesčio bazės apibrėžimų skirtumų. Be to pelno kaip BVP likutinio rodiklio koreliacija su pelno mokesčio pajamomis yra mažesnė nei kitų žinomų pelno rodiklių (3.1.2 skyrius).

Netiesinių modelių naudojimą pelnui modeliuoti sąlygoja prielaidos apie netiesinius ryšius tarp pelno ir kitų ekonominių rodiklių, kurie būdingi ir Lietuvai. Tiesa, Lietuvos įmonių pelno modeliavimui nebuvo taikyti netiesiniai modeliai arba modeliuojami netiesiniai ryšiai. Pavyzdžiui LITMOD'e (D. Celov, F. Andersen et al., 2003) pelnas aprašomas tiesine lygtimi

$$\pi = P_Y \cdot Y - P_C \cdot C \cdot (1 + R_C) - W \cdot R_{ssf} - P_I \cdot I, \quad (3.10)$$

čia  $Y$  – produkcija,  $P_Y$  – produkcijos kainos,  $C$  – žaliavos,  $P_C$  – žaliavų kainos,  $R_C$  – produktų mokesčių grynasis tarifas,  $W$  – darbo užmokesčio fondas,  $R_{ssf}$  – socialinio draudimo fondo tarifas,  $I$  – investicijos sektoriuose,  $P_I$  – investicijų kainos. Tačiau visuminės gamybos ryšiams su gamybos faktoriais aprašyti LITMOD'e taikoma tiesinės Leontief ir netiesinės CES formos sudėtinė produkcijos funkcija. I. Vetlov (2003) Lietuvos visuminės gamybos ryšius su gamybos faktoriais aprašo Cob-Dauglas formos produkcijos funkcija. Taigi, modeliuojant Lietuvos pelno rodiklį makroekonometriniam modelyje (LITMOD'e), buvo pritaikytas mikro lygio pelno apibrėžimas (pajamos minus sąnaudos), tačiau makroekonometrinio modelio lygčių visuma leidžia aprašyti sudėtingus ryšius tarp rodiklių grandinės, kadangi tam panaudojamos ne viena, o keletas lygčių.

### 3.1.2. Pelno mokesčio bazės artinių parinkimas

Taikant siūlomą pelno mokesčio pajamų modeliavimo metodiką, svarbus tampa pelno mokesčio bazės artinys, pelno rodiklis, kadangi, pirmiausia, nuo pelno mokesčio bazės kitimo dėl ekonominių priežasčių bei pelno mokesčio reglamentavimo kaitos priklauso pelno mokesčio pajamos biudžete.

Tikrasis pelno mokesčio bazės rodiklis, nuo kurio, pritaikius pelno mokesčio tarifą, skaičiuojamas mokestis, yra nurodomas mokesčių administratoriui teikiamoje metinėje Pelno mokesčio deklaracijoje (anksčiau, Pelno mokesčio apyskaitoje), t.y. šis rodiklis yra metinis; be to jis nėra viešai skelbiamas.

Galimų tikrosios mokesčio bazės rodiklio artinių, kuriuos kas ketvirtį oficialiai skelbia Statistikos departamentas, yra bent keletas, tai:

2. BVP (Y) – labai apibendrintas mokestinės bazės (tiek visų mokesčių tiek ir atskiro mokesčio atžvilgiu) rodiklis;
3. Pelnas ir mišriosios pajamos (PROFY) – BVP sudedamoji dalis, skaičiuojant BVP pajamų metodu;
4. Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą (PPA) – visų nefinansinių įmonių finansinis rodiklis iš pelno (nuostolio) ataskaitos; pelningų ir nuostolingų įmonių rezultatų suma;
5. Pelningų įmonių pelnas prieš apmokestinimą (P) – visų pelningų nefinansinių įmonių finansinis rodiklis iš pelno (nuostolio) ataskaitos;
6. Ūkinės veiklos pelnas (nuostolis) (UVP) – visų nefinansinių įmonių finansinis rodiklis; prie Ūkinės veiklos pelno (nuostolio) pridėjus finansinės veiklos rezultatą (pelną arba nuostolį) gaunamas pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą;
7. Bendrasis pelnas (nuostolis) (BP) – visų nefinansinių įmonių finansinis rodiklis; gaunamas iš pajamų už parduotas prekes ir paslaugas atėmus parduotų prekių ir paslaugų savikainą.

Buvo palyginti Statistikos departamento teikiamų pelno rodiklių apibrėžimai su teisės aktuose pateikiamu pelno mokesčio bazės rodiklio skaičiavimo algoritmu (tam tikra prasme tai atitinka šio rodiklio apibrėžimą). Taip pat atlikta rodiklių koreliacinė analizė.

**3.1 lentelė. Pelno mokesčio pajamų ir pelno rodiklių (su  $k$  periodų lagu) koreliacija**

|       | Pelno mokesčio pajamos | Pelno rodikliai su $n$ lagu |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|       |                        | $n = 1$                     | $n = 2$ | $n = 3$ | $n = 4$ | $n = 5$ | $n = 6$ | $n = 7$ | $n = 8$ |
| Y     | 0,522                  | 0,444                       | 0,294   | 0,395   | 0,460   | 0,392   | 0,245   | 0,328   | 0,419   |
| PROFY | 0,599                  | 0,505                       | 0,314   | 0,461   | 0,587   | 0,492   | 0,291   | 0,428   | 0,610   |
| PPA   | 0,711                  | 0,726                       | 0,607   | 0,583   | 0,604   | 0,606   | 0,488   | 0,319   | 0,262   |
| P     | 0,748                  | 0,666                       | 0,557   | 0,648   | 0,637   | 0,547   | 0,437   | 0,433   | 0,332   |
| UVP   | 0,779                  | 0,777                       | 0,674   | 0,555   | 0,665   | 0,665   | 0,528   | 0,260   | 0,382   |
| BP    | 0,746                  | 0,720                       | 0,683   | 0,747   | 0,776   | 0,767   | 0,711   | 0,779   | 0,809   |

Pirmieji du rodikliai (Y ir PROFY) pagal savo apibrėžimus yra gana nutolę nuo tikrosios pelno mokesčio bazės. Bendrasis vidaus produktas apima daug platesnį pajamų spektrą nei tikroji pelno mokesčio bazė. Antrasis rodiklis – pelnas ir mišriosios pajamos (PROFY) – taip pat yra platesnis rodiklis nei tikroji pelno mokesčio bazė (tiek subjekto, t.y. kas sukuria šį pelną, tiek objekto apibrėžimo, t.y. kas laikoma pelnu, požiūriu). Pateiktoje koreliacijos koeficientų 3.1 lentelėje matyti, kad pastarieji du rodikliai mažiau nei likusieji koreliuoja su pelno mokesčio pajamų rodikliu.

Paskutinis rodiklis (bendrasis pelnas) taip pat yra artimesnis pirmiesiems dviems rodikliams. Pelno rodiklių koreliacijų 3.2 lentelėje matyti, kad šis rodiklis koreliuoja su BVP ir BVP sudedamąją dalimi PROFY stipriau nei likusieji rodikliai ir stipriau nei su pelno mokesčio pajamomis.

Likusieji trys rodikliai: pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą PPA, pelningų įmonių pelnas prieš apmokestinimą P, ūkinės veiklos pelnas (nuostolis) UVP yra tinkamesni pelno mokesčio bazės artiniai, nes labiau koreliuoja su pelno mokesčio pajamų rodikliu (3.1 lentelė).

Žiūrint vienos įmonės mastu, pelną (nuostolį) prieš apmokestinimą nuo tikrosios pelno mokesčio bazės rodiklio skiria tik įstatyminiu reglamentavimu apibrėžti tam tikri rodikliai. Pelno (nuostolio) prieš apmokestinimą rodiklis imamas kaip pagrindas, skaičiuojant pelno mokesčio bazę (apmokestinamąjį pelną) ir patį pelno mokestį. Ryšys tarp pelno (nuostolio) prieš apmokestinimą ir tikrosios pelno mokesčio bazės parodytas ir aprašytas 2.1.2 skyriuje. Taigi pelno (nuostolio) prieš apmokestinimą rodiklį, o taip pat jo teigiamą dalį – pelningų įmonių pelną prieš apmokestinimą, pagal jų apibrėžimą galima laikyti artimiausiais pelno mokesčio basei žinomais pelno rodikliai.

**3.2 lentelė. Pelno rodiklių tarpusavio koreliacija**

|       | BVP   | PROFY | PPA   | P     | UVP   | BP    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| BVP   | 1,000 | 0,962 | 0,777 | 0,841 | 0,843 | 0,963 |
| PROFY | 0,962 | 1,000 | 0,726 | 0,778 | 0,798 | 0,925 |
| PPA   | 0,777 | 0,726 | 1,000 | 0,949 | 0,966 | 0,838 |
| P     | 0,841 | 0,778 | 0,949 | 1,000 | 0,950 | 0,888 |
| UVP   | 0,843 | 0,798 | 0,966 | 0,950 | 1,000 | 0,889 |
| BP    | 0,963 | 0,925 | 0,838 | 0,888 | 0,889 | 1,000 |

Ūkinės veiklos pelno (nuostolio) rodiklį taip pat laikysime tinkamu pelno mokesčio bazės rodiklio vaidmeniui, kadangi šis rodiklis nedaug skiriasi nuo pagrindinio pelno bazės artinio rodiklio PPA. Be to finansinės veiklos rezultatų ignoravimas (atmetimas) gali būti naudingas nustatant ir įvertinant pelno rodiklio ryšius su kitais ekonominiais rodikliais, kadangi dėl įstatymų spragų įmonės galėjo dirbtinai manipuliuoti finansine veikla ir jos rezultatais ir tokiu būdu „reguliuoti“ pelną.

### **3.1.3. Pelno modelių specifikuojimo ypatybės**

Specifikuojant pelno rodiklių ekonometrinius modelius, būtina atsižvelgti į verslo sąlygų (išorinių ir vidinių) permainas modeliuojamu laikotarpiu. Ekspertai vieningai išskiria du įvykius: Rusijos krizę 1998 m. rugsėjį ir Lietuvos integraciją į Europos Sąjungą (ES). Faktinis Rusijos rublio devalvavimas sukėlė neigiamą šoką Lietuvos eksportui 1999 m., kuris persidavė ir visai gamybai. Ūkio recesija įmonių finansiniams rodikliams atsiliepė su pavėlavimu – pelningumo „dugnas“ buvo pasiektas 2000 m. taigi, atitinkamas lygio pokyčio taškas (taip vadinamas „change point“) modelyje turėtų būti 1999 m. antroje pusėje arba 2000 m. pirmoje. Gerokai sunkiau komentuoti ES plėtros poveikį Lietuvos ūkio raidai. Formaliai ES išsiplėtė 2004 m. gegužę, tiksliau, abejotina, kad ši data turėtų būti modelio lygio pokyčio taškas, kadangi naujų narių integracija į ES faktiškai buvo ne momentinis įvykis, bet ilgalaikis procesas. Lietuvoje jis prasidėjo 1995 m. ir suaktyvėjo apie 2002 m.

Nors pardavimai šalies viduje ir užsienyje didina įmonės pajamas, jų įtaka pelno rodikliams kiek skirtinga. Pardavus prekes ir paslaugas šalies viduje visos pajamos gaunamos iš karto, tuo tarpu jas eksportavusi įmonė tik po kurio laiko iš Valstybinės mokesčių inspekcijos atgauna sumokėtą pridėtinės vertės mokestį už atitinkamus pirkinius, sunaudotus eksportuotos produkcijos gamybai. Iš kitos pusės, įsitvirtinti užsienio rinkose yra sunkiau nei šalies viduje, bet jose plėtros galimybės gerokai didesnės. Todėl įmonės, siekdamos išsiskverbti į didesnes rinkas, ekspansijos pradžioje dažnai dempinguoja kainas ir laikinai eksportuoja netgi nuostolingai, didesnio pelningumo planus nukeldamos

ateičiai, kai nusistovės tvirti ryšiai su partneriais. Dėl šių priežasčių eksporto apimtys prieaugis stipriausiai teigiamai atsiliepia pelnui su pavėlavimu.

### 3.1.4. Pelno rodiklių modeliavimas sektoriuose

Visas pelnas yra uždirbamas įvairiose šalies ūkio įmonėse, užsiimančiose labai įvairia ir skirtinga veikla. Šių įmonių pelno dydį lemia skirtingi veiksniai, kadangi vienos įmonės orientuoja savo produkciją (prekes ar paslaugas) į vidaus vartotoją, kitos – į užsienio pirkėjus, vienos įmonės naudoja daugiau vietinės žaliavos, kitos žaliavą importuoja iš įvairių šalių ir pan. Tačiau tam tikros veiklos ar veiklų sektoriaus ribose įmonių veikloje yra daug panašumų ir bendrų pelningą įmonių veiklą lemiančių faktorių, kurie nėra būdingi kitų veiklų ar sektorių įmonėms.

Modeliuojant visą šalies ūkio pelną, dėl duomenų stokos neįmanoma įvertinti visų galimų faktorių poveikio pelnui. Tuo tarpu, modeliuojant atskirų sektorių ar kelių panašių sektorių grupių pelną, galima atsižvelgti į tų grupių specifiką, įtraukiant į modelius daugiau specifinių, įtakančių tam tikros grupės pelną, faktorių.

Tokiu būdu šalies pelno rodiklio prognozė gaunama kaip atskirų sektorių pelnų prognozių suma

$$B(t) = \sum_i B_i(t), \quad (3.11)$$

čia  $B_i(t)$  –  $i$ -tojo sektoriaus ar sektorių grupės pelnas aprašomas bendrų makroekonominių rodiklių ( $Y_k(t)$ ) ir sektorinių rodiklių ( $X_{ij}(t)$ ) pagalba

$$B_i(t) = a_1 Y_1 + a_2 Y_2 + a_3 Y_3 + a_4 X_{i1} + a_5 X_{i2} + \varepsilon(t). \quad (3.12)$$

Galima tikėtis, kad atskirų sektorių prognozių suma, susidėjus paklaidoms, kai jos viena kitą kompensuoja, bus tikslesnė nei gaunama bendro rodiklio modeliu.

Modeliuojant ir prognozuojant atskirų sektorių pelno rodiklius, svarbu šalies ūkį tinkamai suskaidyti į sektorius ar sektorių grupes. Šalies ūkį skaidant į smulkesnes grupes (pavyzdžiui, šalies ūkis buvo suskaidytas į šešias sektorių grupes, taip pat penkias ir keturias grupes) paaiškėjo, kad grupių pelno rodikliai yra nepastovūs (šokinėjantys) ir mažai koreliuoja su makroekonominiais visos šalies bei sektoriniais rodikliais. Modeliuojant pelno rodiklius gaunamos nemažos prognozių paklaidos, kurios tik atsitiktinėje modelių kombinacijoje gali duoti daug mažesnę bendro pelno rodiklio prognozės paklaidą.

Atsižvelgiant į anksčiau aprašytą eksporto ypatingą poveikį pelningumui, vertas dėmesio ūkio suskaidymas į dvi dalis, pirmajai priskiriant pagrindinius eksportuojančius sektorius o antrajai – visus likusius. Pirmajai grupei priskirti šie sektoriai: išgaunamoji pramonė, apdirbamoji pramonė bei transportas ir jo paslaugų veiklos. Transportas prie eksportuojančiųjų grupės buvo priskirtas todėl, kad šio sektoriaus veikla susijusi ir, galima sakyti, iš dalies priklauso nuo šalies įmonių eksporto apimčių, be to nemaža dalis transporto sektoriaus paslaugų taip pat yra eksportuojama. Kitą grupę sudaro visos likusios veiklos, išskyrus finansinio tarpininkavimo bei valstybės valdymo veiklas<sup>14</sup>.

**Santykinų rodiklių modeliavimas.** Taip pat panašiai galima tikėtis, kad sektorių pelno santykinų rodiklių, t.y. pelno rodiklio ir pridėtinės vertės santykių, modeliavimas atskiruose ūkio

<sup>14</sup> Šios veiklos neįtrauktos, skaičiuojant nefinansinių įmonių pelno ir kitus Statistikos departamento teikiamus nefinansinių įmonių rodiklius.

sektoriuose gali duoti geresnį rezultatą nei tokio paties bendro santykio modeliavimas. Tegul bendro, t.y. šalies ūkio santykinio rodiklio modelis yra

$$\varphi(t) = \frac{B(t)}{Y(t)} = f(X_j(t)) + \varepsilon(t), \quad (3.13)$$

o atskirų sektorių santykiai –

$$\varphi_i(t) = \frac{B_i(t)}{Y_i(t)} = f_i(X_k(t)) + \varepsilon_i(t). \quad (3.14)$$

Čia  $X_j$  ir  $X_k$  – įvairių  $j$  ir  $k$  regresorių rinkiniai atitinkamai šalies ūkio ir sektorių modeliuose. Tada viso ūkio ir sektorinės pelno rodiklio prognozės

$$\hat{B}(t) = Y(t) \cdot f(X_j(t)) \quad (3.15)$$

ir

$$\tilde{B}(t) = \sum_i \tilde{B}_i \cdot Y_i(t) = \sum_i Y_i(t) f_i(X_k(t)) \quad (3.16)$$

gali būti tokios, kad

$$\mathbf{E}|B(t) - \tilde{B}(t)| < \mathbf{E}|B(t) - \hat{B}(t)|. \quad (3.17)$$

Tokiu atveju atskirų sektorių rodiklių modeliavimas duodantis tikslesnes prognozes, nei prognozuojant bendrus rodiklius, gali būti naudojamas pelno rodiklio prognozavimui. Nors čia buvo kalbama atskirai apie sektorių pelnų modelius bei sektorių pelno rodiklio santykių modelius, tačiau, savaime suprantama, viso šalies ūkio pelno rodiklį galima gauti ir iš atskirų sektorių skirtingo tipo pelno rodiklių modelių.

### 3.1.5. Pelno rodiklio modelio parinkimas remiantis mikroekonomikos sąryšiais

Remiantis 3.1.1 skyriuje aprašyta pelno rodiklio modeliavimo patirtimi būtų logiška pasinaudoti dažnai sutinkamu, mikro lygyje naudojamu pelno apibrėžimu. Viso ūkio mastu pelno rodiklis gaunamas susumavus visų įmonių atitinkamus rodiklius. Tegul  $P_k(t)$  – visų įmonių  $k$  pajamų elementai, o  $S_j(t)$  – tų įmonių  $j$  sąnaudų elementai. Tada šalies pelno rodiklis gali būti įvertinamas tokia lygtimi

$$B(t) = \sum_k a_k \cdot P_k(t) - \sum_j b_j \cdot S_j(t) + \varepsilon(t). \quad (3.18)$$

Deja, iš Statistikos departamento teikiamų rodiklių, galima panaudoti tik nedaugelį sąnaudų elementus apibūdinančių rodiklių, pavyzdžiui, darbo užmokesčio fondą ( $F$ ) (jis lygus vidutiniam sąlyginiam dirbančiųjų skaičiui padaugintam iš vidutinio (bruto) darbo užmokesčio per ketvirtį:

$F=3 \cdot W \cdot L$ ), kuris sudaro palyginti nedidelę dalį visų išlaidų, materialinių investicijų rodiklį ( $I$ ) (kapitalo nusidėvėjimui įvertinti), netiesiogiai galima panaudoti paskolų palūkanų normos rodiklį ( $r$ ). Kita nemaža sąnaudų dalis (3.18) modelyje liktų neįvertinta.

Pajamų pagrindinis elementas – įmonių pajamos už parduotas prekes ir paslaugas nėra populiarius prognozuojamas rodiklis, todėl nėra galimybės pasiremti kitų institucijų prognozėmis. Šio rodiklio modeliavimas ir prognozavimas būtų papildomas uždavinys, apsunkinantis pelno mokesčio pajamų modeliavimo metodiką. Todėl (3.18) modelio, sudaryto pagal čia minėtą pelno rodiklio apibrėžimą, tenka atsisakyti.

Kalbant apie pelno rodiklio modeliavimo patirtį (3.1.1 skyrius) taip pat buvo paminėtas kitas, dažniau makro lygyje naudojamas visos šalies vienetų pelno apibrėžimas, kai pelnas  $B(t)$  skaičiuojamas kaip likutis iš BVP atėmus kompensacijas dirbantiems ( $F(t)$ ) bei kapitalo suvartojimą ( $K(t)$ )

$$B(t) = Y(t) - F(t) - K(t). \quad (3.19)$$

Tiesa, buvo nustatyta, kad tokiu būdu gaunamas ir oficialiai skelbiamas rodiklis yra netinkamas pelno mokesčio bazės vaidmeniui. Tačiau šiuo apibrėžimu, jame naudojamais rodikliai patogu pasinaudoti specifikuojant pasirinktų pelno rodiklių ( $P$ ,  $PPA$ ,  $UVP$ ) modelius.

### 3.1.6. Statistiniai rodiklių duomenys. Regresorių parinkimas ir sudarymas

Buvo modeliuojami trys Statistikos departamento teikiami nefinansinių įmonių rezultatų rodikliai: nefinansinių įmonių pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą  $PPA$ , laikotarpį  $t$  pelningai dirbusių nefinansinių įmonių pelnas prieš apmokestinimą  $P$  ir nefinansinių įmonių ūkinės veiklos pelnas (nuostolis)  $UVP$ . Šie rodikliai buvo parinkti kaip tinkamiausios tikrosios pelno mokesčio bazės aproksimacijos (3.1.2 skyrius). Kaip jau minėta, kalbant apie bet kurį iš trijų pelno rodiklių, žymėsime jį  $B(t)$ .

Rodiklių duomenų laikotarpis 1998 m. I ketvirtis–2005 m. IV ketvirtis. Kadangi skelbiami ketvirtiniai pelno rodikliai, tai laikas  $t$  matuojamas metų ketvirčiais.

Pelno (nuostolio) prieš apmokestinimą bei ūkinės veiklos pelno (nuostolio) rodiklių modeliavimo ypatybė yra ta, kad šie rodikliai teoriškai gali įgyti neigiamas reikšmes, o  $PPA$  rodiklis atskirais laikotarpiais buvo įgijęs<sup>15</sup> neigiamas reikšmes. Todėl šiems rodikliams negalima tiesiogiai taikyti logaritminės transformacijos. Norint taikyti logaritminę transformaciją, pelno rodikliai  $B(t)$  buvo pakeisti

$$\tilde{B}(t) = \begin{cases} B(t), & \text{kai } B(t) > 0 \\ 1, & \text{kai } B(t) \leq 0. \end{cases} \quad (3.20)$$

Tada pelno rodiklių  $B(t)$  logaritmus žymėsime  $B^*(t)$ , o skaičiuosime taip

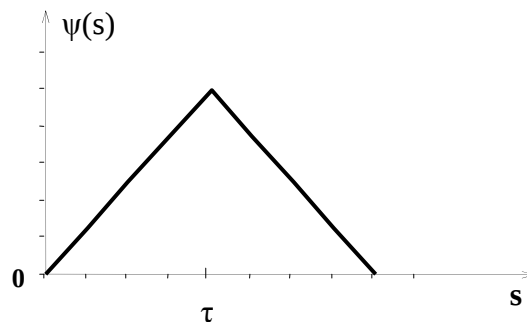
$$B^*(t) = \log \tilde{B}(t). \quad (3.21)$$

<sup>15</sup> 2000 m. ir 2001 m. IV ketvirčiais buvo gauta neigiama pelno (nuostolio) prieš apmokestinimą reikšmė, t.y. įmonės patyrė nuostolius.

**Regresoriai.** Ekonometriškai modeliuojant pelną, gana keblus uždavinys yra informatyviausių regresorių atranka. Šiuolaikinėje ekonomikoje įmonių pelningumą įtakoja daugybė vidinių ir išorinių veiksnių, kurių poveikis tokiose pereinamosios ekonomikos šalyse kaip Lietuva dažnai nėra stabilus. Be to, statistinių duomenų stoka neleidžia įtraukti į modelio lygtis daug faktorių, tenka apsiriboti tik keliais pačiais reikšmingiausiais. Juos atrenkant būtina atsižvelgti ne tik į atitinkamų statistinių kriterijų reikšmes, bet ir į ekonominės teorijos teiginius bei ekspertų išvadas. Esant galimybei, verta pasinaudoti ir verslininkų apklausų rezultatais.

Kaip ir buvo tikėtasi, preliminarūs statistiniai tyrimai parodė nemenką pelno  $B$  priklausomybę nuo sukurtos pridėtinės vertės (modeliuose žymimas  $Y$ ), materialinių investicijų ( $I$ ) ir darbo užmokesčio fondo ( $F$ ). Kai kuriose lygtyse reikšmingais regresoriais buvo eksporto apimtis ( $X$ ), darbo našumas ( $\lambda$ ), darbuotojų skaičius ( $E$ ) ir bankų paskolų vidutinė palūkanų norma ( $r$ ). Nors neabejotina, kad netiesiogiai pelno rodiklius gerokai įtakoja tiesioginių užsienio investicijų srautas, skatinantis įmonių pajamų ir eksporto augimą (R. Rudzkis, V. Kvedaras, 2003), jo tiesioginis poveikis ūkio pelningumui nebuvo statistiškai reikšmingas. Panašios išvados buvo gautos ir tiriant nedarbo lygio, kainų indeksų bei importo apimtį įtaką. Visi šie rodikliai į pateikiamus pelno modelius nebuvo įtraukti, ką didele dalimi lėmė menkas imties dydis. Ateityje turint ilgesnes stebėjimų eilutes, regresorių ratas gali būti išplėstas.

**Eksporto tęstinio poveikio įvertinimas.** Galima daryti prielaidą, kad Lietuvos įmonių, ypač gamybinių, veiklos rezultatus lemia ne vidaus, o išorės paklausa, kadangi Lietuva yra nedidelė, atviros ekonomikos šalis (R. Rudzkis, V. Kvedaras, 2000). Įsitvirtinti užsienio rinkose yra sunkiau nei šalies viduje, bet jose plėtros galimybės gerokai didesnės. Įmonės, siekdamos įsiskverbti į didesnes rinkas, gali kurį laiką prekiauti nuostolingai, sumažintomis kainomis, besitikėdamos didesnio pelno vėliau, kai nusistovės tvirti prekybiniai ryšiai su partneriais. Dėl šių priežasčių eksporto apimtį pokytis stipriausiai teigiamai atsiliepia pelnui su pavėlavimu.



3.1 pav. Pelno reakcijos į vienetinį eksporto pokytį funkcija

Vidutinę pelno reakciją į vienetinį eksporto prieaugį galima aproksimuoti 3.1 pav. pavaizduoto tipo funkcijomis. Čia  $s$  žymi prabėgusį laiką nuo eksporto padidėjimo iki nagrinėjamo momento, o  $\tau$  atitinka apie vienerius metus, kadangi tikėtina, kad per tokį laiką pasireiškia maksimalus eksporto poveikis.

Taigi įvertinant eksporto poveikį pelnui kaip atitinkamas regresorius šiame darbe naudojamas slenkantis eksporto pokyčių vidurkis

$$\tilde{X}(t) = \sum_{s=0}^{2\tau} \left( 1 - \frac{|s-\tau|}{\tau} \right) \Delta X(t-s), \quad (3.22)$$

čia  $\tau$  apibrėžiamas kaip koreliacinės funkcijos  $r(\tau) = \text{cor}(\Delta B(t), \Delta X(t-\tau))$  maksimumo taškas. Čia kaip ir anksčiau  $\Delta$  žymi pirmos eilės skirtumo operatorių. Koreliacinė analizė parodė, kad stipriausia koreliacija pasireiškia po 3–4 ketvirčių, todėl pasirinkta  $\tau = 3$ .

Pastebėtina tai, kad apibrėžiant eksporto rodiklį (3.22) lygtimi, vietoje eksporto pokyčių rodiklio  $\Delta X(t)$ , galima naudoti ir santykinius eksporto pokyčius  $\Delta X(t)/X(t)$ .

**Kapitalo nusidėvėjimo modeliavimas.** Pelno apskaičiavimo mikrolygyje formulės rodo, kad ir modeliuojant materialinių investicijų poveikį pelnui tikslinga panaudoti slenkančius vidurkius. Įmonės ūkinės veiklos pelnas apytikriai apskaičiuojamas iš sukurtos pridėtinės vertės atimant sąnaudas darbuotojų darbo užmokesčiui ir socialiniam draudimui bei sukaupto kapitalo nusidėvėjimo dydį. Kapitalas gali būti išreikštas svertine suma

$$\tilde{I}(t) = \sum_{s < t} I(s)q(s, t), \quad (3.23)$$

čia  $\tilde{I}(t)$  yra laikotarpį  $s$  įsigyta materialiojo turto vertė, o daugiklis  $q(s, t)$  parodo, kokia dalis buvusios vertės išliko laikotarpį  $t$ . Kadangi pelno apyskaitose taikoma pastovi nusidėvėjimo norma, tai naudosimės lygybe

$$q(s, t) = q^{(t-s)/4}, \quad (3.24)$$

čia dydis  $q$  nustatomas ekspertiškai. Nusidėvėjimo norma  $1-q$  parodo, kiek per metus vidutiniškai nuvertėja įsigytas turtas. Kadangi įranga paranda vertę gerokai sparčiau nei pastatai, galbūt tikslinga materialines investicijas skaidyti į du komponentus: 1) investicijas į gamybos priemones (įrengimus ir transportą); 2) kitas materialines investicijas. Remiantis prielaida, kad reikšmingai nuvertėja tik pirmos rūšies materialusis turtas, tai lygybėje (3.23) visų materialinių investicijų apimtį  $I(s)$  galima pakeisti minėtu pirmu komponentu, kartu koreguojant ir  $q$  reikšmę.

### 3.2. PELNO RODIKLIŲ EKONOMETRINIŲ MODELIŲ TIPAI, MODELIŲ PARAMETRŲ VERTINIMAS, MODELIŲ ATRANKOS KRITERIJAI

Šiame darbe naudojama vieninga metodika modeliuojant pelno mokesčio pajamas ir visus pelno rodiklius. Todėl pelno rodikliams modeliuoti taikomi tų pačių tipų ekonometriniai modeliai kaip ir pelno mokesčio pajamos (2.2 skyrius). Pirmiausia buvo sudaromi pelno rodiklių tiesinės regresijos modeliai, apibrėžti (2.6) lygtimi.

Galima daryti prielaidą, kad modeliuojant pelno rodiklius netgi aktualiau nei mokesčio pajamos taikyti santykinų rodiklių regresijos modelį (2.7), kadangi pirminiai rodikliai pasižymi ypatingai greita kaita.

Dėl minėtų galimų netiesinių ryšių tarp pelno ir įvairių ekonominių rodiklių yra pagrindo modeliuoti logaritmuotus rodiklius, jiems taikant paklaidų korekcijos modelius. Šis modelis apibrėžtas (2.9) lygtimi.

Pilna modelio specifikacija priklauso ne tik nuo pasirinkto modelio tipo ir turimų statistinių duomenų, bet ir nuo taikomo parametru įvertinimo metodo. Šiame darbe tiek pelno mokesčio pajamų, tiek ir pelno rodiklių modelių vertinimui šalia įprastinio mažiausių kvadratų metodo naudotas ir medianinis įvertinimas, kuris mažiau jautrus išsiskiriantiems stebėjimams, t.y. robastiškesnis. Mažiausių kvadratų metodu (taip pat ir apibendrintu MKM) gaunami modelių parametru įverčiai apibrėžti (2.12) lygybe (2.3 skyrius).

Sprendžiant pagal grafinę rodiklių analizę, labai tikėtina, kad medianinis įvertinimas yra labiau tinkamas pelno rodiklių, nei mokesčių pajamų modelių parametru vertinimui. Rekurentinio skaičiavimo medianiniai įverčiai apibrėžti (2.14) lygybe.

Atrenkant tinkamiausius pelno ir santykinų pelno rodiklių modelius, kaip ir modeliuojant pelno mokesčio pajamas, buvo vertinamas modelio prasmingumas ir prognozavimo tikslumas. Pelno rodiklio modelio tikslumas prognozuoti vertinamas pagal keturių ketvirčių vidutinę santykinę prognozės paklaidą bei metų santykinę prognozės paklaidą, kurios aprašytos 2.4 skyriuje. Be to, kaip ir modeliuojant pelno mokesčio pajamas, pelno rodiklių bei santykinų pelno rodiklių modeliams skaičiuojamos vidutinės paklaidos (paprasta, svertinė ir metinė), kurioms naudojama *crossvalidation* procedūra.

Šio darbo galutinis tikslas yra kuo tikslesnis mokesčio pajamų prognozavimas, parinkus tinkamiausią pelno rodiklį ir jo modelį. Konkretaus pelno rodiklio tinkamumas bazės  $B$  vaidmeniui priklauso ne tik nuo gaunamų pelno mokesčio pajamų regresinių modelių tikslumo, bet ir nuo pasirinktos bazės sudarytų prognozavimo procedūrų kokybės. Laikysime, mokesčio pajamų  $M$  modelį ir pelno rodiklio  $B$  modelį, kuriuo gaunamas bazės rodiklis vėliau panaudojamas pajamos prognozuoti, sudėtinio pelno mokesčio pajamų modeliu. Paskutinėje 3 skyriaus dalyje įvertinamas tokių sudėtinių modelių, t.y. įvairių pelno rodiklių ir pelno mokesčio pajamų modelių kombinacijų, tikslumas. Gaunamos tokių sudėtinių modelių paklaidos (prognozės bei vidutinės) vadinamos **sudėtinėmis**.

### 3.3. PELNO RODIKLIŲ MODELIAVIMO REZULTATAI

Pelno modeliai ir jais gaunama prognozė vėliau naudojama prognozuojant pelno mokesčio pajamas. Kaip jau buvo minėta, galutinės pelno mokesčio pajamų prognozės tikslumą lemia sudėtinis dviejų modelių (pelno ir pelno mokesčio pajamų) prognozavimo tikslumas. Kadangi sunku iš anksto nustatyti kaip elgsis sudėtinės paklaidos, dėl to buvo atrinkta po kelis kiekvienos grupės pelno rodiklių modelius, kad vėliau būtų nustatyta geriausia (tiksliausia) dviejų arba kelių modelių kombinacija.

Be to, šiuo metu, kai Lietuvos ekonomika vis dar yra pereinamojoje būklėje, o disponuojamų stebėjimų eilutės yra trumpos, nėra tikslinga griežtai apsiriboti kuriuo nors vienu pelno rodiklio modeliu. Gausėjant statistinių duomenų, ateityje bus galima patikslinti tiek modelių parametru, tiek ir vidutinių paklaidų įverčius.

Remiantis minėta ūkinės veiklos pelno apytiksle apskaičiavimo formule mikrolygyje, pirmiausia buvo identifikuojama regresinė lygtis

$$B(t) = \theta_1 Y(t) - \theta_2 F(t) - \theta_3 I(t) + \varepsilon(t). \quad (3.25)$$

Visi trys regresoriai buvo reikšmingi, o parametru įverčiai tenkino apriorinę prielaidą

$$\theta_i > 0, \quad i = \overline{1,3}. \quad (3.26)$$

Kaip ir buvo laukta, ADF testas parodė liekanų nestacionarumą, šio modelio tikslumas buvo prastokas. Eksporto poveikį atspindintis papildomas regresorius  $X(t)$  šiek tiek pagerino rezultatus. Siekiant geriau išryškinti eksporto įtaką pelnui, buvo išskirtas šalies ūkio sektorius, susidedantis iš apdirbamosios pramonės ir transporto įmonių. Šį sektorių, kurio produkcija sudaro didžiąją dalį šalies eksporto, vadinsime pirmuoju, o visų kitų nefinansinių įmonių visumą – antruoju.  $B_i(t)$  žymės  $i$ -tojo sektoriaus pelną, šią taisyklę taikysime ir kitų rodiklių žymėjimuose. Taigi viso ūkio pelnas yra suma pelnų

$$B(t) = B_1(t) + B_2(t). \quad (3.27)$$

Kaip parodė atlikti tyrimai, pelno prognozė, gaunama šio išskaidymo pagalba, yra gana tiksli, o geri rezultatai gauti, kai rodikliai  $B_1$  ir  $B_2$  buvo modeliuojami skirtingais būdais. Pelno  $B_1(t)$  raidą neblogai aprašė regresinė lygtis

$$B_1(t) = \theta_1 Y_1(t) - \theta_2 F_1(t) - \theta_3 \tilde{I}(t-2) + \theta_4 X(t-3) + \varepsilon(t), \quad (3.28)$$

tuo tarpu antrojo sektoriaus atveju šio tipo modeliais buvo gauti prastoki rezultatai. Tiek sektorių, tiek ir viso ūkio pelno rodiklių prognozavimo tikslumas padidėjo, perėjus prie santykinų rodiklių:

$$b(t) = \theta_1 - \theta_2 f(t) - \theta_3 i(t) + \varepsilon(t). \quad (3.29)$$

Čia kaip ir anksčiau mažąja raide žymimas rodiklio santykis su pridėtine verte. Lygtis (3.29) buvo išplėsta, įtraukiant bankų paskolų palūkanų normą  $r(t)$  bei fiktyvų kintamąjį

$$d_1(t) = \begin{cases} 1, & \text{kai } t_1 \leq t \leq t_2 \\ 0, & \text{kitais atvejais.} \end{cases} \quad (3.30)$$

Čia  $t_1$  yra 1999 m. pradžia, o  $t_2$  – 2000 m. pabaigą žymintys laiko momentai – tais metais Rusijos krizės įtaka Lietuvos ekonomikai pasireiškė stipriausiai. Taigi, išplėstas modelio pavidalas

$$b(t) = \theta_1 + \theta_2 f(t) + \theta_3 i(t) + \theta_4 r(t-4) + \theta_5 d_1(t) + \varepsilon(t). \quad (3.31)$$

Geri rezultatai gauti ir taikant (3.31) tipo lygtis minėtiems sektoriams atskirai. Pirmojo sektoriaus atveju buvo įtrauktas papildomas regresorius  $\tilde{x}(t)$  (jis apibrėžiamas analogiškai  $\tilde{X}(t)$ , formulėje (3.1) pakeičiant absoliučius eksporto pokyčius  $\Delta X(t)$  į santykinius dydžius  $\Delta X(t)/X(t)$ ):

$$b_1(t) = \theta_1 + \theta_2 f_1(t) + \theta_3 \tilde{i}_1(t-3) + \theta_4 d_2(t) + \theta_5 \tilde{x}(t) + \varepsilon(t). \quad (3.32)$$

Čia fiktyvus kintamasis

$$d_2(t) = \begin{cases} 1, & \text{kai } t \geq t_3 \\ 0, & \text{kitais atvejais.} \end{cases} \quad (3.33)$$

$t_3$  atitinka 2004 m. pradžią, kai pasikeitė užsienio prekybos sąlygos. Palūkanų normos rodiklis  $r(t)$  taip pat įtraukti fiktyvūs sezoniniai kintamieji šiame modelyje nebuvo reikšmingi.

Taikant kointegravimo analizę, gana neblogu tikslumu pasižymėjo gauta paklaidų korekcijos lygtis

$$\Delta B^*(t) = \alpha [B^*(t-1) + \beta_0 + \beta_1 Y^*(t-3) + \beta_2 \tilde{I}^*(t-4)] + \theta_1 \Delta Y^*(t-3) + \varepsilon(t). \quad (3.34)$$

Čia kaip ir anksčiau laužtiniuose skliaustuose nurodytas kointegravimo sąryšis.

Atskirų ūkio sektorių rodikliai dažniausiai blogiau kointegruoja nei viso ūkio, todėl nieko nuostabaus, kad pirmojo sektoriaus pelno modeliavimas pastaruoju metodu nepasiteisino. Tuo tarpu antrojo sektoriaus atveju gauta paklaidų korekcijos lygtis

$$\Delta B_2^*(t) = \alpha [B_2^*(t-1) + \beta_0 + \beta_1 Y_2^*(t-3) + \beta_2 \tilde{I}_2^*(t-2)] + \theta_1 \Delta Y_2^*(t) + \varepsilon(t) \quad (3.35)$$

gali būti naudojama kintamojo  $B_2$  prognozavimui.

**Įvertinti modeliai.** Kaip ir pelno mokesčio pajamų modeliavimo atveju, žemiau pateikiami modeliai su įvertintais koeficientais, kai modeliuojamas tas pelno rodiklis (iš trijų), su kuriuo buvo gauti geriausi modeliavimo rezultatai, t.y. mažiausios paklaidos. Taigi žemiau pateikiamos pelno prognozavimui parinktos lygtys su konkrečiais koeficientų įverčiais, po kuriais skliaustuose pateikiami jų reikšmingumo lygiai ( $p$ -value), apskaičiuoti standartiniu būdu, taikant Stjudento statistiką. Modelių tikslumo statistikų reikšmės pateiktos 3.3 lentelėje.

**3.3 lentelė. Pelno rodiklių modelių tikslumo charakteristikos**

| Lygties Nr.      | Bazės rodiklis | Prognozės paklaida | Metų prognozės paklaida | $\bar{\delta}$ | $\bar{\delta}_J$ | $\bar{\delta}_w$ |
|------------------|----------------|--------------------|-------------------------|----------------|------------------|------------------|
| (3.36)           | PPA            | 4,4                | 1,4                     | 9,9            | 6,2              | 9,1              |
| (3.37)           | UVP            | 6,5                | 2,6                     | 7,8            | 5,9              | 8,2              |
| (3.37)*          | UVP            | 7,5                | 5,0                     | 9,4            | 6,3              | 10,1             |
| (3.38)           | PPA            | 9,5                | 2,7                     | 7,5            | 3,2              | 7,9              |
| (3.39)           | P              | 2,7                | 2,2                     | 5,4            | 3,6              | 5,1              |
| (3.40) ir (3.41) | UVP            | 2,7                | 0,9                     | 6,3            | 1,5              | 6,0              |

\* - paklaidos gautos modelio koeficientus vertinant MKM.

$$B(t) = \underset{(0,024)}{0,094} \cdot Y(t) - \underset{(<0,001)}{1,248} \cdot \tilde{I}(t) + \underset{(<0,001)}{0,322} \cdot 10^{-3} \cdot \tilde{X}(t) + \varepsilon(t). \quad (3.36)$$

Čia pelno rodiklis – PPA, o  $\tilde{I}(t)$  skaičiuotas, naudojant materialinių investicijų į įrengimus rodiklį. Modelis vertintas MKM ( $w(t)=1$ ).  $F(t)$  buvo pašalintas kaip nereikšmingas. Kai naudojamas paprastas

eksporto rodiklis, o ne  $\tilde{X}(t)$ , buvo gautos daug didesnės modelio paklaidos. Modelio parametrai vertinti MKM.

$$b(t) = -0,177 + 0,928 \cdot f(t) - 0,624 \cdot \tilde{i}(t) - 8,304 \cdot 10^{-3} \cdot r(t-4) + 0,094 \cdot \tilde{x} \\ - 0,029 \cdot d_1(t) + \varepsilon(t). \quad (3.37)$$

$(<0,001)$        $(<0,001)$        $(<0,001)$        $(0,002)$        $(0,005)$

Čia pelno rodiklis – UVP, o  $\tilde{i}(t)$  skaičiuotas, naudojant materialinių investicijų į įrengimus rodiklį. Modelio parametrai vertinti taikant medianinį metodą su šiam metodui apibrėžtais kintančiais svoriais  $w^{(k)}(t)$ . Pastebėtina tai, kad šiuo metodu įvertinus modelio koeficientus, buvo gautos 0,4-2,4 procentine dalimi mažesnės prognozės ir vidutinės paklaidos, lyginant su MKM įvertinto modelio paklaidomis.

$$b(t) = -0,139 + 1,150 \cdot f(t) - 0,659 \cdot \tilde{i}(t) - 9,684 \cdot 10^{-3} \cdot r(t-4) + 0,071 \cdot \tilde{x}(t) \\ - 0,042 \cdot d_1(t) + \varepsilon(t) \quad (3.38)$$

$(<0,001)$        $(0,002)$        $(<0,001)$        $(0,085)$        $(0,007)$

Čia pelno rodiklis – PPA, o  $\tilde{I}(t)$  skaičiuotas, naudojant materialinių investicijų į įrengimus rodiklį. Modelio parametrai vertinti MKM.

$$\Delta B^*(t) = -0,869 \left[ B^*(t-1) + 10,900 - 1,840 \cdot Y^*(t-3) - 0,639 \cdot \tilde{I}^*(t-4) \right] \\ - 0,942 \cdot \Delta Y^*(t-3) + \varepsilon(t). \quad (3.39)$$

$(<0,001)$        $(<0,001)$        $(0,090)$        $(0,001)$

Čia pelno rodiklis – P, o  $\tilde{I}(t)$  skaičiuotas, naudojant tik dalį materialinių investicijų, t.y. materialinių investicijų į įrengimus rodiklį. Modelio parametrai vertinti MKM.

$$b_1(t) = -0,120 - 2,302 \cdot f_1(t) - 0,591 \cdot \tilde{i}_1(t-3) + 0,042 \cdot \tilde{x} + 0,013 \cdot d_2 + \varepsilon(t). \quad (3.40)$$

$(0,004)$        $(<0,001)$        $(<0,001)$        $(0,041)$        $(0,003)$

Čia pelno rodiklis – pirmojo sektoriaus UVP. Modelio parametrai vertinti MKM.

$$\Delta B_2^*(t) = -0,608 \cdot \left[ B_2^*(t-1) + 23,198 - 2,148 \cdot Y_2^*(t-3) - 1,263 \cdot \tilde{I}^*(t-2) \right] \\ + 0,586 \cdot \Delta Y_2^*(t) + \varepsilon(t). \quad (3.41)$$

$(<0,001)$        $(<0,001)$        $(0,009)$        $(0,015)$        $(0,078)$

Čia pelno rodiklis – antrojo sektoriaus UVP, o  $\tilde{I}(t)$  skaičiuotas, naudojant materialinių investicijų į įrengimus rodiklį. Modelis vertintas MKM.

### 3.4. PELNO MOKESČIO PAJAMŲ PROGNOZAVIMAS, TAIKANT ŪKIO PELNINGUMO MODELIOUS

Kaip jau buvo minėta, galutinis šio darbo tikslas yra prognozuoti pelno mokesčio pajamų rodiklį, panaudojant pelno rodiklio prognozes, gautas antrame modeliavimo etape. Pelno mokesčio bazės  $B(t)$  ir pelno mokesčio pajamų  $M(t)$  modelių derinys laikomas **sudėtinio pelno mokesčio pajamų modeliu**, kuriuo gaunama  $M(t)$  prognozė, o pelno mokesčio pajamų funkcijoje panaudoti pelno rodikliai nėra žinomi, bet yra prognozuojami, taikant gautuosius tų rodiklių modelius. Buvo vertinamas tokių sudėtinių modelių tikslumas. Tikslumui įvertinti buvo suskaičiuotos tos pačios tikslumo (paklaidų) statistikos kaip ir atskirai naudotosios pelno bei pelno mokesčio pajamų modelių tikslumui vertinti.

3.4 lentelė Sudėtinio prognozavimo tikslumo charakteristikos

| Sudėtinio algoritmo lygtys  | Bazės rodiklis | Prognozės paklaida | Metų prognozės paklaida | $\bar{\delta}$ | $\bar{\delta}_J$ | $\bar{\delta}_w$ |
|-----------------------------|----------------|--------------------|-------------------------|----------------|------------------|------------------|
| (3.37), (2.40) tipo         | UVP            | 8,2                | 5,8                     | 11,1           | 7,3              | 13,4             |
| (3.37), (2.41)              | UVP            | 5,0                | 4,9                     | 6,0            | 7,2              | 4,5              |
| (3.37), (2.42)              | UVP            | 5,0                | <b>4,9</b>              | <b>5,1</b>     | <b>6,0</b>       | 3,9              |
| (3.37), (2.45)              | UVP            | 9,9                | <b>5,3</b>              | 7,1            | <b>1,6</b>       | 7,9              |
| (3.37), (2.46)              | UVP            | 6,4                | 6,1                     | 8,0            | 7,2              | 8,4              |
| (3.39), (2.40)              | P              | 7,4                | 4,6                     | 6,5            | 5,8              | 5,9              |
| (3.39), (2.44)              | P              | 12,0               | 10,3                    | 9,1            | 9,6              | 8,5              |
| (3.39), (2.47)              | P              | 7,0                | 7,5                     | 10,1           | 9,1              | 8,3              |
| (3.38), (2.40) tipo         | PPA            | 8,6                | <b>7,4</b>              | 8,9            | <b>5,6</b>       | 10,6             |
| (3.38), (2.43)              | PPA            | 2,9                | 3,2                     | 7,5            | 7,2              | 7,0              |
| (3.36), (2.40) tipo         | PPA            | 10,5               | 6,8                     | 10,6           | 6,5              | 13,1             |
| (3.36), (2.43)              | PPA            | 6,4                | 3,6                     | 8,0            | 8,5              | 7,6              |
| (3.40), (3.41), (2.40) tipo | UVP            | 9,8                | 7,6                     | 10,8           | 7,4              | 12,1             |
| (3.40), (3.41), (2.41)      | UVP            | 3,5                | 3,4                     | 7,3            | 7,0              | 6,5              |
| (3.40), (3.41), (2.42)      | UVP            | 3,7                | <b>3,3</b>              | 6,4            | <b>5,8</b>       | 6,0              |
| (3.40), (3.41), (2.45)      | UVP            | 8,8                | <b>4,2</b>              | 7,3            | <b>1,9</b>       | 8,1              |
| (3.40), (3.41), (2.46)      | UVP            | 5,1                | 4,9                     | 7,9            | 6,8              | 8,4              |
| <i>Minimali reikšmė</i>     |                | 2,9                | 3,2                     | 5,1            | 1,6              | 3,9              |
| <i>Maksimali reikšmė</i>    |                | 12,0               | 10,3                    | 11,1           | 9,6              | 13,4             |
| <i>Vidurkis</i>             |                | 7,1                | 5,5                     | 8,1            | 6,5              | 8,2              |
| <i>Plotis</i>               |                | 9,1                | 7,1                     | 6,0            | 8,0              | 9,5              |

Sudėtinių modelių tikslumo (paklaidų) statistikoms skaičiuoti buvo sukurtos pagalbinės programos EViews programos aplinkoje. Šių programų kodai pateikti 3 priede.

Sudėtinių modelių derinių tikslumo (paklaidų) statistikos pateiktos 3.4 lentelėje. Galima matyti, kad pateiktų sudėtinių modelių įvairios paklaidos svyruoja palyginti nedaug: metų prognozės paklaidos svyruoja nuo 3,2 iki 10,3 %, vidutinės metinių rodiklių paklaidos – 1,6–9,6 %, vidutinės paklaidos – 5,1–11,1 %, prognozės paklaidos – 2,9–12,0%, vidutinė svertinės paklaidos – 3,9–13,4 %.

Šiame darbe, parenkant tinkamiausią pelno mokesčio prognozavimo sudėtinį algoritmą (modelį) buvo remtasi visomis tikslumo statistikomis, tačiau kartu akcentuojama ir tai, kad pirmiausia yra reikalinga metinė mokestinių pajamų prognozė. Norint modelių atrankoje minimizuoti žmogiškąjį

faktorių, galima skaičiuoti naudojamų tikslumo statistikų svertinį vidurkį, iš anksto suteikus skaičiuojamoms statistikoms tam tikrus svorius.

Apžvelgiant pateiktus rezultatus galima konstatuoti, kad šiuo metu labiausiai rekomenduotina pelno mokesčio pajamų prognozavimo procedūra apjungia (2.42), (3.40) ir (3.41) lygtis, o kaip mokesčio bazę tikslinga naudoti nefinansinių įmonių ūkinės veiklos pelną. Taikant šį algoritmą, metinių pajamų prognozės paklaida turėtų neviršyti 6 %, neįskaitant bendrojo vidaus produkto bei darbo užmokesčio fondo prognozavimo paklaidų poveikio. Tačiau jis nebus didelis, nes Finansų ministerija pastaruosius rodiklius prognozuoja gan tiksliai.

Panašių rezultatų galima laukti ir taikant sudėtinį algoritmą, kurį sudaro (2.45) ir (3.37) modeliai, ir kaip mokesčio bazė naudojamas nefinansinių įmonių ūkinės veiklos pelno rodiklis. Pastebėtina tai, kad šio algoritmo (3.37) modelio parametrų vertinimui taikytas medianinis metodas.

Nors sudėtiniais modeliais, kuriuos sudaro lygtys (3.37) ir (2.45) bei (3.40), (3.41) ir (2.45), gautos mažiausios (iki 2 %) vidutinės metinės rodiklių paklaidos, tačiau kitos tikslumo statistikos buvo didesnės, palyginus su gautomis taikant rekomenduojamą algoritmą. Be to šių sudėtinių modelių vidutinės svertinės paklaidos yra didesnės, palyginus su vidutinėmis paklaidomis, o tai liudija apie paskutinių metų prognozių prastesnę tikslumą.

## 4. VALSTYBĖS SEKTORIAUS FINANSŲ MODELIS

Šiame skyriuje pateiktos daugelio šalių makroekonometriniuose modeliuose naudotos tipinės valstybės finansų rodiklių lygtys bei apžvelgti tose lygtyse naudojami rodikliai regresoriai. Buvo patikrintas tokių lygčių adekvatumas Lietuvos duomenims. Pateiktos įvertintos originalios Lietuvos valstybės sektoriaus finansų sudedamųjų dalių paklaidų korekcijos lygtys.

Skyriuje pateikta medžiaga buvo įtraukta „Lietuvos ekonomikos matematinių modelių makroekonominiams procesams prognozuoti“ programos<sup>16</sup> galutinę ataskaitą (LEMM, 2006).

Finansuojant Lietuvos Valstybiniam mokslo ir studijų fondui kelis metus buvo vykdoma „Lietuvos ekonomikos matematinių modelių makroekonominiams procesams prognozuoti“ programa, kurios vienas pagrindinių tikslų yra šalies ūkio makroekonominio modelio sukūrimas. Jo svarbia dalimi yra valdžios sektoriaus finansų blokas, kurio sudarymui skirtas šis disertacijos skyrius.

### 4.1. VALSTYBĖS SEKTORIAUS FINANSŲ TIPINĖS LYGTYS IR JŲ PANAUDOJIMAS LIETUVOS ATVEJU

Nagrinėtuose įvairių šalių makroekonometriniuose modeliuose buvo pastebėta, kad valstybės finansų sektorius yra aprašomas panašiomis lygtimis, nepriklausomai nuo šalies ekonominių sąlygų, modelio savybių ar pan. Skirtinguose modeliuose buvo nustatytos pasikartojančios arba panašios lygtys, naudojamos valstybės finansų sektoriui aprašyti. Pastebėta, kad tam tikroms valstybės finansų sudedamosioms dalims modeliuoti naudojami tie patys ar panašūs ekonominiai rodikliai. Be to, lygtyse dar naudojami egzogeniniai tarifai. Daugumoje modelių valstybės finansų sektorius buvo aprašytas tapatybėmis (balansinėmis lygtimis), o ne stochastinėmis lygtimis. Minėtos lygtys pateiktos 4.1 lentelėje. Pastebėtina tai, kad dažniau pasitaikė tipinės pajamų lygtys. Kai kuriuose modeliuose valstybės išlaidos ar tam tikros jų dalys apskritai nemodeliuojamos, o laikomos egzogeniniais rodikliai.

Tipinių valstybės finansų lygčių adekvatumas Lietuvos duomenims buvo tikrinamas parenkant Statistikos departamento teikiamus panašaus pobūdžio, kaip nurodyta 4.1 lentelėje, rodiklius.

Pastebėtina, kad tarp tipinių lygčių, aprašančių valstybės išlaidų sudedamąsias dalis, sunku rasti atitikmenis Lietuvos valstybės išlaidų sudedamosioms dalims, išskyrus, nedarbo išmokas (*UNE*). Joms galima prilyginti socialinio draudimo išmokas (pašalpas) bedarbiams, tačiau ši dalis nėra didelė Sodros išlaidų dalis. Todėl valstybės sektoriaus išlaidų bei skolos, skolos aptarnavimo lygčių tinkamumas nebuvo tikrinamas.

Galima lengvai įsitikinti, kad aukščiau minėtas tipines tapatybes negalima tiesiogiai naudoti Lietuvos makroekonometriniam modelyje norint aprašyti valstybės finansų rodiklius. Pavyzdžiui, darbo užmokesčio fondo (vidutinių atlyginimų ir dirbančiųjų skaičiaus sandaugos) rodiklį padauginus iš galiojusio 33% gyventojų pajamų mokesčio tarifo, gautasis rodiklis gerokai viršija gyventojų pajamų mokesčio (GPM) pajamas (4.1 pav.) ir jį reikėtų koreguoti tam tikru koeficientu, kurį galima rasti tik įvertinus stochastinę lygtį. Panašios problemos kyla ir su kitais valstybės sektoriaus finansų rodikliais, bandant juos aprašyti tipinėmis tapatybėmis. Dėl to, tipinės tapatybės buvo pakeistos į tokio tipo stochastines lygtis (D. Celov, Andersen, et al. 2003)

---

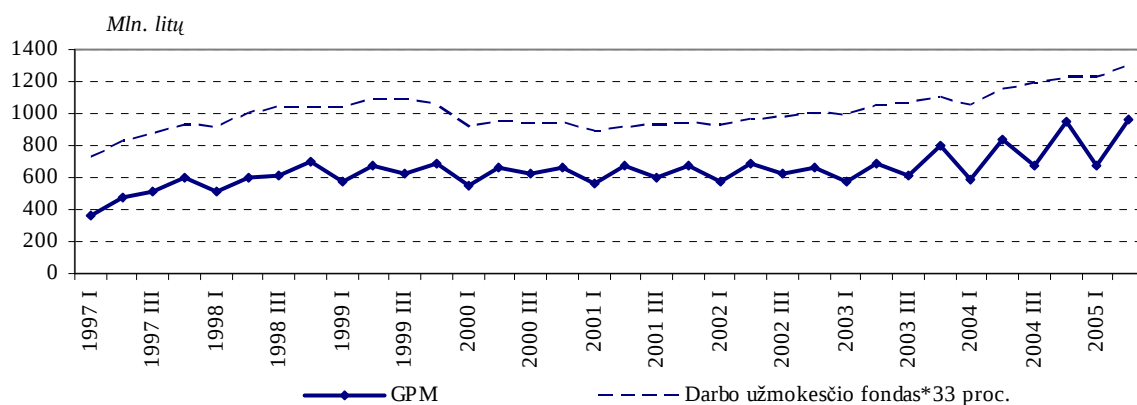
<sup>16</sup> Lietuvos VMSF remiama programa „Lietuvos ekonomikos matematiniai modeliai makroekonominiams procesams prognozuoti“ (registracijos Nr C-03004).

$$M(t) = \alpha \cdot R_M(t) \cdot B_M(t), \quad (4.1)$$

čia  $M(t)$  – mokesčio pajamų arba kitas valstybės finansų rodiklis,  $R_M(t)$  – tarifas (egzogeninis),  $B_M(t)$  – mokesčio pajamų arba kito valstybės finansų rodiklio bazę atitinkantis rodiklis,  $\alpha$  – nežinomas koreguojantis koeficientas. Tokios valstybės finansų rodiklių lygtys buvo vertinamos, norint įsitikinti tipinėse tapatybėse naudotų rodiklių tinkamumu.

4.1 lentelė. Tipinės valstybės finansų bloko lygtys

| Pajamos                                                                                                                                              | Rodiklių žymėjimai                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. $M_W = R_W \cdot F$                                                                                                                               | $M_W$ – pajamos iš asmenų pajamų mokesčio, $R_W$ – pajamų mokesčio tarifas, $F$ – atlyginimų fondas (suma).                                                                                                                                                                     |
| 2. $M_\pi = R_\pi \cdot \pi$                                                                                                                         | $M_\pi$ – pajamos iš bendrovių pelno mokesčio, $R_\pi$ – pelno mokesčio tarifas, $\pi$ – įmonių pelnas.                                                                                                                                                                         |
| 3.1. $M_C = R_C \cdot C$<br>3.2. $M_C = R_C \cdot SL \cdot P_{SL}$                                                                                   | $M_C$ – pajamos iš netiesioginių prekių mokesčių (PVM), $R_C$ – netiesioginio mokesčio (PVM) tarifas, $C$ – vartojimas, $SL$ – šalyje parduotos prekės, $P_{SL}$ – vidaus prekių kainų indeksas.                                                                                |
| 4.1. $M_M = R_M \cdot M$<br>4.2. $M_M = R_M \cdot M_C \cdot P_M$                                                                                     | $M_M$ – pajamos iš importo muitų, $R_M$ – muitų tarifas, $M$ – prekių importas, $M_C$ – importuotų vartojimo prekių vertė, $P_M$ – vartojimo prekių importo kainų indeksas                                                                                                      |
| 5. $OR = R_{OR} \cdot Y$                                                                                                                             | $OR$ – nemokestinės pajamos, $R_{OR}$ – nemokestinių pajamų dalis, $Y$ – BVP (faktinėmis kainomis).                                                                                                                                                                             |
| Išlaidos                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6. $TRE = R_{TRE} \cdot Y \cdot N \cdot P_C$                                                                                                         | $TRE$ – transferinės išlaidos, $R_{TRE}$ – transferinių išlaidų tarifas, $N$ – visų gyventojų skaičius, $P_C$ – privataus (namų ūkių) vartojimo išlaidų defliatorius.                                                                                                           |
| 7.1. $UNE = R_{UNE} \cdot U_N$ ,<br>$R_{UNE}(t)/R_{UNE}(t-1) =$<br>$W_{NA}(t)/W_{NA}(t-1)$<br>7.2. $UNE = R_{UNE} \cdot W \cdot (1 - R_W) \cdot U_R$ | $UNE$ – nedarbo (transferinės) išmokos, $R_{UNE}$ – nustatytos metinės išmokos bedarbiams $U_N$ – bedarbių skaičius, $W_{NA}$ – vidutinis uždarbis nežemės ūkio sektoriuje, $W$ – vidutinis atlyginimas, $R_W$ – asmenų pajamų mokesčio tarifas, $U_R$ – registruoti bedarbiai. |
| 8. $SUB = R_{SUB} \cdot Y$                                                                                                                           | $SUB$ – subsidijos, $R_{SUB}$ – subsidijų lygis                                                                                                                                                                                                                                 |



4.1 pav. Biudžeto pajamų iš gyventojų pajamų mokesčio tikrosios ir tipiniu modeliu gautos reikšmės

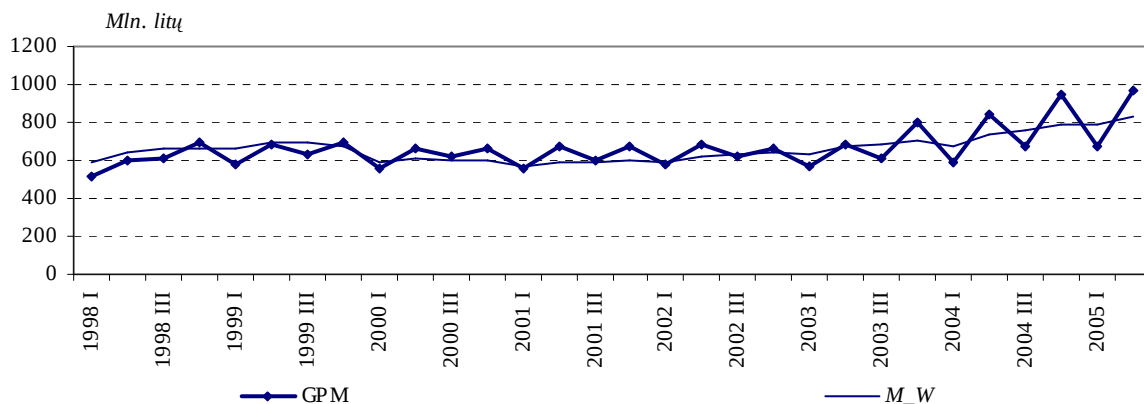
**Vertinimo rezultatai.** Valstybės sektoriaus finansinių rodiklių stochastinių lygčių koeficientai buvo vertinami mažiausiųjų kvadratų metodu. Lietuvos nacionalinio biudžeto pajamų duomenys apima 1995 m. I ketv.–2005 m. II ketv. laikotarpį, tačiau modelio vertinimo laikotarpis buvo koreguojamas. Pirmą, modeliuojamas laikotarpis buvo priderintas prie aiškinančiųjų rodiklių – kai kurių iš jų duomenų eilutės buvo trumpesnės (pavyzdžiui, naudojamas nefinansinių įmonių pelno rodiklis yra žinomas tik nuo 1998 m. I ketv.). Be to, buvo siekiama gauti modelius, kaip galima geriau paaiškinančius duomenų išsibarstymą (su didesniu determinacijos koeficientu  $R^2$ ). Kai kurių rodiklių atveju buvo modeliuojamas tik kelių paskutiniųjų metų laikotarpis, nes senesnio laikotarpio duomenys galimai neatitiko dabartinės ekonomikos struktūros.

Buvo įvertintos pakoreguotos pridedant atsitiktinį koeficientą, t.y. (4.1) lygties tipo tipinės valstybės finansų pajamų rodiklių lygtys: 4.1 lentelės 1., 2., 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 lygtys. Kaip jau buvo minėta, nagrinėtuose makroekonometrinuose modeliuose nebuvo nustatyta tipinių išlaidų rodiklių, kurie atitiktų Lietuvos valstybės finansų išlaidų rodiklius, todėl išlaidų tipinės lygtys nebuvo vertinamos. Toliau pateikiamos minėtos pajamų rodiklių lygtys. Skliausteliuose po įvertintais koeficientais pateikiamas reikšmingumo lygmuo (p-value), prie kiekvienos lygties nurodomas determinacijos koeficientas  $R^2$ , vertinamo laikotarpio vidutinė santykinė paklaida (SP) (procentais) bei keturių ketvirčių prognozės paklaida (PP) (procentais) ir metų prognozės paklaida (MP) (procentais), analogiškos 2005 m. prognozės ir metų prognozės paklaidoms, apibrėžtoms 2.4 skyriuje.

$$M_W(t) = 0,641 \cdot R_W(t) \cdot F(t) + \varepsilon(t), \quad (4.2)$$

(<0,001)

modelio vertinamas laikotarpis: 1997 m. I ketv. – 2005 m. II ketv.;  $R^2 = 0,63$ ; SP = 10,8 %, PP = 15,5 %, MP = 1,1 %. Realios GPM pajamos ir modeliu gautos reikšmės ( $M_W$ ) pateiktos 4.2 pav.

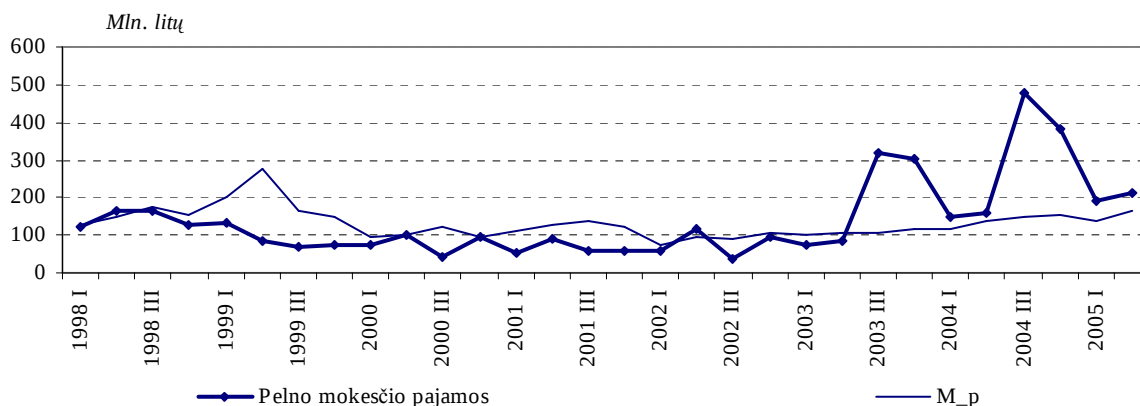


4.2 pav. Gyventojų pajamų mokesčio pajamų realios ir pakoreguotu tipiniu modeliu gautos reikšmės

$$M_\pi(t) = 1,090 \cdot R_\pi(t) \cdot \pi(t) + \varepsilon(t), \quad (4.3)$$

(<0,001)

modelio vertinamas laikotarpis: 2000 m. I ketv. – 2005 m. II ketv.;  $R^2 = 0,32$ ; SP = 48,5 %, PP = 32,3 %, MP = 34,9 %. Realios pelno mokesčio pajamų ir modeliu gautos reikšmės ( $M_p$ ) pateiktos 4.3 pav.



4.3 pav. Pelno mokesčio pajamų realios ir pakoreguotu tipiniu modeliu gautos reikšmės

$$M_C^I(t) = 0,693 \cdot R_C(t) \cdot C(t) + \varepsilon(t), \quad (4.4)$$

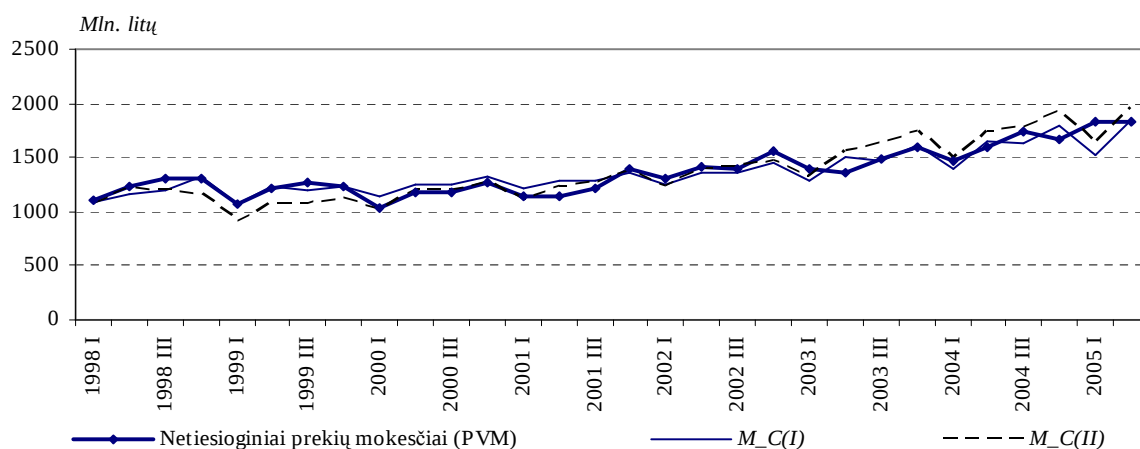
(<0,001)

modelio vertinamas laikotarpis: 1995 m. I ketv. – 2005 m. II ketv.;  $R^2 = 0,91$ ; SP = 5,8 %, PP=7,7 %, MP = 4,9 %.

$$M_C^{II}(t) = 1,962 \cdot R_C(t) \cdot SL(t) + \varepsilon(t), \quad (4.5)$$

(<0,001)

modelio vertinamas laikotarpis: 1997 m. I ketv. – 2005 m. II ketv.;  $R^2 = 0,742$ ; SP = 7,65 %, PP = 9,5 %, MP = 4,1 %. Realios netiesioginių prekių mokesčių (PVM) pajamų ir modeliais (4.4), (4.5) gautos reikšmės ( $M_C(I)$ ,  $M_C(II)$ ) pateiktos 4.4 pav.



4.4 pav. Netiesioginių prekių mokesčių (PVM) pajamų realios ir pakoreguotais tipiniais modeliais gautos reikšmės

Modeliuojant importo muitų pajamas nebuvo naudojamas konkretus tarifo rodiklis: įvairioms prekėms taikomi skirtingi muitai, dėl ko yra sudėtinga nustatyti vieningą tarifo dydį. Šiuo atveju modeliuose tarifą apima įvertintas atsitiktinis koeficientas.

$$M_M^I(t) = 0,0047 \cdot M(t) + \varepsilon(t), \quad (4.6)$$

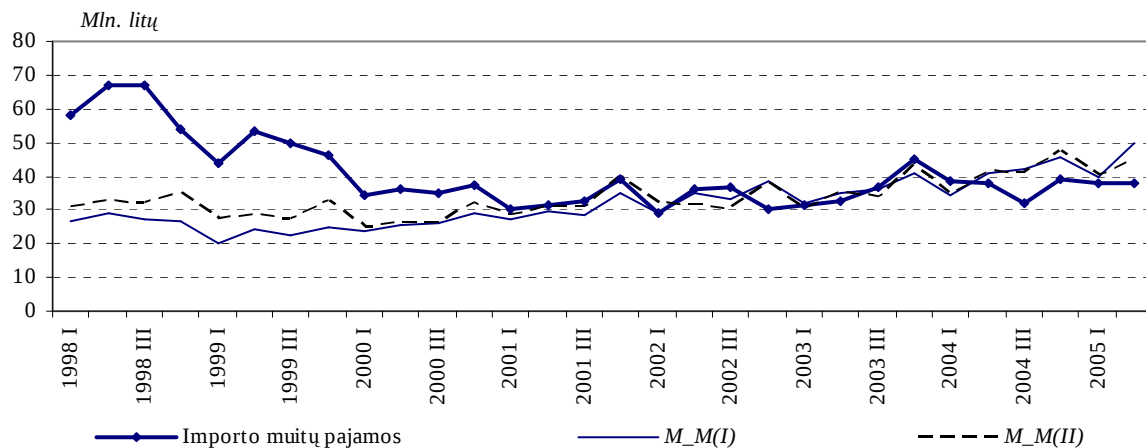
(<0,001)

modelio vertinamas laikotarpis: 2000 m. I ketv. – 2005 m. II ketv.;  $R^2 = 0,74$ ; SP = 13,2 %, PP = 30,5 %, MP = 30,0 %.

$$M_M^{II}(t) = 0,027 \cdot M_C(t) + \varepsilon(t), \quad (4.7)$$

(0,001)

modelio vertinamas laikotarpis: 2000 m. I ketv. – 2005 m. II ketv.;  $R^2 = 0,71$ ; SP = 13,1 %, PP = 24,5 %, MP = 24,1 %. Realios importo muitų pajamos ir modeliais (4.6), (4.7) gautos reikšmės ( $M_M(I)$ ,  $M_M(II)$ ) pateiktos 4.5 pav.

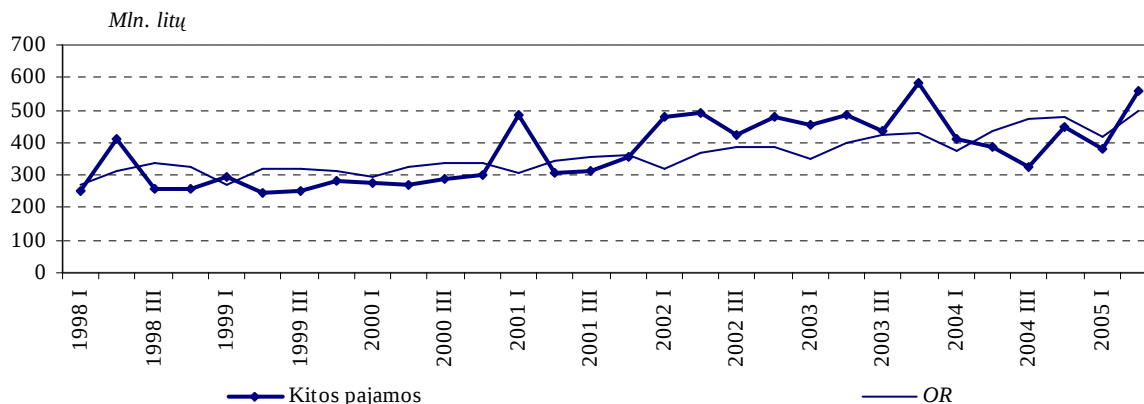


4.5 pav. Importo muitų pajamų realios ir pakoreguotais tipiniais modeliais gautos reikšmės

$$OR(t) = 0,028 \cdot Y(t) + \varepsilon(t), \quad (4.8)$$

(<0,001)

modelio vertinamas laikotarpis: 1995 m. I ketv. – 2005 m. II ketv.;  $R^2 = 0,64$ ; SP = 15,8 %, PP = 19,4 %, MP = 19,4 %. Realios kitų biudžeto pajamų realios ir modeliu (4.8) gautos reikšmės ( $OR$ ) pateiktos 4.6 pav.



4.6 pav. Kitų biudžeto pajamų realios ir pakoreguotu tipiniu modeliu gautos reikšmės

Pagal įvertintas lygtis buvo nustatyta, kad, aprašant valstybės sektoriaus finansus, tipinių tapatybių tiesiogiai taikyti negalima.

Atlikus pakoreguotų tipinių valstybės finansų rodiklių lygčių su tipiniais aiškinamaisiais rodikliais vertinimą, galima teigti, kad kai kurių rodiklių, pavyzdžiui, pajamų iš netiesioginių prekių mokesčių, modeliavimui galima naudoti kitų šalių modeliuose dažniausiai parenkamus rodiklius.

Galima daryti prielaidą, kad rodiklių modeliavimo rezultatai gerėtų, į modelius įtraukus Lietuvos specifiką atspindinčius rodiklius (pvz., neapmokestinamąjį pajamų dydį, modeliuojant pajamų mokesčio pajamas; fiktyvų kintamąjį, atitinkantį laikotarpį po įstojimo į ES, modeliuojant muitus ir pan.).

## 4.2. VALSTYBĖS SEKTORIAUS FINANSŲ MODELIAVIMO METODIKA

Daugelyje apžvelgtų makroekonometrinių modelių, tame tarpe ir Lietuvos ekonomiką aprašančiame LITMOD, ilgalaikiai ir trumpalaikiai ryšiai modeliuojami pasinaudojant rodiklių kointegruotumu ir taikant paklaidų korekcijos lygtis, tačiau valstybės finansai dažniausiai aprašyti tapatybėmis arba paprastomis, mokesčių skaičiavimo taisykle paremtomis, į tapatybes panašiomis lygtimis.

Kointegruotumo idėja yra svarbi, kadangi empiriškai nustatyta, kad daugelis ekonominių laiko eilučių yra panašios į integruotus pirma eile procesus, o ekonomikos teorija teigia, jog laiko eilučių lygiai yra glaudžiai susiję. Tuo atveju, kai du kintamieji turi tą patį atsitiktinį trendą, gali būti, kad jie dalinasi šį atsitiktinį (būdingą) trendą tokiu būdu, kad vieno kintamojo augimo liniją gali paaiškinti kito kintamojo augimo linija. Dėl to daugelis ekonominių laiko eilučių turėtų būti kointegruotos (B. Barot, K. Takala, 1998). Prielaida apie rodiklių kointegruotumą ypač reali, kalbant apie mokesčines pajamas, kai gretinami mokesčio pajamų ir mokesčio bazės kitimo trendai. Esant nekintamai mokesčių sistemai, šių rodiklių kitimo santykis turėtų išlikti pastovus. Tačiau Lietuvos atveju dėl mokesčių sistemos kaitos tokia prielaida vargu ar gali galioti.

Valstybės sektoriaus modeliavimą autorė derino su LEMM projekto makroekonominio Lietuvos ekonomikos modelio sudarymo metodika (LEMM, 2004). Makroekonometrinių Lietuvos ekonomikos modelių sudaro struktūrinis vektorinis ekonominių rodiklių modelis. Valstybės sektoriaus finansų blokas, t.y. valstybės sektoriaus finansų sudedamųjų dalių lygtys yra viso kuriamo modelio (išplėstinio struktūrinio Lietuvos makroekonominio modelio) sudedamoji dalis. Tačiau valstybės sektoriaus sudedamosios dalys nėra tarpusavyje kointegruotos (nebent suminius pajamų ir išlaidų

rodiklius galima laikyti kointegruotais). Dėl to valstybės finansų sektoriaus sudedamųjų dalių lygtys gali būti analizuojamos ir vertinamos atskirai.

Rodiklių modeliavimui buvo sudaromi kointegravimo analize pagrįsti paklaidų korekcijos modeliai. Tokio tipo modelių sudarymo teorinis pagrindas aprašytas 2.2 skyriuje. Modeliuojant logaritmuotus Lietuvos valstybės finansų rodiklius, pirmiausia buvo nustatomas ilgalaikis ryšys ((2.8) lygties tipo). Parenkant kintamuosius buvo atsižvelgiama ir į kitų šalių makroekonometriniuose modeliuose tipinėse valstybės finansų rodiklių lygtyse naudotus rodiklius. Sudaryto kointegravimo sąryšio ((2.8) lygties tipo) stacionarumu buvo įsitikinama, paklaidoms  $u(t)$ , kurios buvo gaunamos įvertinus kointegravimo lygties koeficientus mažiausiųjų kvadratų metodu, pritaikius ADF testą.

Norint įsitikinti modelio tinkamumu buvo stebimos statistikos ar hipotezių tikrinimo rezultatai, gauti naudojant įvairius testus: Ljung-Box Q, Durbin Watson statistikas, White, Jarque-Berra testus. Jų pagalba buvo tikrinta modelio paklaidų autokoreliacija, heteroskedastiškumas ir nukrypimas nuo normaliojo skirstinio. Taip pat buvo suskaičiuotos tikslumo (paklaidų) statistikos: santykinė paklaida (SP) (trijų paskutinių metų) bei keturių ketvirčių prognozės paklaida (PP) (procentais) ir metų prognozės paklaida (MP) (procentais), analogiškos 2005 m. prognozės ir metų prognozės paklaidoms, apibrėžtoms 2.4 skyriuje.

#### 4.3. VALSTYBĖS SEKTORIAUS FINANSŲ LYGTYS

Šiame skyriuje pateikiamos žemiau išvardintų rodiklių lygtys:

- gyventojų pajamų mokesčio pajamų,
- pelno mokesčio pajamų,
- pridėtinės vertės mokesčio pajamų,
- akcizų pajamų,
- kitų pajamų,
- socialinio draudimo fondo pajamų
- valstybės valdymo išlaidų
- ekonominių ir kitų išlaidų
- socialinės sferos išlaidų
- socialinio draudimo fondo išlaidų

Šiame skyriuje naudojami rodiklių žymėjimai:

$T^{PI}$  – gyventojų pajamų (anksčiau – fizinių asmenų pajamų) mokestis;

$T^{CI}$  – pelno (anksčiau – juridinių asmenų pelno) mokestis;

$T^{VAT}$  – pridėtinės vertės mokestis;

$T^E$  – akcizai;

$OR$  – kitos pajamos;

$NBR$  – nacionalinio biudžeto pajamos;

$EUR$  – ES parama;

$EUE$  – įmokos į ES biudžetą;

$SSFR$  – socialinio draudimo fondo pajamos;

$Y^{PR}$  – mišriosios pajamos ir likutinis perteklius;

$M^C$  – vartojimo prekių importas;

$GE$  – valdymo išlaidos;

$EE$  – ekonomikos ir kitos išlaidos;

$SAE$  – socialinės sferos išlaidos;  
 $SSFE$  – socialinio draudimo fondo išlaidos;  
 $E$  – užimtųjų skaičius (keistinas į užimtus valdymo sektoriuje ir socialinėje sferoje atitinkamose lygtyse);  
 $CR$  – oficialios atsargos;  
 $R^{PIT}$  – gyventojų pajamų mokesčio tarifas;  
 $R^{CIT}$  – pelno mokesčio tarifas;  
 $R^{VAT}$  – PVM tarifas;  
 $R^{ET}$  – akcizų tarifas;  
 $R^{OR}$  – planuojamos kitos pajamos procentais nuo BVP ilgalaikiu laikotarpiu;  
 $R^{SSFR}$  – socialinio draudimo įmokų tarifas;  
 $R^{GE}$  – planuojamos išlaidos valstybės valdymui procentais nuo BVP ilgalaikiu laikotarpiu;  
 $R^{EE}$  – planuojama valstybės kofinansavimo dalis ES remiamiems projektams procentais nuo ES lėšų;  
 $R^{SAE}$  – planuojamos išlaidos švietimui ir sveikatos apsaugai procentais nuo BVP ilgalaikiu laikotarpiu;  
 $R^{SSFE}$  – senatvės pensijos ir socialinių pašalpų tarifai;  
 $NBD$  – nacionalinio biudžeto fiskalinis deficitas;  
 $Y^{SAL}$  – darbo apmokėjimas (BVP dalis, skaičiuojant pajamų metodu);  
 $NTM$  – atitinkamu laikotarpiu asmens pajamoms taikytas, įstatyme numatytas mėnesinis pagrindinis neapmokestinamas pajamų dydis;  
 $Y^{SALT} = Y^{SAL} - 3 \cdot NTM \cdot E$ ;  
 $PROF$  – nefinansinių įmonių pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą;  
 $T^{AV}$  – pelno mokesčio pagrindinis tarifas, kuris buvo taikomas einamąjį ketvirtį mokamam pelno mokesčiui (avansiniam);  
 $F^{TER}$  – fiktyvus kintamasis atitinkantis metinio pelno mokesčio sumokėjimo terminą (2003 m. III ketv. ir 2004 m. III ketv.  $F^{TER} = 1$ , kitais atvejais  $F^{TER} = 0$ );  
 $M^G$  – prekių importas (nuo 2004 m. I ketv. pasikeitė rodiklio skaičiavimo metodika);  
 $PEN$  – vidutinė pensija;  
 $N^{PEN}$  – pensijų skaičius;  
 $PFOND = 3 \cdot PEN \cdot N^{PEN}$  – pensijų fondas;  
 $E^{GOV}$  – sąlyginis dirbančiųjų skaičius valstybės valdymo veikloje;  
 $W^{GOV}$  – vidutinis (bruto) atlyginimas valstybės valdymo veikloje;  
 $E^{SOC}$  – suma sąlyginio dirbančiųjų skaičiaus švietimo ir sveikatos priežiūros veiklose;  
 $W^{SOC}$  – svertinis vidutinis (bruto) atlyginimas švietimo ir sveikatos priežiūros veiklose;  
 $I$  – materialinės investicijos.  
 $\Delta$  žymi pirmos eilės skirtumo operatorių, apatinis rodiklio indeksas reiškia rodiklio lagą (pvz.,  $E_{-1} = E(t-1)$ ).

#### 4.3.1. Valstybės finansų rodiklių lygčių specifikacija

Žemiau pateiktos valstybės finansų sudedamąsias dalis aprašančių lygčių specifikacijos. Lygtyse nurodyti tikėtini reikšmingi įtakojantys rodikliai, po rodikliais nurodyti laukiami parametrai prie atitinkamųjų rodiklių ženklai.

**Gyventojų pajamų mokestis.** Pajamos iš gyventojų pajamų mokesčio (GPM), kaip matyti pagal mokesčio objektą, priklauso nuo gyventojų pajamų, o kadangi didžioji dalis mokesčio surenkama nuo darbo pajamų, tai GPM gali būti aprašomas kaip funkcija nuo vidutinių atlyginimų ir užimtųjų skaičiaus bei egzogeninio mokesčio tarifo.

Modeliuojant GPM pajamas, reikia atsižvelgti į šio mokesčio reglamentavimą. Įstatyme (LRS, 2002b) yra numatyta, jog dalis pajamų, neviršijanti neapmokestinamųjų pajamų dydžio, yra neapmokestinama. Be to neapmokestinamųjų pajamų dydis buvo pakeistas kelis kartus (2.2 lentelė). Pagrindinis 33 % pajamų mokesčio tarifas galiojo ir nebuvo keičiamas ilgą laikotarpį (per visą modeliujamą laikotarpį). Nuo 2004 m. buvo pradėtas pajamų mokesčio grąžinimas gyventojams, kurie dalį savo išlaidų (šios išlaidų grupės apibrėžtos įstatyme) gali padengti pajamų mokesčiu, kuris sumokėtas tais metais, kai buvo padarytos išlaidos. Ši įstatymo nuostata galimai turėjo įtakos gyventojų pajamų mokesčio pajamų kitimui, tačiau kol kas nėra oficialiai skelbiamų duomenų apie tokias gyventojų išlaidas arba gyventojams grąžintų mokesčių dydį, ir nėra galimybės atsižvelgti ir įvertinti šio reiškinio poveikį mokesčio pajamų kitimui. Todėl GPM pajamų specifikacija yra:

$$T^{PI} = f(E, W^B, NTM, R^{PI}). \quad (4.9)$$

4.2 lentelė. Pajamų mokesčio skaičiavimui taikomi pagrindiniai neapmokestinamieji dydžiai

| Laikotarpis                                                      | Nuo<br>1994<br>05 01 | Nuo<br>1995<br>02 01 | Nuo<br>1995<br>05 01 | Nuo<br>1996<br>02 01 | Nuo<br>1996<br>08 01 | Nuo<br>1998<br>02 01 | Nuo<br>2002<br>04 01 | Nuo<br>2003<br>01 01 |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Pagrindinis*<br>neapmokestinamasis<br>pajamų dydis <sup>17</sup> | 115                  | 127                  | 142                  | 173                  | 191                  | 214                  | 250                  | 290                  |

\* Lentelėje pateiktas pagrindinis dydis buvo taikomas gyventojams, kuriems nebuvo taikomi kiti įstatyme nurodyti dydžiai.

**Pelno mokestis.** Nors įmonių gautas pelnas yra pelno mokesčio objektas, tačiau tinkamą pelno mokesčio bazės artinį surasti yra sudėtinga dėl sudėtingos pelno apmokestinimo ir mokesčio suskaičiavimo tvarkos. Pagal turimus duomenis galima būtų pasirinkti Statistikos departamento teikiamą nefinansinių įmonių pelno (pelno/nuostolio) prieš apmokestinimą rodiklį, tačiau šis rodiklis, skaičiuojant apmokestinamą pelną ir pelno mokestį, yra dar koreguojamas įvairiomis, įstatyme numatytais sumomis. Po tokio koregavimo rodiklis gali būti reikšmingai pakitęs. Deja, nėra duomenų apie minėtus koreguojančius dydžius.

Taip pat kaip pelno rodiklį galima būtų naudoti BVP sudedamąją dalį (skaičiuojant pajamų metodu) – likutinis pelnas ir mišriosios pajamos, tačiau ir šio rodiklio apibrėžimas neatitinka mokesčio bazės apibrėžimą.

Svarbu atsižvelgti į vieną pagrindinių įstatyminio reglamentavimo pakeitimų. Pelno mokesčio tarifas nebuvo vienodas visą mokesčio galiojimo laiką – nuo 1995 m. pradžios jis buvo pakeistas du kartus. Be to reikšmingą įtaką pelno mokesčio pajamoms 1998–2001 m. turėjo galiojusi lengvata – nulinis pelno mokesčio tarifas pelnui, panaudotam investicijoms, todėl tikėtinas neigiamas ženklas prie investicijų rodiklių bent jau lengvatos galiojimo laikotarpiu

$$T^{CI} = f(Y^{Pr}, I, R^{CI}). \quad (4.10)$$

**Pridėtinės vertės mokestis.** Pridėtinės vertės mokestis yra netiesioginis mokestis, kurį mokesčių mokėtojai (prekių ir paslaugų tiekėjai) surenka ir perduoda valstybei iš galutinių vartotojų už tam tikras prekes ir paslaugas. Todėl labiausiai tikėtina, kad PVM yra susijęs su bendra šalies

<sup>17</sup> Iki 2003 01 01 buvo vadinamas pagrindiniu neapmokestinamuoju minimumu.

ekonominė plėtra ir tiesiogiai priklauso nuo namų ūkių ir valdžios sektoriaus vartojimo. Tiesa, vartojimą sudaro ir dalis PVM neapmokestinamų prekių ar paslaugų. Be to galutinį vartojimą galima suskirstyti į grupes pagal vartojimo prekėms taikomą PVM tarifą (pagrindinį arba lengvatinius), kurios galėjo kisti ne tik dėl vartojimo ypatybių bet ir dėl įstatymu reguliuojamos, tam tikru tarifu apmokestinamos bazės plėtimosi ar siaurėjimo. Esminius pokyčius turėtų atspindėti tarifas  $R^{VAT}$ . Importas sudaro dalį PVM mokestinės bazės, todėl tikėtina, kad vartojimo prekių importas gali turėti įtakos PVM pajamoms.

Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad po įstojimo į ES prekių įvežimas iš ES šalių nebelaikomas importu (PVM reglamentavimo požiūriu), ir dėl to nėra apmokestintas PVM, t.y. po įstojimo į ES tam tikra dalis PVM nebepatenka į biudžetą. PVM pajamas galima aprašyti taip:

$$T^{VAT} = f(C_{+}^N, G_{+}^N, M_{+}^C, R_{+}^{VAT}). \quad (4.11)$$

**Akcizai.** Akcizų pajamas, kaip ir PVM, galima būtų sieti su vartojimu, tačiau šiuo mokesčiu apmokestintos tik kelios vartojimo prekių grupės, kurios labiau susijusios su bendra ekonomine šalies padėtimi bei gyventojų uždarbiu. Svarbu atsižvelgti į esminius struktūrinius pokyčius (akcizo dalies, tenkančios nacionaliniam biudžetui, pasikeitimą), taip pat akcizų bazės bei tarifų pokyčius. Akcizų pajamas galima modeliuoti taip:

$$T^E = f(W_{+}^B, Y_{+}^N, R_{+}^E). \quad (4.12)$$

**Kitos pajamos.** Kitas nacionalinio biudžeto pajamas sudaro likusi dalis mokestinių pajamų, taip pat nemokestinės pajamos (turto pajamos, tame tarpe Lietuvos banko pelnas, pajamos už prekes ir paslaugas ir t.t.), todėl jos gali priklausyti nuo ekonominės plėtos, oficialiųjų atsargų ir pan.

$$OR = f(Y_{+}^N, CR_{+}). \quad (4.13)$$

Reikia pastebėti, kad nuo 2004 m. ES parama ( $EUR$ ) yra įtraukiama į nacionalinio biudžeto pajamas. Šis rodiklis yra laikomas egzogeniniu ir nėra modeliuojamas. Todėl visos nacionalinio biudžeto pajamos susideda iš atskirų pajamų dėmenų:

$$NBR = T^{PI} + T^{CI} + T^{VAT} + T^E + OR + EUR. \quad (4.14)$$

**Socialinio draudimo fondo pajamos.** Socialinio draudimo pajamos yra atskira nuo nacionalinio biudžeto pajamų dalis. Kaip minima VSDF biudžeto įstatyme (LRS, 1995), minėtos pajamos turi būti susijusios su ūkio ekonomine plėtra, tačiau labiausiai turėtų priklausyti nuo užimtųjų (apdraustųjų) skaičiaus bei nuo vidutinio mėnesinio atlyginimo. Draudimo įmokų skaičiavimui taip pat taikomas tam tikras sudėtinis visų draudimo rūšių įmokų tarifas ( $R^{SSFR}$ ). Todėl socialinio draudimo pajamos gali būti modeliuojamos taip:

$$SSFR = f(W_{+}^B, E_{+}, R_{+}^{SSFR}). \quad (4.15)$$

### Išlaidų elementai

Nagrinėjamos trys stambios nacionalinio biudžeto išlaidas sudarančios išlaidų grupės. Pastebėtina tai, kad valstybės finansinių išteklių paskirstymo principai analizuojamu laikotarpiu keitėsi, o paskutiniaisiais metais biudžetas yra planuojamas 3 metams, išlaidos skirstomos programiniu principu, nustatant prioritetines sritis, apibrėžiant strateginius planus ir įvertinant finansų poreikį (J. Bivainis, A. Butkevičius, 2003). Dėl to biudžeto išlaidų atskiroms sritims dydį didžia dalimi lemia politinių jėgų sprendimai, kurie gali būti nesusiję su ekonominiais veiksniais.

**Valstybės valdymo išlaidos.** Valstybės valdymo išlaidų grupėje yra išlaidos, skirtos krašto apsaugai, kurios planuojamos pagal BVP dydį, todėl valdymo išlaidos turėtų priklausyti nuo šalies BVP, taip pat didelė dalis išlaidų yra skiriama valdininkų atlyginimams, todėl turi priklausyti nuo valdymo sektoriuje dirbančių skaičiaus bei atlyginimų vidurkio. Dalis šių išlaidų yra skiriama skolos aptarnavimui, todėl valstybės skola turėtų taip pat įtakoti šių išlaidų dydį. Šią išlaidų dalį galima aprašyti taip:

$$GE = f(W^B_+, Y^N_+, E_+, NBR_+, R^{GE}_+). \quad (4.16)$$

**Ekonominės ir kitos išlaidos.** Ekonomikos ir kitos išlaidos turėtų priklausyti nuo bendros šalies ekonomikos plėtros. Be to didžioji dalis ES paramos ir atitinkamai kofinansavimo lėšų yra suteikiama būtent vykdant šią funkciją (čia patenka parama kelių statybai ir aplinkosaugos projektų vykdymui, taip pat žemės ūkiui), todėl nuo ES paramos dydžio turi priklausyti ekonomikos ir kitos išlaidos. Pastebėtina, kad ES lėšų skyrimas galimas tik kaip dalis projektui reikalingų lėšų, kita dalis yra finansuojama iš valstybės ir privačių lėšų. Valstybės lėšų dalis gali svyruoti 20–50 procentų. Šią išlaidų dalį galima aprašyti taip:

$$EE = f(Y^N_+, NBR_+, EUR_+, R^{EE}_+). \quad (4.17)$$

**Socialinės sferos išlaidos.** Socialinės sferos išlaidos turėtų priklausyti nuo šioje sferoje (švietimo, sveikatos ir socialinės apsaugos) dirbančių skaičiaus bei jų vidutinių atlyginimų, be to galėtų priklausyti nuo gyventojų bendro gyvenimo lygio (gyventojų pajamų), socialiai remtinų asmenų skaičiaus bei turėtų būti susijusios su šalies ekonominio išsivystymo lygiu (BVP). Socialinės sferos išlaidas galima aprašyti taip:

$$SAE = f(W^B_+, E_+, NBR_+, R^{SAE}_+). \quad (4.18)$$

Reikia pastebėti, kad Lietuva, įstojusi į ES, taip pat prisideda prie ES biudžeto formavimo ir įneša savo indėlį (*EUE*), kuris numatomas planuojant šalies biudžetą. Tada nacionalinio biudžeto išlaidos yra išlaidų sudedamųjų dalių suma:

$$NBE = GE + EE + SAE + EUE. \quad (4.19)$$

**Socialinio draudimo fondo išlaidos.** Socialinio draudimo fondo išlaidas sudaro įvairių rūšių išmokos apdraustiesiems asmenims. Didžioji dalis išmokų skiriama senatvės (apie pusę visų SD fondo išlaidų) ir invalidumo pensijoms. Taip pat mokamos įvairios išmokos ir pašalpos (motinystės (tėvystės), ligos, nedarbo ir kt.). Todėl galima daryti prielaidą, kad SD fondo išlaidos turi tiesiogiai

priklausyti nuo pensinio amžiaus žmonių skaičiaus, bei bedarbių skaičiaus. SD fondo išlaidos galimai priklauso ir nuo išteklių, t.y. SD fondo pajamų. Išmokų dydį koreguoja sudėtinis visų rūšių išmokų tarifas ( $R^{SSFE}$ ). Socialinio draudimo fondo išlaidas modeliuoti taip:

$$SSFE = f(\underset{+}{POP} - \underset{+}{L}, \underset{+}{L} - \underset{+}{E}, \underset{+}{SSFR}, \underset{+}{R}^{SSFE}). \quad (4.20)$$

#### 4.3.2. Valstybės finansų rodiklių modeliai

Pagal empirinius duomenis buvo įvertinti Lietuvos valstybės finansų rodiklių modeliai. Modelių vertinimui paimti Statistikos departamento teikiami ketvirtiniai rodikliai, modeliuojamas laikotarpis – 1995 I ketvirtis – 2005 II ketvirtis (modeliuojamo laikotarpio pradžia koreguojama pagal naudojamų rodiklių duomenų laikotarpį).

Modelių koeficientai buvo vertinami mažiausiųjų kvadratų metodu. Nustačius modelio paklaidų heteroskedastiškumą (White testu), vertinant modelio koeficientus buvo naudojamas specialus šiam atvejui skirtas White metodas, įvertinantis koeficientų kovariacijų matricą. Nustačius galimą liekanų autokoreliuotumą (pagal Ljung-Box Q, Durbin Watson statistikas), į modelį buvo įtraukiamas reikšmingas autoregresinis narys.

Žemiau atskirai pateikiamos modeliuotų rodiklių kointegravimo (ilgalaikė) ir pokyčių (PKM) regresinės lygtys. Skliaustuose po lygčių koeficientais nurodytas atitinkamo koeficiento reikšmingumo lygmuo (p-value), suskaičiuotas pagal standartinę Stjudento statistikos t reikšmę, taip pat pateikiamos modelių tikslumo statistikos: santykinė paklaida (SP), prognozės paklaida (keturių ketvirčių vidutinė prognozės, suskaičiuotos pagal modelį, įvertintą iš duomenų be prognozuojamų ketvirčių paklaida) (PP), ir metinė prognozės paklaida (atitinkama suminė keturių ketvirčių prognozės paklaida) (MP).

**Gyventojų pajamų mokestis.** Atlikus reikšminių veiksnių parinkimą pagal empirinius duomenis, gautos tokios gyventojų pajamų mokesčio kointegravimo ir pokyčių regresinės lygtys:

- ilgalaikė:  $\log T^{PI} = 0,738 \log Y^{SALT}_{-1} + u,$   
(0,004)

- PKM:  $\Delta \log T^{PI} = -0,551 u_{-1} - 0,122 \Delta \log T^{PI}_{-1} + 0,468 \Delta \log Y^{SALT}_{-2} + \varepsilon.$   
(0,001) (0,007) (0,004) (4.21)

SP = 4,9 %, PP = 8,7 %, MP = 6,5 %.

##### Pagrindiniai statistiniai modelio vertinimo ir adekvatumo rodikliai:

- Vertinimo laikotarpis 1997:2 2005:2 (37 stebėjimai);
- $Adj.R^2=0,587$  – modelis paaiškina 59 procentus gyventojų pajamų mokesčio pokyčių dispersijos;
- $DW=2,410$  – Durbin Watson statistika rodo galimą paklaidų autokoreliuotumą;
- $p(Q_4)=0,027$  – ir Ljung-Box Q statistikos empirinis (ne)reikšmingumas rodo, galimą paklaidų autokoreliuotumą;
- $p(White)=0,117$  – White testo empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų nesąlyginio heteroskedastiškumo problemos;
- $p(JB)=0,563$  – Jarque-Bera statistikos (ne)reikšmingumas rodo, kad modelio liekanų skirstinys nėra reikšmingai nukrypęs nuo normaliojo.

Siekiant išvengti modelio liekanų autokoreliuotumo, į modelį buvo įtrauktas autoregresinis narys, tačiau jo koeficiento reikšmingumas buvo mažas. Visi į modelį įtrauktų rodiklių koeficientai buvo reikšmingi, esant reikšmingumo lygmeniui  $p = 0,01$ .

Pradinė specifikacija buvo pakoreguota į lygtį įtraukiant gyventojų pajamų mokesčio bazės artinį – visas darbo apmokėjimo pajamas atitinkantį rodiklį, sumažintą neapmokestinamomis pajamomis. Toks rodiklis leidžia atsižvelgti į vieną iš pagrindinių gyventojų pajamų mokesčio įstatyminės tvarkos elementų – neapmokestinamąjį pajamų dydį, kurio keitimas turi didelę įtaką gyventojų pajamų mokesčio biudžetinių pajamų apimčiai. Pastebėtina, kad modeliuojamu laikotarpiu pagrindinis gyventojų pajamų mokesčio tarifas nesikeitė, todėl tarifo rodiklio  $R^{PIT}$  įtraukimas į modelį neturi prasmės – šiuo atveju tarifo poveikį atspindi (paaiškina) laisvasis narys.

**Pelno mokestis.** Atlikus reikšminių veiksnių atrinkimą pagal empirinius duomenis, gautos tokios pelno mokesčio kointegravimo ir pokyčių regresinės lygtys:

$$\text{- ilgalaikė: } \log T^{CI} = 0,363 \log PROF_{-1} + u, \\ (0,003)$$

$$\text{- PKM: } \Delta \log T^{CI} = -0,352 u_{-2} - 0,527 \Delta \log T^{CI}_{-1} - 0,984 \Delta \log R^{CIT}_{-1} - 1,113 f^{TER} + 0,791 + \varepsilon. \quad (4.22) \\ (0,005) \quad (0,000) \quad (0,144) \quad (0,000)$$

SP = 17,0 %, PP = 26,0 %, MP = 13,9 %.

Pagrindiniai statistiniai modelio vertinimo ir adekvatumo rodikliai:

- Vertinimo laikotarpis 1996:2 2005:2 (37 stebėjimai);
- $Adj.R^2=0,751$  – modelis paaiškina 75 procentus pelno mokesčio pokyčių dispersijos;
- $DW=2,85$ ;  $p(Q_4)=0,087$  – Durbin Watson ir Ljung-Box Q statistikos empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų autokoreliuotumo problemos;
- $p(White)=0,018$  – White testo empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelio paklaidos yra heteroskedastiškos;
- $p(JB)=0,710$  – Jarque-Bera statistikos (ne)reikšmingumas rodo, kad modelio liekanų skirstinys nėra reikšmingai nukrypęs nuo normaliojo.

Atsižvelgiant į galimą modelio paklaidų heteroskedastiškumą, vertinant modelio koeficientus buvo taip pat naudojamas White metodas koeficientų kovariacijų matricai įvertinti. Materialinių investicijų rodiklio ( $I$ ) koeficientas nebuvo reikšmingas, todėl šis rodiklis buvo pašalintas iš modelio. Visų likusių į modelį įtrauktų rodiklių koeficientai buvo reikšmingi (išskyrus tarifo rodiklį  $R^{CIT}$ ), esant reikšmingumo lygmeniui  $p = 0,01$ .

Lygtyje pelno mokesčio bazės artiniu pasirinktas įmonių pelno/nuostolio prieš apmokestinimą rodiklis buvo pakoreguotas: 2000 m. IV ketv. ir 2001 m. IV ketv. rodiklio neigiamos reikšmės buvo keičiamos į 1. Siekiant atsižvelgti į pagrindinį mokestinės tvarkos elementą – mokesčio tarifą – lygtyje paliktas (nereikšmingas, reikšmingumo lygmuo  $p = 0,144$ ) pelno mokesčio tarifų  $R^{CIT}$  pokyčių rodiklis. Fiktyvus kintamasis  $f^{TER}$  įtrauktas siekiant paaiškinti pelno mokesčio pajamų padidėjimą prieš metinio mokesčio sumokėjimo terminą. Tokia tendencija ypač išryškėjo nuo 2003 m. (pradėjus veikti naujam Pelno mokesčio įstatymui). Pelno mokesčio mokėjimo padidėjimas prieš terminą galimas dėl to, kad nuo 2003 m. personalinės įmonės pradėjo mokėti pelno mokestį (anksčiau jos mokėjo pajamų mokestį) ir, matyt, dauguma, neviršydamos atitinkamos pelno ribos, moka tik metinį pelno mokestį; kitos įmonės, mokėdamos avansinį pelno mokestį, neplanuoja pelno per daug optimistiškai ir stengiasi nepermokėti avansinio mokesčio (tik avansiniam mokesčiui sudarius mažiau nei 80 % apskaičiuoto

metinio mokesčio sumos yra taikomi delspinigiai); Lietuvoje paprastai galioja „paskutinės dienos“ taisyklė.

**Pridėtinės vertės mokestis.** Atlikus reikšminių veiksnių atrinkimą pagal empirinius duomenis iš aukščiau nurodytos pradinės specifikacijos, gautos tokios pridėtinės vertės mokesčio kointegravimo ir pokyčių regresinės lygtys:

$$\begin{aligned} \text{- ilgalaikė: } \log T^{\text{VAT}} &= 0,860 \log (C^N + G^N) + u, \\ &\quad (0,001) \\ \text{- PKM: } \Delta \log T^{\text{VAT}} &= -499 u_{-1} + 0,523 \Delta \log T^{\text{VAT}}_{-3} - 0,335 \Delta \log M^G_{-3} - 0,564 + \varepsilon. \end{aligned} \quad (4.23)$$

(0,000)                      (0,008)                      (0,065)

SP = 5,5 %, PP = 8,9 %, MP = 4,0 %.

Pagrindiniai statistiniai modelio vertinimo ir adekvatumo rodikliai:

- Vertinimo laikotarpis 1996:1 2005:2 (38 stebėjimai);
- $\text{Adj.}R^2=0,355$  – modelis paaiškina 35 procentus PVM pajamų pokyčių dispersijos;
- $DW=1,935$ ;  $p(Q_4)=0,587$  – Durbin Watson ir Ljung-Box Q statistikos empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų autokoreliuotumo problemos;
- $p(\text{White})=0,003$  – White testo empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelio paklaidos yra heteroskedastiškos;
- $p(\text{JB})=0,669$  – Jarque-Bera statistikos (ne)reikšmingumas rodo, kad modelio liekanų skirstinys nėra reikšmingai nukrypęs nuo normaliojo.

Atsižvelgiant į galimą modelio paklaidų heteroskedastiškumą, vertinant modelio koeficientus buvo taip pat naudojamas White metodas koeficientų kovariacijų matricai įvertinti. Visi į modelį įtrauktų rodiklių koeficientai buvo reikšmingi, esant reikšmingumo lygmeniui  $p = 0,07$ .

Svarbiausiu, reikšmingiausiu ilgalaikiu veiksnio statistiniais metodais buvo atrinktas vartojimo rodiklis, kadangi pridėtinės vertės mokesčiu (PVM) netiesiogiai ir yra apmokestintos vartojimo prekės (ir paslaugos) (PVM apmokestinamos prekės ir paslaugos sudaro tik tam tikrą dalį vartojimo, kadangi yra prekių ir paslaugų kurios yra neapmokestinamos PVM). Koeficientas ilgalaikėje lygtyje prie vartojimo rodiklio (artimai nelygus 1) liudija apie mokestinės PVM bazės vartojime siaurėjimą (galimus struktūrinius vartojimo pokyčius). Nors pagrindinis PVM tarifas modeliuojamu laikotarpiu nekito, struktūrinius pokyčius galėjo įtakoti lengvatinio (5 %) PVM tarifo bazės plėtimas. Trumpuoju laikotarpiu pasireiškia neigiamas (vėluojantis) importo poveikis PVM. Tiesa, rodiklio reikšmingumas šiek tiek mažesnis ( $p=0,065$ ). Toks poveikis galimas dėl įmonių importo (pirkimo) PVM susigrąžinimo. Pastebėtina, kad modeliuojamu laikotarpiu pagrindinis pridėtinės vertės mokesčio tarifas nesikeitė, todėl tarifo rodiklio  $R^{\text{VAT}}$  įtraukimas į modelį neturi prasmės – šiuo atveju tarifo įtaką apima laisvasis narys.

**Akcizai.** Atlikus reikšminių veiksnių atrinkimą pagal empirinius duomenis, gautos tokios akcizų kointegravimo ir pokyčių regresinės lygtys:

$$\begin{aligned} \text{- ilgalaikė: } \log T^E &= 0,837 \log ((M^C + M^P)/P^M)_{-2} + u, \\ &\quad (0,000) \\ \text{- PKM: } \Delta \log T^E &= -0,556 u_{-1} + 0,245 \Delta \log T^E_{-3} - 3,900 + \varepsilon. \end{aligned} \quad (4.24)$$

(0,000)                      (0,066)

SP = 5,3 %, PP = 2,0 %, MP = 1,2 %.

Pagrindiniai statistiniai modelio vertinimo ir adekvatumo rodikliai:

- Vertinimo laikotarpis 1996:3 2005:2 (36 stebėjimai);
- $Adj.R^2=0,475$  – modelis paaiškina 47 procentus akcizų pajamų pokyčių dispersijos;
- $DW=2,129$ ;  $p(Q_4)=0,874$  – Durbin Watson ir Ljung-Box Q statistikos empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų autokoreluotumo problemos;
- $p(White)=0,792$  – White testo empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų nesąlyginio heteroskedastiškumo problemos;
- $p(JB)=0,681$  – Jarque-Bera statistikos (ne)reikšmingumas rodo, kad modelio liekanų skirstinys nėra reikšmingai nukrypęs nuo normaliojo.

Visi į modelį įtrauktų rodiklių koeficientai buvo reikšmingi, esant reikšmingumo lygmeniui  $p = 0,07$ .

Svarbiausiu ilgalaikiu akcizų pajamų veiksnium dėl didelio reikšmingumo parinktas tarpinio bei galutinio vartojimo importas (realios apimtys), kadangi apie 60 % visų akcizo pajamų yra kuro akcizai, o žaliava kurui (benzinui arba pats benzinai) yra importuojama. Kadangi akcizo tarifai yra taikomi prekių kiekiui, o ne vertei lygtyje imamos realios importo apimtys (t.y. neutralizuojamas kainų poveikis). Vis tik koeficiento reikšmė prie importo (artimai nelygi 1) rodo šiuokius tokius struktūrinius neatitikimus tarp naudojamo rodiklio ir tikrosios mokesčio bazės. Tai gali būti susiję su tarifo kitimu, į kurį nėra atsižvelgta modelyje, kadangi yra sudėtinga (nėra pakankamai duomenų) sudaryti akcizo tarifų sudėtinį rodiklį  $R^{TE}$ , apimančią visų akcizinių prekių grupėms taikomus tarifų dydžius ir jų kitimą. Todėl ir šiuo atveju tarifo įtaką apima (atspindi) laisvasis narys.

**Kitos pajamos.** Atlikus reikšminių veiksnių atrinkimą pagal empirinius duomenis iš aukščiau nurodytos pradinės specifikacijos, gautos tokios kitų biudžeto pajamų kointegravimo ir pokyčių regresinės lygtys:

$$\text{- ilgalaikė: } \log OR = 0,783 \log CR_{-4} - 1,054 Y^N + 0,035t + u, \\ (0,001) \quad (0,028) \quad (0,000)$$

$$\text{- PKM: } \Delta \log OR = -0,954 u_{-1} + 1,40 \Delta Y^N + 1,430 + \varepsilon. \quad (4.25) \\ (0,000) \quad (0,100)$$

SP = 6,5 %, PP = 9,3 %, MP = 4,2 %.

Pagrindiniai statistiniai modelio vertinimo ir adekvatumo rodikliai:

- Vertinimo laikotarpis 1996:2 2005:2 (37 stebėjimai);
- $Adj.R^2=0,499$  – modelis paaiškina 50 procentus kitų biudžeto pajamų pokyčių dispersijos;
- $DW=1,887$ ;  $p(Q_4)=0,527$  – Durbin Watson ir Ljung-Box Q statistikos empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų autokoreluotumo problemos;
- $p(White)=0,891$  – White testo empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų nesąlyginio heteroskedastiškumo problemos;
- $p(JB)=0,427$  – Jarque-Bera statistikos (ne)reikšmingumas rodo, kad modelio liekanų skirstinys nėra reikšmingai nukrypęs nuo normaliojo.

Kaip matyti, visi veiksniai kitų biudžeto pajamų lygtyje yra labai reikšmingi, kai koeficientų reikšmingumo lygmuo  $p = 0,03$ .

**Socialinio draudimo fondo pajamos.** Atlikus reikšminių veiksnių atrinkimą pagal empirinius duomenis, gautos tokios socialinio draudimo fondo pajamų kointegravimo ir pokyčių regresinės lygtys:

- ilgalaikė:  $\log SSFR = 1,001 \log Y^{SAL} + u,$   
(0,001)

- PKM:  $\Delta \log SSFR = -0,489 u_{-1} + 0,469 \Delta \log Y^{SAL} - 0,329 \Delta \log SSFR_{-1} - 0,597 + \varepsilon.$  (4.26)  
(0,000) (0,029) (0,007)

SP = 1,9 %, PP = 2,0 %, MP = 2,0 %.

Pagrindiniai statistiniai modelio vertinimo ir adekvatumo rodikliai:

- Vertinimo laikotarpis 1995:3 2005:1 (39 stebėjimai);
  - $Adj.R^2=0,551$  – modelis paaiškina 55 procentus SD fondo pajamų pokyčių dispersijos;
  - $DW=1,882$ ;  $p(Q_4)=0,982$  – Durbin Watson ir Ljung-Box Q statistikos empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų autokoreliuotumo problemos;
  - $p(White)=0,133$  – White testo empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų nesąlyginio heteroskedastiškumo problemos;
  - $p(JB)=0,195$  – Jarque-Bera statistikos (ne)reikšmingumas rodo, kad modelio liekanų skirstinys nėra reikšmingai nukryęs nuo normaliojo.
- Visi į modelį įtrauktų rodiklių koeficientai buvo reikšmingi, esant reikšmingumo lygmeniui  $p = 0,03$ .

Pasirinktas darbo apmokėjimo rodiklis, o ne atskirai dirbančiųjų skaičius ir vidutinių atlyginimų rodiklis ilgalaikėje lygtyje yra labai reikšmingas, o koeficiento reikšmė (artima 1,00) atspindi nekintantį (stabilų) socialinio draudimo fondo pajamų ir jų mokestinės bazės (dirbančiųjų atlyginimų) santykį. Tokį stabilumą galėjo lemti palyginti nedaug koreguota įstatyminė šių pajamų bazė. Pastebėtina ir tai, kad modeliuojamu laikotarpiu pagrindinis socialinio draudimo įmokų tarifas nesikeitė, todėl tarifo rodiklio  $R^{SSFR}$  įtraukimas į modelį neturi prasmės – tarifo poveikį paaiškina laisvasis narys.

**Valstybės valdymo išlaidos.** Atlikus reikšminių veiksnių atrinkimą pagal empirinius duomenis, gautos tokios valstybės valdymo išlaidų kointegravimo ir pokyčių regresinės lygtys:

- ilgalaikė:  $\log GE = 1,380 \log E^{GOV}_{-3} + 0,027t + u,$   
(0,070) (0,001)

- PKM:  $\Delta \log GE = -0,469 u_{-2} - 1,512 \Delta \log E^{GOV}_{-1} + 1,852 \Delta \log W^{GOV}_{-2} + 0,222 + \varepsilon.$  (4.27)  
(0,003) (0,002) (0,001)

SP = 6,1 %, PP = 12,0 %, MP = 6,9 %.

Pagrindiniai statistiniai modelio vertinimo ir adekvatumo rodikliai:

- Vertinimo laikotarpis 1996:1 2005:1 (37 stebėjimai);
- $Adj.R^2=0,449$  – modelis paaiškina 45 procentus valstybės valdymo išlaidų pokyčių dispersijos;
- $DW=2,013$ ;  $p(Q_4)=0,511$  – Durbin Watson ir Ljung-Box Q statistikos empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų autokoreliuotumo problemos;
- $p(White)=0,140$  – White testo empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų nesąlyginio heteroskedastiškumo problemos;

-  $p(JB)=0,108$  – Jarque-Bera statistikos (ne)reikšmingumas rodo, kad modelio liekanų skirstinys nėra reikšmingai nukrypęs nuo normaliojo.

Visi į modelį įtrauktų rodiklių koeficientai buvo reikšmingi, esant reikšmingumo lygmeniui  $p = 0,07$ .

Kaip matyti iš ilgalaikė valstybės valdymo išlaidų lygties valstybės sektoriuje dirbančių skaičius nėra reikšmingiausias (reikšmingumo lygmuo  $p= 0.07$ ) valdymo išlaidų veiksnys, tačiau koeficientas prie šio rodiklio liudija apie besiplečiantį poveikį. Kitų rodiklių poveikį atspindi į lygtį įtrauktas reikšmingas trendo kintamasis. Trumpuoju laikotarpiu išryškėjo teigiamas ryšys tarp valdymo išlaidų ir tarnautojų atlyginimų fondo.

**Ekonominės ir kitos išlaidos.** Atlikus reikšminių veiksnių atrinkimą pagal empirinius duomenis, gautos tokios ekonominių ir kitų išlaidų kointegravimo ir pokyčių regresinės lygtys:

$$\text{- ilgalaikė: } \log EE = 4,012 \log Y^N - 1,569 \log NBR_{-5} + u, \\ (0,000) \quad (0,000)$$

$$\text{- PKM: } \Delta \log T^{CI} = -0,950 u_{-1} - 18,754 + \varepsilon. \quad (4.28) \\ (0,000)$$

SP = 18,6 %, PP = 45,1 %, MP = 37,3 %.

Pagrindiniai statistiniai modelio vertinimo ir adekvatumo rodikliai:

- Vertinimo laikotarpis 1997:3 2005:1 (31 stebėjimas);
- $Adj.R^2=0,383$  – modelis paaiškina 38 procentus ekonominių ir kitų išlaidų pokyčių dispersijos;
- $DW=1,889$ ;  $p(Q_4)=0,657$  – Durbin Watson ir Ljung-Box Q statistikos empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų autokoreliuotumo problemos;
- $p(White)=0,300$  – White testo empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų nesąlyginio heteroskedastiškumo problemos;
- $p(JB)=0,753$  – Jarque-Bera statistikos (ne)reikšmingumas rodo, kad modelio liekanų skirstinys nėra reikšmingai nukrypęs nuo normaliojo.

Visi į modelį įtrauktų rodiklių koeficientai buvo reikšmingi, esant reikšmingumo lygmeniui  $p = 0,001$ .

Gautas gana didelės prognozės paklaidų reikšmės galima paaiškinti tuo, kad paskutiniaisiais metais ES parama turėjo reikšmingos įtakos ekonominėms ir kitoms pajamoms. Tuo tarpu kol kas yra per mažai duomenų, norint patikimai įvertinti šį ES paramos poveikį. Ateityje, turint daugiau duomenų ir įtraukus į modelį ES paramos rodiklį (EUR) galima tikėtis geresnių modeliavimo rezultatų.

**Socialinės sferos išlaidos.** Atlikus reikšminių veiksnių parinkimą pagal empirinius duomenis, gautos tokios socialinės sferos išlaidų kointegravimo ir pokyčių regresinės lygtys:

$$\text{- ilgalaikė: } \log SAE = 0,704 \log W^{SOC} - 2,262 \log E^{SOC} + u, \\ (0,000) \quad (0,003)$$

$$\text{- PKM: } \Delta \log SAE = -0,817 u_{-1} - 2,069 \Delta \log E^{SOC}_{-1} + 12,051 + \varepsilon. \quad (4.29) \\ (0,000) \quad (0,037)$$

SP = 4,3 %, PP = 6,8 %, MP = 6,4 %.

Pagrindiniai statistiniai modelio vertinimo ir adekvatumo rodikliai:

- Vertinimo laikotarpis 1995:3 2005:1 (39 stebėjimai);
- $Adj.R^2=0,512$  – modelis paaiškina 51 procentą pelno mokesčio pokyčių dispersijos;
- $DW=2,318$ ;  $p(Q_4)=0,427$  – Durbin Watson ir Ljung-Box Q statistikos empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų autokoreliuotumo problemos;
- $p(White)=0,138$  – White testo empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų nesąlyginio heteroskedastiškumo problemos;
- $p(JB)=0,003$  – Jarque-Bera statistikos (ne)reikšmingumas rodo, kad modelio liekanų skirstinys nėra reikšmingai nukrypęs nuo normaliojo.

Kaip matyti, visi veiksniai kitų biudžeto pajamų lygtyje yra labai reikšmingi, kai koeficientų reikšmingumo lygmuo  $p = 0,04$ .

**Socialinio draudimo fondo išlaidos.** Atlikus reikšminių veiksmų atrinkimą pagal empirinius duomenis, gautos tokios socialinio draudimo fondo išlaidų kointegravimo ir pokyčių regresinės lygtys:

$$\text{- ilgalaikė: } \log SSFE = 0,922 \log PFOND + u, \\ (0,000)$$

$$\text{- PKM: } \Delta \log SSFE = -1,095 u_{-1} + 0,724 \Delta \log PFOND_{-1} - 0,476 \Delta \log PFOND_{-3} + 0,957 + \varepsilon. \quad (4.30) \\ (0,000) \quad (0,011) \quad (0,004)$$

SP = 2,6 %, PP = 4,9 %, MP = 2,7 %.

Pagrindiniai statistiniai modelio vertinimo ir adekvatumo rodikliai:

- Vertinimo laikotarpis 1996:1 2004:3 (35 stebėjimai);
- $Adj.R^2=0,707$  – modelis paaiškina 71 procentą SD fondo išlaidų pokyčių dispersijos;
- $DW=1,634$ ;  $p(Q_4)=0,630$  – Durbin Watson ir Ljung-Box Q statistikos empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų autokoreliuotumo problemos;
- $p(White)=0,754$  – White testo empirinis (ne)reikšmingumas rodo, jog modelyje nėra paklaidų nesąlyginio heteroskedastiškumo problemos;
- $p(JB)= 0,065$  – Jarque-Bera statistikos (ne)reikšmingumas rodo, kad modelio liekanų skirstinys gali būti nukrypęs nuo normaliojo. Tokią išvadą lemia 2004 m. II ketv. išsiskiriantis stebėjimas. Eliminavus šį stebėjimą Jarque-Bera statistikos reikšmingumas pasikeičia į  $p(JB)= 0,851$ ;

Visi į modelį įtrauktų rodiklių koeficientai buvo reikšmingi, esant reikšmingumo lygmeniui  $p = 0,01$ .

Svarbiausiu ilgalaikiu socialinio draudimo fondo išlaidų veiksmu dėl didelio reikšmingumo parinktas pensijų fondo rodiklis, kuris įvertintas pagal pensijų skaičių ir vidutinės pensijos dydį. Koeficiento reikšmė (galimai artima 1) atspindi gana pastovų ryšį tarp pensijų fondo ir išlaidų.

#### 4.4. VALSTYBĖS FINANSŲ RODIKLIŲ MODELIAVIMO IŠVADOS

Buvo nustatyta, kad aprašant Lietuvos valstybės sektoriaus finansus, tipinių tapatybių, naudojamų daugelio šalių makroekonometriniuose modeliuose, tiesiogiai taikyti negalima. Atlikus pakoreguotų tipinių valstybės finansų rodiklių lygčių su tipiniais aiškinamaisiais rodikliais vertinimą, galima teigti, kad modeliavimui galima naudoti kitų šalių modeliuose dažniausiai parenkamus rodiklius.

Įvertinus modelius nustatyta, kad rodiklių modeliavimo rezultatai gerėja, į modelius įtraukus Lietuvos specifiką atspindinčius rodiklius (pvz., neapmokestinamąjį pajamų dydį, modeliuojant pajamų mokesčio pajamas; fiktyvų kintamąjį, atitinkantį laikotarpį po įstojimo į ES, modeliuojant muitus ir pan.).

Buvo sudarytos ir įvertintos šių valstybės finansų sektoriaus rodiklių paklaidų korekcijos lygtys: gyventojų pajamų mokesčio, pelno mokesčio, PVM, akcizų, kitų pajamų, Socialinio draudimo fondo pajamų, valstybės valdymo išlaidų, socialinės sferos išlaidų, ekonominių ir kitų išlaidų, Socialinio draudimo fondo išlaidų. Nors daugelio šalių makroekonometriniuose modeliuose valstybės finansų rodikliai aprašomi tiesinės regresijos modeliais, darbe taikyti paklaidų korekcijos modeliai tiksliau aprašė rodiklius.

## 5. BENDROSIOS DARBO IŠVADOS

1. Pasiūlyta pelno mokesčio pajamų sudėtinė modeliavimo ir prognozavimo metodika suteikia galimybę išspręsti šio nestacionaraus, priklausančio nuo įvairių reglamentuojamų faktorių kaitos, rodiklio modeliavimo ir prognozavimo problemas.
2. Tiek pelno rodiklių, tiek ir pelno mokesčio pajamų modelių tikslumas ženkliai išaugdavo, jei tiesinės regresijos modeliai buvo sudaromi ne pirminiams rodikliams, o jų santykiams su sukurta pridėtine verte (bendruoju vidaus produktu).
3. Nustatyta, kad geri pelno mokesčio pajamų ir pelno rodiklių modeliavimo rezultatai gaunami ir tuo atveju, kai logaritmuoti rodikliai aprašomi paklaidų korekcijos modeliu.
4. Sudarytų modelių parametrų įvertinimui labiausiai rekomenduotinas apibendrintas mažiausiųjų kvadratų metodas su tiesiškai augančiais svoriais, tačiau vertas dėmesio ir medianinis metodas.
5. Atliktas pelno rodiklių modeliavimas parodė, kad norint išryškinti eksporto poveikį visą šalies ūkį tikslinga skaidyti į du sektorius: eksportuojantį ir orientuotą į vidaus rinką.
6. Šiuo metu pelno mokesčio prognozavimui rekomenduotina naudoti (2.42), (3.40) ir (3.41) lygtis, mokesčio baze parenkant nefinansinių įmonių ūkinės veiklos pelną (turint didesnes duomenų imtis ir patikslinus modelius, ateityje ši išvada gali keistis). Taikant šį algoritmą, metinių pajamų prognozės paklaida turėtų neviršyti 6 %, neįskaitant bendrojo vidaus produkto bei darbo užmokesčio fondo prognozavimo paklaidų poveikio.

## 6. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Aasness J., Fjaerli E., Gravningsmyhr H. A., Holmoy A. M. K., Lian B. The Norwegian Microsimulation Model Lotte: Applications to Personal and Corporate Taxes and Social Security Benefits. DAE Working Papers. The Microsimulation Unit 9533, 1995.
2. Ahmed S. Modelling corporate tax Liabilities using company accounts: a new framework. 2004, p. 1–48.
3. Aivazian S. A. Essentials of Econometrics. Volume 2. Moscow: Unity, 2001, 432 p.
4. Alogoskoufis G., Smith R. On Error Correction Models: Specification, Interpretation, Estimation. Journal Of Economic Surveys, 5/1, 1991, p. 97–128.
5. Avdejenkova V. Bendrojo vidaus produkto modeliavimas. Daktaro disertacija, Vilnius, 2003, 148.
6. Bagnai A., Carlucci F., An aggregate model for the European Union, 1997.
7. Banerjee A., Dolado J., Hendry D., Smith G. Exploring equilibrium relationships in econometrics though static models: some Monte Carlo evidence. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 48, 1986, p. 253–278.
8. Barot B., Takala K. House Prices and Inflation: A Cointegration Analysis for Finland and Sweden. Bank of Finland Discussion Papers 12/98, 1998
9. Barrell R., Holland D., Pain N. An Econometric Macro-model of Transition: Policy Choices in the Pre-Accession Period. Niesr, 2001.
10. Basdevant O., Kaasik. U. The Core of a Macro-econometric model for Estonia. Tallinn, 2002, p. 1–49.
11. Bivainis J., Butkevičius A. Nacionalinio biudžeto išlaidų planavimas. Pinigų studijos, 4, 2002, p. 20–36.
12. Bivainis J., Butkevičius A. Valstybės biudžeto programų vertinimas. Pinigų studijos, 1, 2003, p. 50–64.
13. Byrd R. H., Pyne D. A. Convergence of the iteratively reweighted least squares algorithm for robust regression, Technical report 313, Dept Math. Sci., John Hopkins Univ., Baltimore, MD, 1979.
14. Boswijk H. P. Efficient inference on cointegration parameters in structural error correction models. Journal of Econometrics, 69, 1995, p. 133–158.
15. Bradley J., Kangur A., Kearney I. HERMIN HE4. A medium-term macro-sectoral model of Estonia: structure, properties and forecasts. Presented at Ministry of Finance Seminar, Tallinn, 2001, 126 p.
16. Budrytė A., Kvedaras V. Lietuvos makroekonometrinio modelio vizija. Pinigų studijos, 1, 2000, p. 5–17.
17. Budrytė A., Tursa L. Valstybės skolos raida, rizika ir priimtinumų lygis. Pinigų studijos, 4, 2002, p. 37–62.

18. Buškevičiūtė E. Mokesčių sistema. Kaunas: Technologija, 2005, 337 p.
19. Campbell J. Y., Perron P. Pitfalls and opportunities: what macroeconomist should know about unit roots. NBER working papers series, 1991.
20. Carnot N. MANEGE: a small macro-econometric model of French economy. *Economic Modelling*, 20, 2002, p. 69–92.
21. Celov D., Andersen F. M., Vilkas E., Grinderslev D., A Macro-Econometric Model for Lithuania LITMOD. <http://www.ekm.lt/lt/strategija/doc/litmod2.pdf>, 2003, 105 p.
22. Charemza W., Makarova S., Parkhomenko V. LAM modelling of East European economies: Methodology, EU accession and privatisation. Paper prepared for the EcoMod2002 conference on Policy Modelling, Brussels, 2002.
23. Clopper A., Farhat M. DUNA1. A Multisectoral Model of Hungary to Develop Understanding of National Alternative, Inforum, 1997, p. 1–23.
24. Creedy J., Kalb G. Behavioural Microsimulation Modelling for Tax Policy Analysis in Australia: Experience and Prospects. Melbourne Institute Working Paper, 2, 2005.
25. Cristoffersen P. F., Diebold F. X. Cointegration and Long-Horizon Forecasting. Working Paper of the International Monetary Fund, 1997.
26. Darby J., Ireland J., Leith C., Wren-Lewis S. COMPACT: a rational expectations, intertemporal model of the United Kingdom economy. *Economic Modelling*, 16, 1999, p. 1–52.
27. Demertzis M., Els P., Peeters M. EUROMON: De Nederlandsche Bank's Multi-Country Model, 2002, p. 1–34 p.
28. Diamond J. W., Moomau P. H. Issues in Analyzing the Macroeconomic Effects of Tax Policy. *National Tax Journal*, 56, 2003, p. 447–462.
29. Dickey D., Rossana R. Cointegrated Time Series: A Guide to Estimation and Hypothesis Testing. *Oxford bulletin of economics and statistics*, 56/3, 1994, p. 325–353.
30. Dye R. State revenue Cyclicalilty. *National Tax Journal*, 57, 2004, p. 133–145.
31. Eason R. Microsimulation of direct taxes and fiscal policy in the United Kingdom. Contribution to Economic Analysis. *Microsimulation and Public Policy*, 232, 1996, p. 23–46.
32. Engle R., Granger C. Co-integration and Error Correction: Representation Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55/2, 1987, p. 251–276.
33. Europos komitetas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, EKT grupė. Lietuvos integracijos į ES finansinio, ekonominio ir socialinio poveikio susisteminimas ir analizė. Vilnius: Eugrimas, 2003, 114 p.
34. Feldstein M., 1982: Inflation, tax rules and investment: some econometric evidence. *Econometrica*, 50, 825–62.
35. Finansų ministerija (FM). Dėl Lietuvos Respublikos valstybės ir savivaldybių biudžetų pajamų ir išlaidų klasifikacijos patvirtinimo, Nr. 352, 2000.
36. Finansų ministerija (FM). Dėl Lietuvos Respublikos valstybės ir savivaldybių biudžetų pajamų ir išlaidų klasifikacijos patvirtinimo. Nr. 1 K-184, 2003.

37. Firkovič V. Lietuvos makroekonominių rodiklių kointegravimo analizė. // Lietuvos matematikos rinkinys, 2002, T. 42 (spec. nr.), Vilnius: MII, 2002, p. 501–507.
38. Fuest C., Hubert B., Mintz J. Capital mobility and tax competition. *Foundations and Trends in Microeconomics*, 1/1, 2005, p. 1–62.
39. Glen J., Lee K., Singh A. Corporate profitability and the dynamics of competition in emerging markets: a time series analysis. *The Economic Journal*, 113, 2003, p. 465–484.
40. Gordon R. H. Do Tax Rates Encourage Entrepreneurial Activity? Working Paper of the International Monetary Fund, 1997.
41. Gravelle J. G. Behavioral feedback effects and the revenue-estimating process. *National Tax Journal*, 48, 1995, p. 463–477.
42. Gropp R. E. The Effects of Expected Effective Corporate Tax Rates on Incremental Financing Decisions. Working Paper of the International Monetary Fund, 1997.
43. Gropp R., Kostial K. The disappearing tax base: is foreign direct investment eroding corporate income taxes? European Central Bank Working Paper, 31, 2000.
44. Gupta A., Kapur V. Microsimulation Modelling Experience at the Canadian Department of Finance, 1996, p. 47–109.
45. Haque M., Mukherjee A. On the revenue implications of trade liberalization under imperfect competition. *Discussion Papers in Economics* 04/07, 2004.
46. Harding A. Introduction and overview. *Contribution to Economic Analysis. Microsimulation and Public Policy*, 232, 1996, p. 1–21.
47. Hendry D. F., Juselius K., Explaining Cointegration Analysis: Part 2. 2000, p. 1–33.
48. Hendry D.F., Juselius K. Explaining Cointegration Analysis: Part 1. *The Energy Journal*, 21/1, 2000, p. 1–42.
49. Howard A. Frank, Municipal revenue forecasting with time-series models: a Florida case study. *American Review of Public Administration* 20, 1990, p. 45–59.
50. Hsing Y. Estimating the Laffer Curve and Policy Implications. *Journal of Socio-Economics*, 25/3, 1996, p. 395–401.
51. Yang Woo K., Dongkoo Ch., Geung-Hee L. A Macroeconometric Model of the Korean Economy. *Economic Papers*, 1, 1998, p. 1–72.
52. Yarlagadda R., Bednar J. B., Watt T. L. Fast algorithms for lp deconvolution, *IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing*, 43, 1995, p. 174–182.
53. Jakaitienė A., Kalinauskas Ž. Lietuvos ekonomikos augimo prognozavimas trumpu laikotarpiu. *Pinigų studijos*, 3, 2003, p. 79–100.
54. Johansen S. Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic dynamics and Control*, 29, 1988, p. 231–254.
55. Johnson R. Fiscal Reaction Rules in Numerical Macro Models. Research Division Paper of Federal Reserve Bank of Kansas City, 01-01, 2001 p. 1–38.

56. Kalinauskas Ž., Tamošiūnas R. Lietuvos ekonomikos taikomas bendrosios ekonominės pusiausvyros modelis. *Pinigų studijos*, 1, 2000, p. 40–62.
57. Kennedy S., Luu N., Morling S., Yeaman L. Fiscal Policy in Australia: Discretionary Policy and Automatic Stabilisers. Paper prepared for the Treasury/ANU Macroeconomic Conference, 2004.
58. Krogstrup S. A synthesis of recent developments in the theory of capital tax competition. EPRU Working Paper Series, 2003.
59. Kuodis R., Vetlov I. Pinigų politikos poveikio mechanizmas Lietuvoje. *Pinigų studijos*, 3, 2002, p. 27–63.
60. Kvedaras V. Integracijos į Europos Sąjungą pasekmių Lietuvos ūkiui makroekonometrinis modeliavimas. Daktaro disertacija, Vilnius, 2004, 137 p.
61. Kvedaras V., Rudzakis R. Lietuvos eksporto matematinis modeliavimas ir prognozavimas. // Lietuvos matematikos rinkinys, 2000, T. 4 (spec. numeris), Vilnius: MII, 2000, p. 296–303.
62. Lietuvos ekonomikos matematiniai modeliai ekonomikos procesams prognozuoti (LEMM). Projektas konkursui pagal programą „Prioritetinės Lietuvos mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros kryptys“. Vniaus universitetas, Matematikos ir informatikos institutas, Ekonomikos institutas, 2003.
63. Lietuvos ekonomikos matematiniai modeliai makroekonominiams procesams prognozuoti (LEMM). Ataskaita. Vilniaus universitetas, Matematikos ir informatikos institutas, Ekonomikos institutas, 2004.
64. Lietuvos ekonomikos matematiniai modeliai makroekonominiams procesams prognozuoti (LEMM). Metinė ataskaita. Vilniaus universitetas, Matematikos ir informatikos institutas, Ekonomikos institutas, 2005.
65. Lietuvos ekonomikos matematiniai modeliai makroekonominiams procesams prognozuoti (LEMM). 2006 metų galutinė ataskaita. Vilniaus universitetas, Matematikos ir informatikos institutas, Ekonomikos institutas, 2006.
66. Lietuvos Respublikos Seimas (LRS) Lietuvos Respublikos mokesčių administravimo įstatymas. (Nr.IX-2112). Valstybės žinios, 2002, Nr. 63-2243, 2004.
67. Lietuvos Respublikos Seimas (LRS). Lietuvos Respublikos akcizų įstatymas (Nr.I-429). – Valstybės žinios, 1994, Nr.30-530, 1994.
68. Lietuvos Respublikos Seimas (LRS). Lietuvos Respublikos akcizų įstatymas (Nr. IX-569). – Valstybės žinios, 2001, Nr. 98-3482, 2001b.
69. Lietuvos Respublikos Seimas (LRS). Lietuvos Respublikos biudžeto sandaros įstatymas. Nr. I-430. Valstybės žinios 1990, Nr. 24-596, 1990a.
70. Lietuvos Respublikos Seimas (LRS). Lietuvos Respublikos fizinių asmenų pajamų mokesčio laikinasis įstatymas. Nr I-641. Valstybės žinios, 1990, Nr. 31-742, 1990c.
71. Lietuvos Respublikos Seimas (LRS). Lietuvos Respublikos gyventojų pajamų mokesčio įstatymas. Nr. IX-1007. Valstybės žinios, 2002, Nr. 73-3085, 2002a.
72. Lietuvos Respublikos Seimas (LRS). Lietuvos Respublikos juridinių asmenų pelno mokesčio įstatymas (Nr. I-442). Valstybės žinios, 1990, Nr. 24-601, 1990b.

73. Lietuvos Respublikos Seimas (LRS). Lietuvos Respublikos mokesčių administravimo įstatymas. (Nr. I-974). Valstybės žinios, 1995, Nr. 61-1525, 1995.
74. Lietuvos Respublikos Seimas (LRS). Lietuvos Respublikos pelno mokesčio įstatymas (Nr. IX-675). Valstybės žinios 2001, Nr.110-3992, 2001a.
75. Lietuvos Respublikos Seimas (LRS). Lietuvos Respublikos pridėtinės vertės mokesčio įstatymas. Nr. IX-751. Valstybės žinios, 2002, Nr. 35-1271, 2002b.
76. Lietuvos Respublikos Seimas (LRS). Lietuvos Respublikos Valstybinio socialinio draudimo fondo biudžeto sandaros įstatymas. (Nr. IX-547). Valstybės žinios, 2001, Nr. 91-3190, 2001c.
77. Lopes A. Deterministic Seasonality in Dickey-Fuller Tests: Should we Care? 2004, p. 1-14.
78. Marcijonas A., Sudaravičius B. Mokesčių teisė. Vilnius: Teisinės informacijos centras, 2003, 287 p.
79. Marhuenda F., Vasin A., Vasina P. Tax enforcement for heterogenous firms. Working Paper of New Economic School, 2001/025, 2001.
80. Marlevede B., Plasmans J., Aarle B. A Small Macroeconomic Model of the EU-Accession Countries, 2002.
81. McGahan A., Poter M. The persistance of shocks to profitability. Review of Economics and Statistics, 81/1, 1999, p. 143–153.
82. Mujumdar S. Revenue implications of trade liberalization under imperfect competition. Econometric Letters, 82, 2004, p. 83–89.
83. Mujumdar S. Trade liberalization and taxation in oligopolistic industries. Proceedings of the 2002 Annual Conference of the Midwest Business Economics Association, 2002, p. 7–10.
84. Parisi V. Modelling the corporation tax for Italian enterprises: methodological aspects and preliminary results, 2003, p. 1-26.
85. Rea D. NBNZ-DEMONZ: A dynamic equilibrium model of New Zealand. Economic Modelling, 13, 1996, p. 91–165.
86. Rodgers R., Joyce P. The Effect of Underforecasting on the Accuracy of Revenue Forecast by States Governments. Public Administration Review, 56/1, 1996, p. 48-56.
87. Rudzkis R., Kvedaras V. A Small Macroeconometric Model of the Lithuanian Economy. Australian Journal of Statistics, 34/2, 2005, 185–197.
88. Rudzkis R., Kvedaras V. Lietuvos eksporto tendencijos ir ekonometriniai modeliai. Pinigų studijos, 4, 2003, p. 13–35.
89. Rudzkis R., Vilutis G. Makroekonometrinių svyravimų ekonometrinis modeliavimas. Pinigų studijos, 2, 1999, p. 25–37.
90. Sen P. A Note on Estimating Tax Elasticities. Working Paper Series, 1991.
91. Sentance A., Hall S., O’Sullivan J. Modelling and Forecasting UK Public Finances. Fiscal Studies, 19, 1998, p. 63–81.
92. Stankaitienė A., Starkevičiūtė M., Tabor S. R. Finansų ministerijos fiskalinės politikos Interneto kursas, [www.tripod.com](http://www.tripod.com), 2000.

93. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės. Valdymo finansų statistikos vadovas. Klasifikacija. Vilnius, 1999.
94. Stepanyan V. Reforming Tax Systems: Experience of Baltics, Russia, and Other Countries of the Former Soviet Union. Working Paper of the International Monetary Fund, 2003, p. 1-31.
95. Takala K., Pere P. Testing the cointegration of house and stock prices in Finland. Finnish Economic Papers, 4/1, 1991, p. 33-51.
96. The law model. Microsimulation Models. Ministry of Economic Affairs of Finland, 2000.
97. Trautman W. B. A Microsimulation Model of the Slovak Individual Income Tax. HIID Development Discussion Paper, 716, 1999.
98. Treisman D. Decentralization, tax evasion, and the underground economy: a model with evidence from Russia, 2000.
99. Van den Noord P. The Size and Role of Automatic Fiscal Stabilizers in the 1990s and Beyond. OECD Economics Department Working Papers, 230, 2000.
100. Vetlov I. Baltijos šalių ekonomikos augimo apskaita. Pinigų studijos, 3, 2003, p. 14–34.
101. Vetlov I. Lietuvos ekonomikos dolerizavimo ekonometrinė analizė. Pinigų studijos, 3, 2001, p. 22–44.
102. Vetlov I. Lietuvos infliacijos inercijos analizė. Pinigų studijos, 3, 2000, 5–16.
103. Wang L., Conant J. Corporate tax evasion and output decisions of the uncertain monopolist. National Tax Journal, 41/4, 1988, p. 579–581.
104. Willman A., Kortelainen M., Mannisto H.-L., Tujula M. The BOF5 Macroeconomic Model of Finland. Structure and Equations. Bank of Finland discussion papers, 1998.
105. Willman A., Kortelainen M., Mannisto H.-L., Tujula M. The BOF5 macroeconomic model of Finland, structure and dynamic microfoundations. Economic Modelling, 17, 2000, p. 275–303.
106. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А., Эконометрика. Начальный курс, Москва: Дело, 2001, 400 с.

## **AUTORĖS PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS**

### ***Publikacijos recenzuojamuose leidiniuose:***

107. Mačiulaitytė E., Rudzakis R. Mokestinių pajamų ekonometrinis vertinimas. // Lietuvos matematikos rinkinys, T.43, spec. nr. Vilnius. 2003, p. 520–524. ISSN 0132-2818
108. Budrytė A., Mačiulaitytė E. Pelno apmokestinimo tvarka ir veiksmingumas Lietuvoje. Pinigų studijos. Nr. 2. Vilnius: Lietuvos Bankas. 2004, p. 54–78. ISSN 1392-2637
109. Budrytė A., Mačiulaitytė E. Biudžeto pajamų iš pelno mokesčio prognozavimas. Pinigų studijos. Nr. 3. Vilnius: Lietuvos Bankas. 2005, p. 5–27. ISSN 1392-2637

110. Mačiulaitytė E. The ways of profit tax modeling in Lithuania. *Ekonomika*. Nr. 73 Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 2006, p. 57–67. ISSN 1392-1258
111. Rudzakis R., Mačiulaitytė E. Econometrical modeling of profit tax revenue. *Nonlinear analysis: Modelling and Control*, 12/1, IMI, 2007, p. 95-112. ISSN 1392-5113

***Kitos publikacijos:***

112. Мачюлайтите Э., Сечинскас В. Налоговые доходы бюджетов и бремя налогов в Балтийских странах. // Аспекты региональной экономической политики (Литва, Беларусь, Калининград). Сборник статей участников Региональной учебной программы для экономистов. LBDFI. 2004, стр. 200–208.
113. Mačiulaitytė E. Baltijos šalių mokestinių pajamų rodiklių kitimas: panašumai ir skirtumai. // Penktosios Lietuvos Jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“ medžiaga. *Matematika ir informatika*. Vilnius: Technika. 2002, p. 7–14.
114. Mačiulaitytė E. Lietuvos išdo pajamų rodiklių pagrindinės kitimo tendencijos // Ketvirtosios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos "Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities" medžiaga. *Matematika ir informatika. Fizika ir fizinė kompiuterija*. Vilnius: Technika, 2001, p. 43–49.
115. Mačiulaitytė E. The ways of modelling and forecasting of profit tax revenue in Lithuania. // 9th International Vilnius Conference on Probability Theory and Mathematical Statistics. Abstracts of Communications. June 25–30, 2006, p. 220.

# 1. PRIEDAS. PELNO MOKESČIUI MODELIUOTI PANAUDOTŲ RODIKLIŲ DUOMENYS

| Kėvirtis | M(t)    | B(t)     |         |          | B <sub>0</sub> (t) |        |        | B <sub>m</sub> (t) |        |        | R <sub>m</sub> (t) | R(t) | D <sub>3</sub> (t) | D <sub>4</sub> (t) |
|----------|---------|----------|---------|----------|--------------------|--------|--------|--------------------|--------|--------|--------------------|------|--------------------|--------------------|
|          |         | PPA      | UVP     | P        | PPA                | UVP    | P      | PPA                | UVP    | P      |                    |      |                    |                    |
| 1998 I   | 123.2   | 519.2104 | 561.941 | 950.0373 |                    |        |        |                    |        |        | 29                 | 29   | 0                  | 0                  |
| 1998 II  | 165.5   | 682.2    | 737.0   | 1101.1   |                    |        |        |                    |        |        | 29                 | 29   | 0                  | 0                  |
| 1998 III | 164.8   | 754.8    | 868.0   | 1282.1   |                    |        |        |                    |        |        | 29                 | 29   | 0                  | 0                  |
| 1998 IV  | 126.7   | 341.2    | 686.7   | 1118.8   |                    |        |        |                    |        |        | 29                 | 29   | 0                  | 0                  |
| 1999 I   | 130.9   | 860.6    | 741.7   | 1489.8   | 574.3              | 713.4  | 1113.0 |                    |        |        | 29                 | 29   | 0                  | 0                  |
| 1999 II  | 85.8    | 1364.6   | 1242.3  | 2028.1   | 574.3              | 713.4  | 1113.0 | 574.3              | 713.4  | 1113.0 | 29                 | 29   | 0                  | 0                  |
| 1999 III | 70.2    | 391.9    | 640.4   | 1201.4   | 574.3              | 713.4  | 1113.0 | 574.3              | 713.4  | 1113.0 | 29                 | 29   | 0                  | 0                  |
| 1999 IV  | 74      | 217.0    | 338.1   | 1080.3   | 574.3              | 713.4  | 1113.0 | 574.3              | 713.4  | 1113.0 | 29                 | 29   | 0                  | 0                  |
| 2000 I   | 72      | 201.8    | 325.7   | 836.1    | 708.5              | 740.6  | 1449.9 | 574.3              | 713.4  | 1113.0 | 29                 | 24   | 0                  | 0                  |
| 2000 II  | 99.3    | 337.3    | 517.3   | 902.5    | 708.5              | 740.6  | 1449.9 | 708.5              | 740.6  | 1449.9 | 24                 | 24   | 0                  | 0                  |
| 2000 III | 42.4    | 416.1    | 472.9   | 1088.1   | 708.5              | 740.6  | 1449.9 | 708.5              | 740.6  | 1449.9 | 24                 | 24   | 0                  | 0                  |
| 2000 IV  | 97.9    | -308.3   | 213.4   | 864.1    | 708.5              | 740.6  | 1449.9 | 708.5              | 740.6  | 1449.9 | 24                 | 24   | 0                  | 0                  |
| 2001 I   | 53.6    | 315.4    | 455.1   | 990.5    | 161.7              | 382.3  | 922.7  | 708.5              | 740.6  | 1449.9 | 24                 | 24   | 0                  | 0                  |
| 2001 II  | 90      | 546.1    | 637.7   | 1113.5   | 161.7              | 382.3  | 922.7  | 161.7              | 382.3  | 922.7  | 24                 | 24   | 0                  | 0                  |
| 2001 III | 57.1    | 458.1    | 736.8   | 1206.0   | 161.7              | 382.3  | 922.7  | 161.7              | 382.3  | 922.7  | 24                 | 24   | 0                  | 0                  |
| 2001 IV  | 58.4    | -47.7    | 369.6   | 1080.0   | 161.7              | 382.3  | 922.7  | 161.7              | 382.3  | 922.7  | 24                 | 24   | 0                  | 0                  |
| 2002 I   | 60.1    | 460.1    | 495.4   | 1054.7   | 318.0              | 549.8  | 1097.5 | 161.7              | 382.3  | 922.7  | 24                 | 15   | 0                  | 0                  |
| 2002 II  | 118.5   | 734.8    | 800.4   | 1336.1   | 318.0              | 549.8  | 1097.5 | 318.0              | 549.8  | 1097.5 | 24                 | 15   | 0                  | 0                  |
| 2002 III | 34.9    | 752.0    | 854.4   | 1316.8   | 318.0              | 549.8  | 1097.5 | 318.0              | 549.8  | 1097.5 | 15                 | 15   | 0                  | 0                  |
| 2002 IV  | 94.2    | 744.4    | 579.0   | 1539.8   | 318.0              | 549.8  | 1097.5 | 318.0              | 549.8  | 1097.5 | 15                 | 15   | 0                  | 0                  |
| 2003 I   | 75.7    | 927.9    | 963.1   | 1442.7   | 672.8              | 682.3  | 1311.8 | 318.0              | 549.8  | 1097.5 | 15                 | 15   | 0                  | 0                  |
| 2003 II  | 85.3    | 1061.6   | 969.9   | 1481.8   | 672.8              | 682.3  | 1311.8 | 318.0              | 549.8  | 1097.5 | 15                 | 15   | 0                  | 0                  |
| 2003 III | 320.9   | 1004.2   | 1167.3  | 1495.8   | 672.8              | 682.3  | 1311.8 | 318.0              | 549.8  | 1097.5 | 15                 | 15   | 1                  | 0                  |
| 2003 IV  | 303     | 1016.3   | 1027.1  | 1670.0   | 672.8              | 682.3  | 1311.8 | 672.8              | 682.3  | 1311.8 | 15                 | 15   | 0                  | 1                  |
| 2004 I   | 147.094 | 1123.6   | 1225.9  | 1638.2   | 1002.5             | 1031.9 | 1522.6 | 672.8              | 682.3  | 1311.8 | 15                 | 15   | 0                  | 0                  |
| 2004 II  | 159.79  | 1447.7   | 1515.7  | 1933.6   | 1002.5             | 1031.9 | 1522.6 | 672.8              | 682.3  | 1311.8 | 15                 | 15   | 0                  | 0                  |
| 2004 III | 478.379 | 1511.8   | 1732.5  | 2127.1   | 1002.5             | 1031.9 | 1522.6 | 672.8              | 682.3  | 1311.8 | 15                 | 15   | 1                  | 0                  |
| 2004 IV  | 383.687 | 1378.2   | 1383.3  | 2219.4   | 1002.5             | 1031.9 | 1522.6 | 1002.5             | 1031.9 | 1522.6 | 15                 | 15   | 0                  | 1                  |
| 2005 I   | 192.505 | 1393.4   | 1562.0  | 1946.8   | 1365.3             | 1464.3 | 1979.6 | 1002.5             | 1031.9 | 1522.6 | 15                 | 15   | 0                  | 0                  |
| 2005 II  | 214.718 | 1873.1   | 1898.9  | 2339.3   | 1365.3             | 1464.3 | 1979.6 | 1002.5             | 1031.9 | 1522.6 | 15                 | 15   | 0                  | 0                  |
| 2005 III | 589.077 | 2222.6   | 2353.4  | 2701.8   | 1365.3             | 1464.3 | 1979.6 | 1002.5             | 1031.9 | 1522.6 | 15                 | 15   | 1                  | 0                  |
| 2005 IV  | 511.404 | 1842.0   | 2087.7  | 2534.7   | 1365.3             | 1464.3 | 1979.6 | 1365.3             | 1464.3 | 1979.6 | 15                 | 15   | 0                  | 1                  |

## 2. PRIEDAS. EVIEWS PROGRAMA SKAIČIUOJANTI PELNO MOKESČIO MODELIŲ TIKSLUMO STATISTIKAS

‘Apibrėžiami pelno mokesčio pajamų modeliai

‘I grupė modelių – su UVP rodiklių – group\_pm60-64  
group group\_pm60 pm uvp\*tra\*0.01 vu\*trm\*0.01\*ter\_03 vu\*trm\*0.01\*ter2\_03 n(-3)\*tra\*0.01  
pm(-1)  
group group\_pm61 pm/bvp uvp\*tra/bvp auvp\*tra/bvp ter\_03 ter2\_03 n(-3)\*tra/bvp(-3) (mi(-  
3)\*ind/bvp)^2  
group group\_pm62 pm/bvp uvp\*tra/bvp auvp\*tra/bvp ter\_03 ter2\_03 n(-3)\*tra/bvp(-3)  
group group\_pm63 dlog(pm) c log(pm(-1)) log(uvp(-1)\*tra(-1)\*0.01) ter\_03 ter2\_03 dlog(auvp(-  
2)\*tra(-2)\*0.01) dlog(uvp(-2)\*tra(-2)\*0.01) dlog(n(-3)\*tra(-3)\*0.01)  
group group\_pm64 dlog(pm) log(pm(-1)) log(uvp(-1)) ter\_03 ter2\_03 dlog(uvp(-3)) dlog(auvp(-  
2))

‘II grupė modelių – su PPA rodiklių – group\_pm65-66  
group group\_pm65 pm ppa\*tra\*0.01 appa\*tra\*0.01 vppa\*trm\*0.01\*ter\_03 vppa\*trm\*0.01\*ter2\_03  
pm(-1)  
group group\_pm66 pm/bvp ppa\*tra/bvp appa\*tra/bvp ter\_03 ter2\_03 (mi(-3)/1000\*ind/bvp)^2

‘III grupė modelių – su P rodiklių – group\_pm67-69  
group group\_pm67 pm p\*tra\*0.01 vp\*trm\*0.01\*ter\_03 vp\*trm\*0.01\*ter2\_03 n(-3)\*tra\*0.01 pm(-  
1)  
group group\_pm68 pm/bvp p\*tra/bvp ter\_03 ter2\_03 n(-3)\*tra/bvp(-3) n(-1)/p(-1) 'nuo  
1999q3  
group group\_pm69 dlog(pm) c log(pm(-1)) log(p(-1)) ter\_03 ter2\_03 dlog(p(-1)) dlog(ap(-2))

‘Skaičiuojamos pelno mokesčio pajamų modelių prognozės ir metinės prognozės paklaidos  
for !j=60 to 69

‘apribojamas kai kurių modelių laikotarpis

smpl @first 2004q4

if !j=50 r !j=51 or !j=68 then

smpl 1999q3 2004q4

else

smpl @first 2004q4

endif

‘vertinamas modelis ir skaičiuojamos paklaidos

equation \_eq\_pm\_{!j}.ls(w=w1) group\_pm{!j}

smpl 2005q1 2005q4

forecast z\_pm\_f

series x\_err\_pm=@abs(z\_pm\_f-pm)/pm

‘prognozės ir metų prognozes paklaidos

series zy\_pp\_pm{!j}=@mean(x\_err\_pm,"2005q1 2005q4")\*100

```
series zz_mpp_pm{!j}=@abs(@sum(z_pm_f,"2005q1 2005q4")-@sum(pm,"2005q1
005q4"))/@sum(pm,"2005q1 2005q4")*100
```

```
next          'pirmo ciklo pabaiga
```

'Toliau skaičiuojamos vidutinės paklaidos - crossvalidation metodas – antras ciklas

```
scalar pab=12 'tik trijų paskutiniu metų arba 12 mėnesių skaičiuojamos vidutinės paklaidos
```

```
for !k=1 to pab
  for !j=60 to 69
    if !k=pab then
      smpl @first 2005q3
    else
      smpl @first 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
    endif
  if !j=50 or !j=51 or !j=68 then
    if !k=pab then
      smpl 1999q3 2005q3
    else
      smpl 1999q3 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
    endif
  endif
endif
```

```
          'Vertinamos lygtys
equation _eq_pm_{!j}.ls(w=w1) group_pm{!j}
smpl @all
forecast z_pm_f
          'Skaičiuojami papildomi reikalingi rodikliai
series xz_err=@abs(z_pm_f - pm)
series xz_err_w=@abs(z_pm_f - pm)*w_jk
series xz_err_m=(z_pm_f - pm)
```

```
%x_st1=@otod(!k+32)
```

```
series yz_jk_pm_{!j}(32+!k-1)=@elem(xz_err,%x_st1)
series yz_wjk_pm_{!j}(32+!k-1)=@elem(xz_err_w,%x_st1)
series yz_mjk_pm_{!j}(32+!k-1)=@elem(xz_err_m,%x_st1)
```

```
'Crosvalidaiton prognoze
series yz_jkpmf{!j}(32+!k-1)=@elem(z_pm_f,%x_st1)
```

```
          'Skaičiuojamos vidutinė, svertinė vidutinė ir metinė vidutinė paklaidos
series zo_mjk_pm_{!j}=@mean(yz_jk_pm_{!j},"2003q1 2005q4")/@mean(pm, "2003q1
2005q4")*100
series zo_wmjk_pm_{!j}=@sum(yz_wjk_pm_{!j},"2003q1 2005q4")/@mean(pm, "2003q1
2005q4")*100
```

```

series zp_mjkm_pm_{!j}=(@abs(@sum(yz_mjk_pm_{!j},"2003q1 2003q4")/@sum(pm, "2003q1
2003q4")))+@abs(@sum(yz_mjk_pm_{!j},"2004q1 2004q4")/@sum(pm, "2004q1
2004q4")))+@abs(@sum(yz_mjk_pm_{!j},"2005q1 2005q4")/@sum(pm, "2005q1 2005q4")))/3*100
next 'antrojo ciklo pabaiga
next

```

### 3. PRIEDAS. EVIEWS PROGRAMŲ KODAI PELNO RODIKLIŲ IR SUDĖTINIŲ VIDUTINIŲ PAKLAIDU SKAIČIAVIMUI

**I programa. Įmonių ūkinės veiklos pelno (nuostolio) rodiklio modelių ir sudėtinių modelių vidutinių paklaidų skaičiavimo programa**

```

'UVP modeliai
group gr_uvp13 uvp/bvp c duf/bvp am_miir3(-)/bvp xfs3 pal(-4) d5

scalar pab=12
for !k=1 to pab
    for !f=13 to 13

        'UVP - skaičiuojamos pelno rodiklio paklaidos
if !f=13 then
    if !k=pab then
        smpl 1999q1 2005q3
    else
        smpl 1999q1 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
    endif
else
    if !k=pab then
        smpl 1999q4 2005q3
    else
        smpl 1999q4 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
    endif
endif

equation eq_1uvp{!f}.ls gr_uvp{!f}
    smpl 2002q4+!k 2002q4+!k
    forecast x_uvp2_f_1st
smpl @all
forecast x_uvp2_f

series x_err=@abs(x_uvp2_f-uvp)
series x_err_w=@abs(x_uvp2_f-uvp)*w_jk
series x_err_m=(x_uvp2_f-uvp)

%x_st1=@otod(!k+32)
series yz_jk_uvp{!f}(32+!k-1)=@elem(x_err,%x_st1)

```

```
series yz_wjk_uvp{!f}(32+!k-1)=@elem(x_err_w,%x_st1)
series yz_jkm_uvp{!f}(32+!k-1)=@elem(x_err_m,%x_st1)
```

‘Vidutines pelno rodiklio paklaidos

```
series z_mjk_uvp{!f}=@mean(yz_jk_uvp{!f},"2003q1 2005q4")/@mean(uvp, "2003q1 2005q4")*100
series z_wmjk_gr2_u_{!f}=@sum(yz_wjk_uvp{!f},"2003q1 2005q4")/@mean(uvp, "2003q1
2005q4")*100
```

```
series z_mjkm_uvp{!f}=(@abs(@sum(yz_jkm_uvp{!f},"2003q1 2003q4")/@sum(uvp, "2003q1
2003q4"))+@abs(@sum(yz_jkm_uvp{!f},"2004q1 2004q4")/@sum(uvp, "2004q1
2004q4"))+@abs(@sum(yz_jkm_uvp{!f},"2005q1 2005q4")/@sum(uvp, "2005q1 2005q4")))/3*100
```

```
smpl @first 2005q4
uvp=x_uvp_f_1st
```

'UVP\_PM ciklas – skaiciuojamos sudetines paklaidos

```
for !j=60 to 64
  if !k=pab then
    smpl @first 2005q3
  else
    smpl @first 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
  endif
```

```
if !j=50 or !j=51 or !j=68 then
  if !k=pab then
    smpl 1999q3 2005q3
  else
    smpl 1999q3 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
  endif
endif
```

```
equation _eq_pm{!j}.ls(w=w1) group_pm{!j}
smpl @all
forecast z_pm_f
```

```
series xz_err=@abs(z_pm_f - pm)
series xz_err_w=@abs(z_pm_f - pm)*w_jk
series xz_err_m=(z_pm_f - pm)
```

```
%x_st1=@otod(!k+32)
series yx_jk_pm{!j}_u{!f}(32+!k-1)=@elem(xz_err,%x_st1)
series yx_wjk_pm{!j}_u{!f}(32+!k-1)=@elem(xz_err_w,%x_st1)
series yx_mjk_pm{!j}_u{!f}(32+!k-1)=@elem(xz_err_m,%x_st1)
```

```
series z_mjk_pm_{!j}_u{!f}=@mean(yx_jk_pm{!j}_u{!f},"2003q1 2005q4")/@mean(pm, "2003q1
2005q4")*100
```

```
series z_wmjk_pm_{!j}_u{!f}=@sum(yx_wjk_pm{!j}_u{!f},"2003q1 2005q4")/@mean(pm, "2003q1
2005q4")*100
```

```
series z_mjkm_pm_{!j}_u{!f}=(@abs(@sum(yx_mjk_pm{!j}_u{!f}, "2003q1 2003q4"))/@sum(pm,
"2003q1 2003q4")+@abs(@sum(yx_mjk_pm{!j}_u{!f}, "2004q1 2004q4"))/@sum(pm, "2004q1
2004q4")+@abs(@sum(yx_mjk_pm{!j}_u{!f}, "2005q1 2005q4"))/@sum(pm, "2005q1
2005q4"))/3*100
```

```
next 'j
    smpl @all
    uvp=uvp_      ' grazinam senasias reiksmes
next 'f
next 'k
```

## **II programa. Įmonių pelno (nuostolio) prieš apmokestinimą rodiklio modelių ir sudėtinių modelių vidutinių paklaidų skaičiavimo programa**

```
      'PPA modeliai
group gr_ppa10 ppa/bvp c duf/bvp am_miir3/bvp xfs3 pal(-4) d5
group gr_ppa11 ppa bvp(-) am_miir3 xf3
```

```
scalar pab=12
      for !k=1 to pab
      for !h=10 to 11
```

```
      'PPA - skaičiuojamos pelno rodiklio paklaidos
if !h>2 and !h<7 then
  if !k=pab then
    smpl 1999q3 2005q3
  else
    smpl 1999q3 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
  endif
  else
    if !k=pab then
      smpl @first 2005q3
    else
      smpl @first 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
    endif
  endif
endif
```

```
equation eq_ppa{!h}.ls gr_ppa{!h}
      smpl 2002q4+!k 2002q4+!k
      forecast x_ppa_1st
smpl @first 2005q4
forecast x_ppa_f
      series x_err=@abs(x_ppa_f-ppa)
      series x_err_w=@abs(x_ppa_f-ppa)*w_jk
```

```

series x_err_m=(x_ppa_f-ppa)

%x_st1=@otod(!k+32)
series yz_jk_ppa{!h}(32+!k-1)=@elem(x_err,%x_st1)
series yz_wjk_ppa{!h}(32+!k-1)=@elem(x_err_w,%x_st1)
series yz_jkm_ppa{!h}(32+!k-1)=@elem(x_err_m,%x_st1)

‘Vidutines pelno rodiklio paklaidos
series zxa_mjk_ppa{!h}=@mean(yz_jk_ppa{!h},"2003q1 2005q4")/@mean(ppa, "2003q1
2005q4")*100
series zxb_wmjk_ppa{!h}=@sum(yz_wjk_ppa{!h},"2003q1 2005q4")/@mean(ppa, "2003q1
2005q4")*100
series zxc_mjkm_ppa{!h}=(@abs(@sum(yz_jkm_ppa{!h},"2003q1 2003q4")/@sum(ppa, "2003q1
2003q4"))+@abs(@sum(yz_jkm_ppa{!h},"2004q1 2004q4")/@sum(ppa, "2004q1
2004q4"))+@abs(@sum(yz_jkm_ppa{!h},"2005q1 2005q4")/@sum(ppa, "2005q1 2005q4")))/3*100

smpl @first 2005q4
ppa=x_ppa_1st

‘PM_PPA ciklas – skaiciuojamos sudetines paklaidos
for !m=65 to 66
  if !k=pab then
    smpl @first 2005q3
  else
    smpl @first 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
  endif

equation _eq_pm{!m}.ls(w=w1) group_pm{!m}
smpl @all
forecast z_pm_f
  series xz_err=@abs(z_pm_f - pm)
  series xz_err_w=@abs(z_pm_f - pm)*w_jk
  series xz_err_m=(z_pm_f - pm)

%x_st1=@otod(!k+32)
series yx_jk_pm{!m}_p{!h}(32+!k-1)=@elem(xz_err,%x_st1)
series yx_wjk_pm{!m}_p{!h}(32+!k-1)=@elem(xz_err_w,%x_st1)
series yx_mjk_pm{!m}_p{!h}(32+!k-1)=@elem(xz_err_m,%x_st1)

‘Sudetines vidutines paklaidos
series zza_mjk_p{!h}_pm{!m}=@mean(yx_jk_pm{!m}_p{!h},"2003q1 2005q4")/@mean(pm,
"2003q1 2005q4")*100
series zzb_wmjk_p{!h}_pm{!m}=@sum(yx_wjk_pm{!m}_p{!h},"2003q1 2005q4")/@mean(pm,
"2003q1 2005q4")*100
series zzc_mjkm_p{!h}_pm{!m}=(@abs(@sum(yx_mjk_pm{!m}_p{!h}, "2003q1
2003q4"))/@sum(pm, "2003q1 2003q4")+@abs(@sum(yx_mjk_pm{!m}_p{!h},"2004q1

```

```
2004q4"))/@sum(pm, "2004q1 2004q4")+@abs(@sum(yx_mjk_pm{!m}_p{!h}, "2005q1
2005q4"))/@sum(pm, "2005q1 2005q4"))/3*100
```

```
next 'm
```

```
    smpl @all
```

```
    ppa=ppa_
```

```
next 'h
```

```
next 'k
```

### III programa. Pelningų įmonių pelno modelių ir sudėtinių modelių vidutinių paklaidų skaičiavimas

```
'P modeliai
```

```
group gr_pel1 dlog(p) c log(p(-1)) log(bvp(-3)) log(am_miir(-4)) dlog(bvp(-3))
```

```
scalar pab=12
```

```
    for !k=1 to pab
```

```
for !f=1 to 1
```

```
    if !k=pab then
```

```
        smpl @first 2005q3
```

```
        else
```

```
        smpl @first 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
```

```
    endif
```

```
equation eq_pel{!f}.ls gr_pel{!f}
```

```
    smpl 2002q4+!k 2002q4+!k
```

```
    forecast x_p2_f_1st
```

```
smpl @all
```

```
forecast x_p2_f
```

```
    series x_err=@abs(x_p2_f-p)
```

```
    series x_err_w=@abs(x_p2_f-p)*w_jk
```

```
    series x_err_m=(x_p2_f-p)
```

```
%x_st1=@otod(!k+32)
```

```
series yz_jk_p{!f}(32+!k-1)=@elem(x_err,%x_st1)
```

```
series yz_wjk_p{!f}(32+!k-1)=@elem(x_err_w,%x_st1)
```

```
series yz_jkm_p{!f}(32+!k-1)=@elem(x_err_m,%x_st1)
```

```
series zya_mjk_p{!f}=@mean(yz_jk_p{!f},"2003q1 2005q4")/@mean(p, "2003q1 2005q4")*100
```

```
series zyb_wmjk_p{!f}=@sum(yz_wjk_p{!f},"2003q1 2005q4")/@mean(p, "2003q1 2005q4")*100
```

```
series zyc_mjkm_p{!f}=(@abs(@sum(yz_jkm_p{!f},"2003q1 2003q4")/@sum(p, "2003q1
2003q4"))+@abs(@sum(yz_jkm_p{!f},"2004q1 2004q4")/@sum(p, "2004q1
2004q4"))+@abs(@sum(yz_jkm_p{!f},"2005q1 2005q4")/@sum(p, "2005q1 2005q4")))/3*100
```

```
smpl @first 2005q4
```

```
p=x_p2_f_1st
```

```
'P_PM ciklas – skaiciuojamos sudetines paklaidos
```

```

for !m=67 to 69
    if !k=pab then
        smpl @first 2005q3
    else
        smpl @first 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
    endif
if !m=68 then
    if !k=pab then
        smpl 1999q3 2005q3
    else
        smpl 1999q3 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
    endif
endif
equation _eq_pm{!m}.ls(w=w1) group_pm{!m}
smpl @all
forecast z_pm_f

series xz_err=@abs(z_pm_f - pm)
series xz_err_w=@abs(z_pm_f - pm)*w_jk
series xz_err_m=(z_pm_f - pm)

%x_st1=@otod(!k+32)
series yx_jk_pm{!m}_p{!f}(32+!k-1)=@elem(xz_err,%x_st1)
series yx_wjk_pm{!m}_p{!f}(32+!k-1)=@elem(xz_err_w,%x_st1)
series yx_mjk_pm{!m}_p{!f}(32+!k-1)=@elem(xz_err_m,%x_st1)

series zyd_mjk_p{!f}_pm{!m}=@mean(yx_jk_pm{!m}_p{!f},"2003q1 2005q4")/@mean(pm,
"2003q1 2005q4")*100
series zye_wmjk_p{!f}_pm{!m}=@sum(yx_wjk_pm{!m}_p{!f},"2003q1 2005q4")/@mean(pm,
"2003q1 2005q4")*100
series zyf_mjkm_p{!f}_pm{!m}=(@abs(@sum(yx_mjk_pm{!m}_p{!f}, "2003q1
2003q4"))/@sum(pm, "2003q1 2003q4")+@abs(@sum(yx_mjk_pm{!m}_p{!f}, "2004q1
2004q4"))/@sum(pm, "2004q1 2004q4")+@abs(@sum(yx_mjk_pm{!m}_p{!f}, "2005q1
2005q4"))/@sum(pm, "2005q1 2005q4"))/3*100

    next 'm
        smpl @all
        p=p_
    next 'f
next 'k

```

#### IV programa. Sektorių pelnų modelių ir sudėtinių modelių vidutinių paklaidų skaičiavimas

```

group gr_sek_pr12 u_prtr/bvp c dufprtr(-)/bvp am_prtr(-3)/bvp xfs3 d3
group gr_sek_kt10 dlog(u_kt4) c log(u_kt4(-1)) log(pvkt4(-3)) log(am_miir(-2)) dlog(pvkt4(-))

scalar pab=12

```

```

for !k=1 to pab

'Skaičiuojamos I sektoriaus paklaidos
for !i=10 to 12
    if !i=1 or !i=2 or !i=3 then
        if !k=pab then
            smpl 1999q1 2005q3
        else
            smpl 1999q1 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
        endif
    else
        if !i=4 or !i=5 then
            if !k=pab then
                smpl 1999q4 2005q3
            else
                smpl 1999q4 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
            endif
        else
            if !k=pab then
                smpl @first 2005q3
            else
                smpl @first 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
            endif
        endif
    endif
endif

'Vertinamas modelis ir prognozuojama viena reikšmė reikalinga sudėtinei prognozei
'ir visos reikšmės
equation eq_sek_pr{!i}.ls gr_sek_pr{!i}
    smpl 2002q4+!k 2002q4+!k
    forecast x_uprtr_f_1st
    smpl @first 2005q4
    forecast z_uprtr_f
'Sudaromi papildomi rodikliai paklaidoms skaičiuoti
    series x_err_uprtr=@abs(z_uprtr_f-u_prtr)
    series x_errw_uprtr=@abs(z_uprtr_f-u_prtr)*w_jk
    series x_errm_uprtr=(z_uprtr_f-u_prtr)

%x_st1=@otod(!k+32)
series y_jk_uprtr_{!i}(32+!k-1)=@elem(x_err_uprtr,%x_st1)
series y_wjk_uprtr_{!i}(32+!k-1)=@elem(x_errw_uprtr,%x_st1)
series y_mjk_uprtr_{!i}(32+!k-1)=@elem(x_errm_uprtr,%x_st1)

'Skaičiuojamos vidutinė, svertinė vidutinė ir metinė vidutinė paklaidos
series zb_mjk_uprtr_{!i}=@mean(y_jk_uprtr_{!i},"2003q1 2005q4")/@mean(u_prtr, "2003q1
2005q4")*100
series zd_wmjk_uprtr_{!i}=@sum(y_wjk_uprtr_{!i},"2003q1 2005q4")/@mean(u_prtr, "2003q1
2005q4")*100

```

```
series zf_mjkm_uprtr_{!i}=(@abs(@sum(y_mjk_uprtr{!i},"2003q1 2003q4")/@sum(u_prtr, "2003q1
2003q4"))+@abs(@sum(y_mjk_uprtr{!i},"2004q1 2004q4")/@sum(u_prtr, "2004q1
2004q4"))+@abs(@sum(y_mjk_uprtr{!i},"2005q1 2005q4")/@sum(u_prtr, "2005q1 2005q4")))/3*100
```

'Skaičiuojamos II sektoriaus paklaidos

```
for !j=10 to 10
    if !j=5 or !j=9 or !j=10 then
        if !k=pab then
            smpl 1999q1 2005q3
        else
            smpl 1999q1 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
        endif
    else
        if !j=8 then
            if !k=pab then
                smpl 1999q3 2005q3
            else
                smpl 1999q3 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
            endif
        else
            if !k=pab then
                smpl 1999q4 2005q3
            else
                smpl 1999q4 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
            endif
        endif
    endif
endif
```

'Vertinami modeliai ir sudaromos prognozės

```
equation eq_sek_kt4{!j}.ls gr_sek_kt{!j}
smpl 2002q4+!k 2002q4+!k
forecast x_ukt4_f_1st
smpl @first 2005q4
forecast z_ukt4_f
```

```
series x_err_ukt4=@abs(z_ukt4_f-u_ukt4)
series x_errw_ukt4=@abs(z_ukt4_f-u_ukt4)*w_jk
series x_errm_ukt4=(z_ukt4_f-u_ukt4)
```

```
%x_st1=@otod(!k+32)
series y_jk_ukt4_{!j}(32+!k-1)=@elem(x_err_ukt4,%x_st1)
series y_wjk_ukt4_{!j}(32+!k-1)=@elem(x_errw_ukt4,%x_st1)
series y_mjk_ukt4_{!j}(32+!k-1)=@elem(x_errm_ukt4,%x_st1)
```

'Skaičiuojamos vidutinė, svertinė vidutinė ir metinė vidutinė paklaidos

```
series zc_mjk_ukt_{!j}=@mean(y_jk_ukt4_{!j},"2003q1 2005q4")/@mean(u_ukt4, "2003q1
2005q4")*100
```

```

series ze_wmjk_ukt_{!j}=@sum(y_wjk_ukt4_{!j},"2003q1 2005q4")/@mean(u_kt4, "2003q1
2005q4")*100
series zg_mjkm_ukt_{!j}=(@abs(@sum(y_mjk_ukt4_{!j},"2003q1 2003q4")/@sum(u_kt4, "2003q1
2003q4"))+@abs(@sum(y_mjk_ukt4_{!j},"2004q1 2004q4")/@sum(u_kt4, "2004q1
2004q4"))+@abs(@sum(y_mjk_ukt4_{!j},"2005q1 2005q4")/@sum(u_kt4, "2005q1 2005q4")))/3*100

```

'Pelno UVP paklaidos įstačius I ir II sektorių prognozes

'Pelno rodiklio prognozė

```

series x_uvpf_sekt=z_ukt4_f+z_uprtr_f
series x_err_usekt=@abs(x_uvpf_sekt-uvp)
series x_errw_usekt=@abs(x_uvpf_sekt-uvp)*w_jk
series x_errm_usekt=(x_uvpf_sekt-uvp)

```

```

%x_st1=@otod(!k+32)
series y_jk_upt{!i}_ukt{!j}(32+!k-1)=@elem(x_err_usekt,%x_st1)
series y_wjk_upt{!i}_ukt{!j}(32+!k-1)=@elem(x_errw_usekt,%x_st1)
series y_mjk_upt{!i}_ukt{!j}(32+!k-1)=@elem(x_errm_usekt,%x_st1)

```

```

series zzx_mjk_sekt_pr{!i}_ukt{!j}=@mean(y_jk_upt{!i}_ukt{!j},"2003q1 2005q4")/@mean(uvp,
"2003q1 2005q4")*100
series zzx_wmjk_sekt_pr{!i}_ukt{!j}=@sum(y_wjk_upt{!i}_ukt{!j},"2003q1 2005q4")/@mean(uvp,
"2003q1 2005q4")*100

```

```

series zzz_mjkm_sekt_pr{!i}_ukt{!j}=(@abs(@sum(y_mjk_upt{!i}_ukt{!j},"2003q1
2003q4")/@sum(uvp, "2003q1 2003q4"))+@abs(@sum(y_mjk_upt{!i}_ukt{!j},"2004q1
2004q4")/@sum(uvp, "2004q1 2004q4"))+@abs(@sum(y_mjk_upt{!i}_ukt{!j},"2005q1
2005q4")/@sum(uvp, "2005q1 2005q4")))/3*100

```

```

smpl @first 2005q4
uvp=x_uprtr_f_1st+x_ukt4_f_1st

```

'SEKT\_PM ciklas –skaiciuojamos sudetines paklaidos  
for !m=60 to 64

```

if !k=pab then
smpl @first 2005q3
else
smpl @first 2002q4+!k-1 2002q4+!k+1 2005q4
endif

```

```

equation _eq_pm_{!m}.ls(w=w1) group_pm{!m}
smpl @all
forecast z_pm_f

```

```

series xz_err=@abs(z_pm_f - pm)
series xz_err_w=@abs(z_pm_f - pm)*w_jk
series xz_err_m=(z_pm_f - pm)

```

```

%x_st1=@otod(!k+32)
series yx_jk_pm{!m}_upt{!i}_kt{!j}(32+!k-1)=@elem(xz_err,%x_st1)
series yx_wjk_pm{!m}_upt{!i}_kt{!j}(32+!k-1)=@elem(xz_err_w,%x_st1)
series yx_mjk_pm{!m}_upt{!i}_kt{!j}(32+!k-1)=@elem(xz_err_m,%x_st1)

series          zk_mjk_pm{!m}_upt{!i}_kt{!j}=@mean(yx_jk_pm{!m}_upt{!i}_kt{!j},"2003q1
2005q4")/@mean(pm, "2003q1 2005q4")*100
series          zl_wmjk_pm{!m}_upt{!i}_kt{!j}=@sum(yx_wjk_pm{!m}_upt{!i}_kt{!j},"2003q1
2005q4")/@mean(pm, "2003q1 2005q4")*100

series  zm_mjkm_pm{!m}_upt{!i}_kt{!j}=(@abs(@sum(yx_mjk_pm{!m}_upt{!i}_kt{!j}, "2003q1
2003q4"))/@sum(pm, "2003q1 2003q4")+@abs(@sum(yx_mjk_pm{!m}_upt{!i}_kt{!j},"2004q1
2004q4"))/@sum(pm, "2004q1 2004q4")+@abs(@sum(yx_mjk_pm{!m}_upt{!i}_kt{!j}, "2005q1
2005q4"))/@sum(pm, "2005q1 2005q4"))/3*100

next 'm
      smpl @all
      uvp=uvp_
next 'i
next 'j
next 'k

```