



BALTIJOS ŠALIŲ IŠSIVYSTYMO Palyginimas: Praktiniai kompleksinio požiūrio taikymo aspektai

Manuela Tvaronavičienė¹, Romualdas Ginevičius², Virginija Grybaitė³

Vilnius Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, Lietuva
El. paštas: ¹manuela@vv.vgtu.lt, ²rector@adm.vgtu.lt, ³virgi@vv.vgtu.lt

Įteikta 2007-03-15; priimta 2007-12-19

Santrauka. Straipsnyje siekiama atskleisti, kiek skirtingas požiūris į šalių išsivystymą daro įtaką jų tarpusavio palyginimo rezultatams. Lietuvos, Latvijos ir Estijos išsivystymą autoriai vertina pasitelkdami tris daugiakriterinius metodus, kiekvieną iš jų pritaikydami skirtingai sumodeliuotiems pasirinktos vertinimo sistemos atskirų rodiklių reikšmingumams. Autoriai apžvelgia trijų nagrinėjamų šalių vystymąsi 2000–2006 m.: gretina skirtingai apskaičiuotų kompleksinių rodiklių kitimą su BVP kitimu bei įvertina Baltijos šalių išsivystymo, viena kitos bei Europos Sąjungos šalių atžvilgiu, lygį. Gauti rezultatai atskleidžia, kiek daugiakriterinio metodo parinkimas bei jo taikymo būdas lemia atskiros šalies vertinimą, kaip kinta šalių išsivystymas pagal išsivystymą, atsižvelgiant į kompleksinio vertinimo techniką. Apibendrinami praktiniai kompleksinių matematinių metodų taikymo niuansai ir jų taikymo būdo įtaka ekonominio tyrimo rezultatams.

Reikšminiai žodžiai: šalių išsivystymas, daugiakriterinis įvertinimas, modeliavimas, tvarioji plėtra, Lietuva, Latvija, Estija, Europos Sąjunga.

COMPARISON OF BALTIC COUNTRIES' DEVELOPMENT: PRACTICAL ASPECTS OF COMPLEX APPROACH

Manuela Tvaronavičienė¹, Romualdas Ginevičius², Virginija Grybaitė³

Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, Lithuania
E-mail: ¹manuela@vv.vgtu.lt; ²rector@adm.vgtu.lt; ³virgi@vv.vgtu.lt

Received 15 March 2007; accepted 19 December 2007

Abstract. In the presented paper it is aimed to reveal how different approach towards development measurement impacts on countries' ranking results. Development of Lithuania, Latvia and Estonia is being estimated by using three multi-criteria methods, each of which is independently applied to chosen system of indicators with differently modeled significances of comprising components. Authors' overview of considered countries development during 2000–2006 year period is being performed in the following way: they juxtapose respectively computed complex indicators' trends and GDP growth, rank the Baltic countries according to their level of development, and compare them to the European Union countries. Obtained results allowed to indicate how much specific multi-criteria method and its application premises impact on evaluation of concrete country and in what cases countries' ranking depends on evaluation technology the most. As a result, some practicalities of multi-criteria methods application have been elaborated and impact of their use on economic analysis disclosed.

Keywords: countries' development, multi-criteria evaluation, modeling, sustainable development, Lithuania, Latvia, Estonia, the European Union.

1. Įvadas

Kaip žinia, panašaus ekonominio išsivystymo lygio šalys gali labai skirtis. Nors lengvai statistiškai prieinama šalies charakteristika – B7VP dalis, tenkanti vienam žmogui, yra plačiausiai paplitusi, ji neatspindi daugybės ekonominių, socialinių, ekologinių ir kitų skirtumų, kurie gali būti būdingi šalims, kuriose BVP žmogui lygis panašus. Mokslinėje literatūroje jau keletą dešimtmečių yra plačiai gvildinamas klausimas – kaip įvertinti įvairius pasiektos žmonių gyvenimo kokybės niuansus (tokius kaip gyvenimo trukmė, dienos kalorijų norma, išsilavinimas, dalyvavimas politikoje ir t. t.) bei ekonominio vystymosi perspektyvas, priklausančias nuo valstybės išlaidų, investicijų, ekonominių išteklių ir technologijų. Įvairūs autoriai ir institucijos yra pasiūliusios daug rodiklių sistemų, kuriomis stengiamasi aprėpti vienus ar kitus šalių išsivystymą charakterizuojančius aspektus (Kravis *et al.* 1978; Summers *et al.* 1991; England 1998; Emes *et al.* 2001; Eisner 1988; Meadows 1998; Horn 1993; Offer 2000; Dasgupta 2007; Hamilton and Clemens 1999; Daly and Cobb 1989; Nordhaus and Tobin 1989; Mizrach 2001; Robinson 2004; Kane *et al.* 2007). Rodiklių apžvalga ir esminės charakteristikos pateiktos 1 priede. Pažymėtina, kad jau 1995 m. Jungtinių Tautų subalansuotos plėtros rodiklių darbo programos metu buvo sudarytas esminių tvariosios plėtros rodiklių rinkinys, įvertinantis tvariosios plėtros socialinius, ekonominius, aplinkosauginius ir institucinius aspektus. Tačiau klausimo sudėtingumas ir nuomonių įvairovių lėmė, kad šiuo metu atskirose Europos šalyse naudojamos besiskiriančios tvariosios plėtros rodiklių sistemos (Office for Official ... 2004; Lietuvos statistikos departamentas 2006; Pearce *et al.* 1996; United Nations 2001). Pavyzdžiui, Vokietijos tvariosios plėtros stebėsenos sistema paremta 218 rodiklių, Prancūzijos – 307, Danijos – 90, Suomijos – 88. Rodiklių skaičius yra akivaizdžiai per didelis, kad galima būtų šalis palyginti.

Straipsnyje nesiekama toliau plėtoti diskusijos apie išplėstines rodiklių sistemas, kurios kuo išsamiau charakterizuotų šalies išsivystymo lygį. Priešingai, autoriai kelia praktinius kompleksinio požiūrio pritaikymo klausimus: kaip ribotos rodiklių sistemos agregavimas į kompleksinį rodiklių veiktų šalių palyginimo rezultatus skirtingai modeliuojant į sistemą įtrauktų rodiklių reikšmingumą bei pritaikant skirtingus daugiakriterinio įvertinimo metodus. Tokio tyrimo, atlikto naudojant tam tikram periodui apskaičiuotus kompleksinių rodiklių variantus bei jų kitimo sugretinimas su atitinkamais BPV žmogui rodikliais kiekvienai tiriamai Baltijos šaliai, rezultatai leistų spręsti, kaip įvairių metodų taikymas bei skirtingas požiūris į vieną ar kitą šalies išsivystymo charakteristiką veikia šalies išsivystymo įvertinimą.

2. Rodiklių sistemos, naudojamos toliau skaičiuoti, parinkimas

Rodiklių sistema, kuri bus toliau naudojama praktiniams Lietuvos, Latvijos ir Estijos išsivystymo lyginimams, parenkama taikant tokius kriterijus: rodikliai turi vienas kitam

neprieštarauti, gali būti hierarchizuoti, yra būdingi visoms nagrinėjamos šalims, turi būti statistiškai prieinami. Pasirinkta rodiklių sistema turi būti gana glausta, kad tiktų praktiniams skaičiavimams. Parinktą rodiklių sistemą pateikiame 2 priede. Rodiklius suskirstome į jau klasikinėmis tapusias tvariosios plėtros kryptis – ekonomikos, socialinių, aplinkos ir institucinę – atspindinčias grupes (Bruntland 1987; Lietuvos Respublikos Vyriausybės ... 2003; DiSano 2002). Šį suskirstymą taip pat vėliau praktiškai panaudosime, akcentuodami ekonominį, socialinį ar kitą šalies išsivystymo aspektą. Apibūdinsime kiekvieno praktiniams skaičiavimams sudarytos sistemos rodiklio vaidmenį, kuris iš esmės ir atspindi pasirinktos rodiklių sistemos logiką.

Šalies ekonominį išsivystymą ir jo tvarumą atspindinti rodiklių grupė turėtų charakterizuotą ekonomikos lygį, ekonominio augimo tendencijas, investavimo lygį, finansinį valstybės stabilumą, pajėgumą eksportuoti bei produktyvumą. Ekonominiam išsivystymo aspektui išreikšti parenkame aštuonis plačiausiai įvairių šalių naudojamus ir statistiškai apskaitomus rodiklius: BVP vienam gyventojui pagal perkamosios galios paritetą (PGP); BVP augimą; infliacijos dydį; materialines investicijas, išreikštas procentais nuo BVP; tiesioginių užsienio investicijų intensyvumą, išreikštą procentais nuo BVP; eksportą, procentais nuo BVP; valstybės skolą, procentais nuo BVP; darbo našumą vienam darbuotojui, PGP (2 priedas).

Socialiniam valstybės išsivystymo laipsniui išreikšti literatūroje siūloma daug rodiklių (2 priedas), pavyzdžiui, gimstamumas, mirtingumas, sveikatos apsaugos būklė, gyventojų sudėtis, migracija, socialines garantijas užtikrinantis darbas ir socialinių išmokų sistema, galimybė mokytis bei šviestis ir panašiai. Atsižvelgę į straipsnyje suformuluotus tyrimo tikslus į savo rodiklių sistemą įtraukiame penkis rodiklius: tikėtiną gyvenimo trukmę, metais; gyventojų skaičiaus pokytį, nedarbo lygį, išlaidas mokslui ir tyrimams, išreikštas procentais nuo BVP, bei Džini (Gini) indeksą, rodantį socialinį teisingumą (Lietuvos statistikos departamentas 2006; Lietuvos Respublikos Vyriausybės ... 2003).

Nagrinėdami Baltijos šalių išsivystymą, įvertinsime ir aplinkosaugos būklę. Besivystančios šalys, kurios neturi išvystytos pramonės, gali būti netaršios. Tačiau visos kitos susiduria su opia ekologine problema – didėjančiu šiltnamio efektą sukeliančių išmetamų į atmosferą dujų kiekiu. Didžiausias tokių dujų kiekis išmetamas pramonės įmonių, todėl šalyse skatinama mažinti energijos suvartojimo apimtį ir taikyti saugius alternatyvius energijos išgavimo būdus. Į rodiklių sistemą, charakterizuojančią nagrinėjamų šalių vystymąsi, įtraukiame tris aplinkosaugines dimensijas: šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio, atsinaujinančios energijos suvartojimo ir energijos sunaudojimo intensyvumo rodiklius (priedas).

Kaip charakterizuojantys institucinį išsivystymą pasirenkami trys rodikliai. Korupcijos suvokimo laipsnis (indeksas) nusako teisinės valstybės instituciją. Interneto vartotojų skaičius 1 000 gyventojų netiesiogiai rodo informacijos prieinamumą arba informacijos laisvę. Į šią grupę taip pat įtraukiamas rodiklis – balsuotojų skaičius nacio-

naliniuose rinkimuose, procentine išraiška nuo balsavimo teisę turinčių piliečių (naudojamas kiekvienos šalies pateiktų duomenų aritmetinis vidurkis). Balsuotojų skaičius nacionaliniuose rinkimuose išreiškia šalies visuomenės suinteresuotumą dalyvauti priimant svarbiausius valstybės sprendimus (2 priedas).

3. Situacinis modeliavimas taikant daugiakriterinio vertinimo metodus

Itrauktų į nagrinėjamą sistemą rodiklių agregavimas suteikia galimybę viena reikšme aprašyti šalies išsivystymo lygį. Visų rodiklių indeksas apskaičiuojamas atsižvelgiant į jų svarbą. Tokiam indeksui apskaičiuoti darbe taikomi trys daugiakriterinio vertinimo metodai: paprastųjų svorių sudėjimo metodas (SAW – *Simple Additive Weighting*), analitinis hierarchijos procesas (AHP) ir daugiakriterinio kompleksinio proporcingumo įvertinimo metodas (DGK) (Saaty 1980, 1994; Ginevičius *et al.* 2005; Ginevičius 2005; Zavadskas *et al.* 2001, 2003). Daugiakriterinių vertinimo metodų pasirinkimo problema, vertinant metodų spektrą, jų tinkamumą, pritaikomumą, šiame darbe nenagrinėjama.

Daugiakriterinio vertinimo būdai numato sujungti dviejų dydžių sandaugas. Pirmasis dydis – tai nagrinėjamo veiksnio (rodiklio) svoris visų rodiklių kontekste, antrasis – šį veiksni išreiškiančio rodiklio reikšmė. Šiame darbe pritaikytas tiesioginis įvertinimo būdas, kai svariai tarp veiksnių paskirstomi vieneto dalimis. Tokiu atveju galioja sąlyga:

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1, \quad (1)$$

čia w_i – i -tojo veiksnio svoris; m – veiksnių skaičius ($i = 1, \dots, n$).

Daugiakriterinis vertinimas rėmėsi visais 19 rodiklių, iš kurių buvo sudaryta nagrinėjama rodiklių sistema. Šalių tvariosios plėtos vertinimo pagrindą sudarė metinės rodiklių reikšmės r_{ij} ($i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$), m – rodiklių skaičius, n – šalių skaičius.

Daugiakriteriniai vertinimo metodai reikalauja, kad rodiklių reikšmės r_{ij} būtų teigiamosios, todėl duomenų eilutės su neigiamais duomenimis (pvz., infliacija) buvo pertvarkomos pagal formulę

$$\bar{r}_{ij} = r_{ij} + \min_j |r_{ij}| + 1. \quad (2)$$

Taigi mažiausia visų rodiklių neigiamoji vertė įgyja reikšmę 1,0.

Daugiakriterinio vertinimo metodai taip pat reikalauja, kad kiekvienas rodiklis kistų viena kryptimi, t. y. kad jis būtų maksimizuojamasis arba minimizuojamasis. Pirmųjų geriausios reikšmės yra didžiausios, antrųjų – mažiausios. Maksimizuojami šie rodikliai: BVP vienam gyventojui, BVP augimas, materialinės investicijos, tiesioginių užsienio investicijų intensyvumas, eksportas, darbo našumas, išlaidos mokslui ir tyrimams, tikėtina gyvenimo trukmė, gyventojų skaičiaus pokytis, elektros energijos iš atsinaujinančių šaltinių vartojimo apimtis, interneto vartotojų skaičius 1000 gyventojų,

balsuotojų skaičius nacionaliniuose rinkimuose; minimizuojami infliacija, valstybės skola, Džini indeksas, nedarbo lygis, šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis, energijos su-naudojimo intensyvumas. Kitas žingsnis skaičiuojant bendrą indeksą yra rodiklių reikšmių normalizavimas, t. y. maksimizuojamųjų ir minimizuojamųjų rodiklių reikšmių konvertavimas į vienodo kitimo krypties reikšmę. Kiekvienas metodas normalizuoja rodiklių reikšmes skirtingai. Norint įvertinti atskirų vystymosi aspektų poveikį šalių išsivystymui, naudojamas situacinis modeliavimas. Šioje vietoje reikėtų pabrėžti, kad dažniausiai rodiklių svariai arba reikšmingumas pasirinktoje sistemoje yra nustatomas ekspertiniu būdu. Tačiau atsižvelgiant į tai, jog tvarioji plėtra yra nuolatinė diskusijų objektas, manoma, kad atskirų rodiklių reikšmingumą, nagrinėjant šio kompleksinio požiūrio praktinio pritaikymo klausimus, modeliuoti geriausia. Modeliavimo privalumai būtų šie. Pirma, galima būtų akcentuoti tam tikrus vystymosi aspektus (pvz., ekonominį ar socialinį). Antra, apskaičiuojant integruotų rodiklių reikšmes, atitinkančias skirtingas modeliavimo situacijas, tam tikram periodui (o ne, pavyzdžiui, duotam laiko momentui) galima būtų palyginti skaičiavimo būdų įtaką ne tik momentiniam šalių įvertinimui, bet ir tokio įvertinimo kitimą laikui bėgant pagrindinio rodiklio – BVP, tenkančio žmogui – atžvilgiu.

Nurodytam tikslui pasiekti yra išskiriamos trys skirtingos situacijos.

Pirmoji situacija: visi rodiklių svariai yra lygūs.

Antroji situacija: itin reikšminga laikoma paskirstomas *ekonominių* rodiklių grupė, o kitiems rodikliams suteikiamas minimalus svoris.

Trečioji situacija: didžiausi svariai suteikiami *ne ekonominiams* rodikliams, o rodikliams, priklausantiems ekonominių grupei, priskiriamas minimalus svoris.

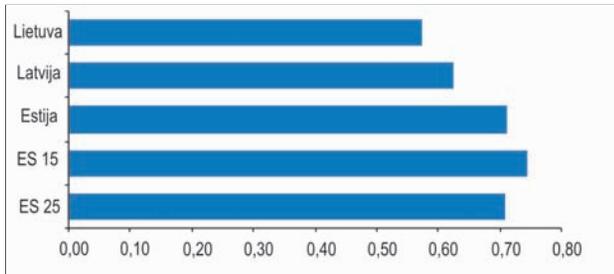
Apskaičiuojamas ir kiekvienos šalies agreguotas indeksas (bendras viso laikotarpio indeksas), pagal kurį galima išrikiuoti šalis. Kiekvienos šalies indeksų dinamika lyginama su tos šalies BVP augimo kitimu, rezultatai pateikiami grafiniu pavidalu (3 priedas, 19–21 pav.).

3.1. Pirmosios situacijos modeliavimas

Šioje situacijoje visų vertinamų rodiklių svariai yra lygūs. Pagal agreguotą SAW metodu apskaičiuotą indeksą šalys išsidėsto tokia tvarka: Estija, Latvija, Lietuva (1 pav.). Baltijos šalių ir ES-15, ES-25 erdvių dinamika yra panaši, išsiskiria 2002 ir 2005 metai, kada matomas indekso mažėjimas (2 pav.). Estijos indekso ir BVP augimo tendencijos analizuojamu laikotarpiu buvo gana skirtingos. BVP augimas buvo šuolinis ir didėjo, o indekso augimas buvo gana tolygus ir nuo 2005 m. mažėja (3 priedas, 19 pav.). Tai rodo, kad kiti lygiaverčiai rodikliai amortizavo BVP augimo tempų sumažėjimą. Latvijos BVP augimo tempas buvo didesnis negu apskaičiuoto indekso. Jei ne 2003 metų BVP augimo šuolis, tai Lietuvos indekso ir BVP augimo tendencija analizuojamu laikotarpiu būtų panaši. Indekso stabili reikšmė 2003 metais rodo, kad BVP augimas bendro šalies išsivystymo lygio, matuojamo integruotu indeksu, smarkiai nepaveikė. Didžiausia Estijos pažanga

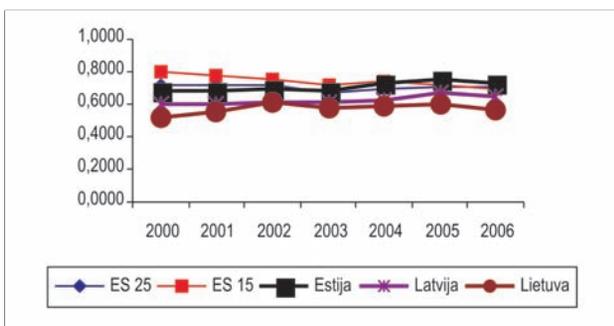
buvo pasiekta dėl valstybės skolos mažėjimo, tiesioginių užsienio investicijų intensyvumo ir interneto vartotojų skaičiaus augimo.

Šalių išsiriavimas pagal agreguotą AHP metodu apskaičiuotą indeksą toks pat, kaip ir pagal SAW metodu apskaičiuotą indeksą (3 pav.). Kaip ir pirmu atveju, tarp Balti-



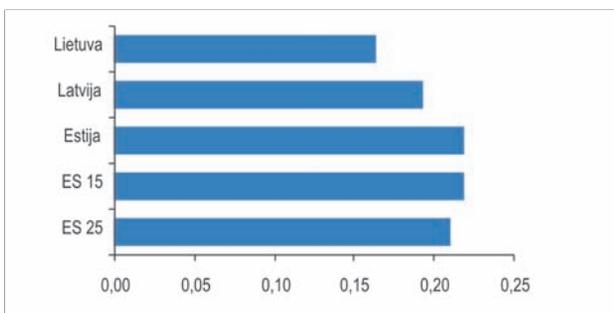
1 pav. Agreguotas Baltijos šalių įvertinimas pagal SAW metodą ES kontekste 2006 m. (1 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 1. Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by SAW method, for the year 2006 (the first situation). Data source: Eurostat



2 pav. Agreguoto Baltijos šalių įvertinimo kitimas pagal SAW metodą ES kontekste 2000–2006 metais (1 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 2. Dynamics of Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by SAW method during the period 2000–2006 (the first situation). Data source: Eurostat

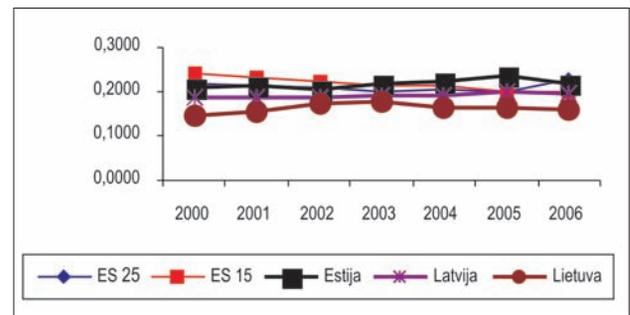


3 pav. Agreguotas Baltijos šalių įvertinimas pagal AHP metodą ES kontekste 2006 m. (1 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 3. Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by AHP method, for the year 2006 (the first situation). Data source: Eurostat

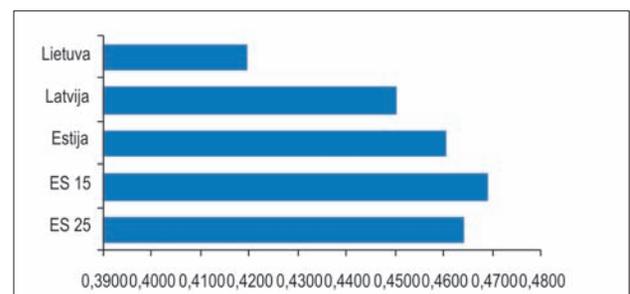
jos šalių pirmauja Estija, po jos – Latvija ir Lietuva. Įdomiausia, kad būtent iš šių skaičių gauname, jog Estijos išsivystymo lygis lenkia ES-15 ir ES-25 erdvių vidutinį lygį. Tai liudija, jog didesnių svorių priskyrimas tam tikrai rodiklių grupei gali labai pakeisti tyrimo rezultatą.

Ir SAW metodu apskaičiuoti Baltijos šalių indeksai, ir AHP metodu apskaičiuoti indeksai kinta labai panašiai, tačiau pastebima kiek didesnė kitimo amplitudė (4 pav.). Estijos ir Latvijos indeksų kitimas, lyginant su BVP augimu analizuojamu laikotarpiu, išliko toks pat, kaip ir anksčiau aprašytas kitimas, apskaičiuotas SAW metodu. Tik Lietuvos 2003 m. apskaičiuotas indeksas padidėjo, todėl tendencija tapo panašesnė į BVP augimo tendenciją. Vis dėlto, indekso svyravimai išlieka mažesni negu BVP augimo (3 priedas, 20 pav.) Pagal agreguotą DGK metodu apskaičiuotą indeksą pirmoje vietoje vėl atsiduria Estija, toliau seka Latvija ir Lietuva (5 pav.). Lygindami DGK metodu apskaičiuotus indeksus, galime pastebėti kiek didesnę Estijos ir Latvijos atotrūkį nuo Lietuvos. Šiuo metodu apskaičiuoti Lietuvos indeksai visais metais buvo mažesni nei kitų trijų minėtų valstybių (6 pav.). Indeksų kitimo tendencija, lyginant su BVP, išlieka labai panaši kaip ir kitais metodais ap-



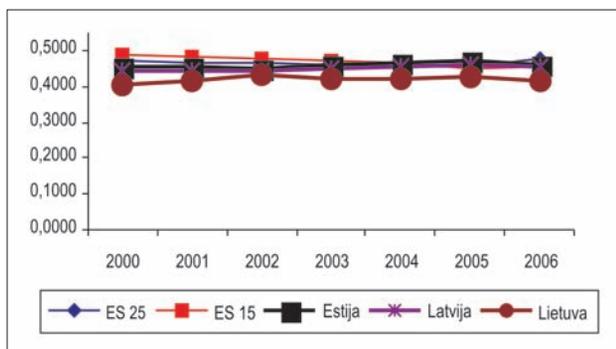
4 pav. Agreguoto Baltijos šalių įvertinimo kitimas pagal AHP metodą ES kontekste 2000–2006 metais (1 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 4. Dynamics of Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by AHP method during the period 2000–2006 (the first situation). Data source: Eurostat



5 pav. Agreguotas Baltijos šalių įvertinimas pagal DGK metodą ES kontekste 2006 metais (1 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 5. Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by DGK method, for the year 2006 (the first situation). Data source: Eurostat



6 pav. Agreguoto Baltijos šalių įvertinimo kitimas pagal DGK metodą ES kontekste 2000–2006 metais (1 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

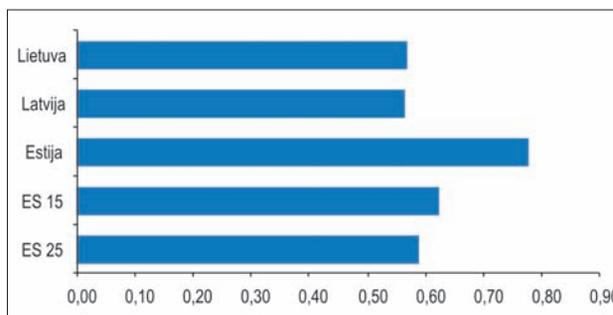
Fig. 6. Dynamics of Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by DGK method during the period 2000–2006 (the first situation). Data source: Eurostat

skaičiuotų indeksų tendencija. Vėl išsiskiria Lietuva, kadangi tokio indekso svyravimo, koks stebimas AHP apskaičiuotu metodu, nėra (3 priedas, 21 pav.).

3.2. Antrosios situacijos modeliavimas

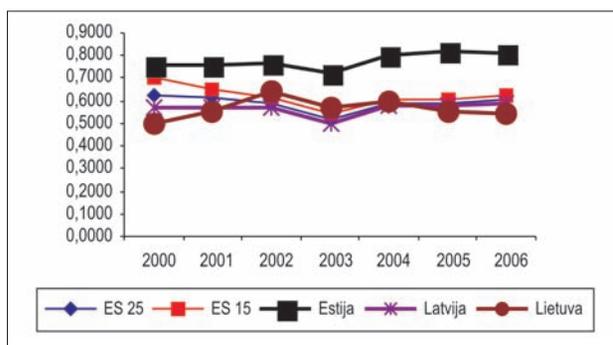
Modeliuojant antrąją situaciją daroma prielaida, kad šalies išsivystymą lemia ekonominiai aspektai. Todėl ekonominiams rodikliams priskiriami beveik visi reikšmingumo balai, kitiems rodikliams priskiriami minimalūs balai, kad būtų įmanomas daugiakriterinis vertinimas. Pagal agreguotą SAW metodu apskaičiuotą indeksą šalys išsidėsto tokia tvarka: Estija, Lietuva, Latvija (7 pav.). Pažymėtina, kad Estijos indeksų reikšmės analizuojamu laikotarpiu yra gerokai didesnės negu kitų dviejų Baltijos šalių ir netgi ES senbuvų indeksų reikšmės (8 pav.). Estijos indekso ir BVP augimo tendencijos analizuojamu laikotarpiu buvo panašios. Išsiskiria 2003 metai, kai indeksas ir BVP augimas sumažėjo, vėlesniais metais vyksta ir indekso, ir BVP augimo didėjimas. Latvijos indekso ir BVP augimo tendencijos buvo skirtingos, pastebima, kad indeksas gana stabilus, staigus kritimas vyksta tik 2003 m., vėlesniais metais BVP augimo tempas buvo labai panašus į apskaičiuoto indekso kitimo tempą. Jei ne 2003 m. BVP augimo šuolis, tai Lietuvos indekso ir BVP augimo tendencija analizuojamu laikotarpiu būtų panaši. Indekso stabilus 2003 m. reikšmė rodo, kad BVP augimas bendro šalies išsivystymo lygio, matuojamo apskaičiuotu indeksu, smarkiai nepaveikė (3 priedas, 19 pav.).

Pagal agreguotą AHP metodu apskaičiuotą indeksą vėl pirmąją Estija, seka Latvija ir Lietuva (9 pav.). Pagal šį metodą apskaičiuotų ES-15 ir ES-25 erdvių vidutinis lygis yra panašus ir tik šiek tiek lenkia Lietuvą bei Latviją. Tai lemia specifinė ekonominių rodiklių grupės sandara ir metodų skaičiavimo metodika. Ir SAW metodu apskaičiuoti Baltijos šalių indeksai, ir AHP metodu apskaičiuoti indeksai kinta labai panašiai, tačiau pastebima didesnė kitimo amplitudė (10 pav.). Indeksų kitimas, lyginant su BVP augimu anali-



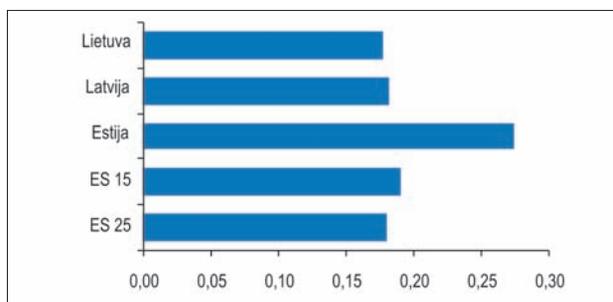
7 pav. Agreguotas Baltijos šalių įvertinimas pagal SAW metodą ES kontekste 2006 metams (2 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 7. Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by SAW method, for the year 2006 (the second situation). Data source: Eurostat



8 pav. Agreguoto Baltijos šalių įvertinimo kitimas pagal SAW metodą ES kontekste 2000–2006 metais (2 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

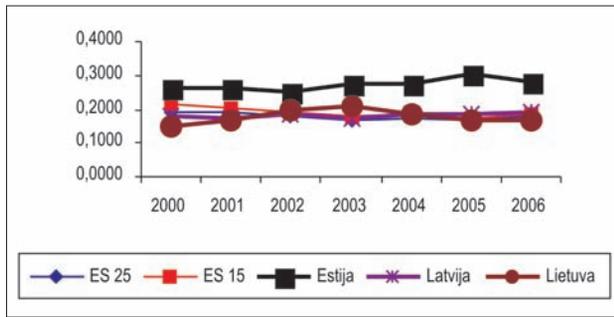
Fig. 8. Dynamics of Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by SAW method during the period 2000–2006 (the second situation). Data source: Eurostat



9 pav. Agreguotas Baltijos šalių įvertinimas pagal AHP metodą ES kontekste 2006 metams (2 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 9. Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by AHP method, for the year 2006 (the second situation). Data source: Eurostat

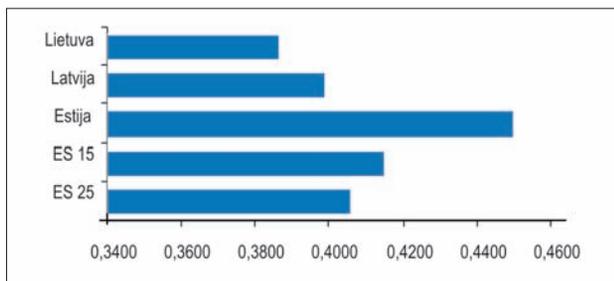
zuojamu laikotarpiu, išliko panašus kaip ir kitimas, apskaičiuotas SAW metodu. Tik Lietuvos 2003 m. apskaičiuotas indeksas padidėjo, todėl tendencija tapo panašesnė į BVP augimo tendenciją. Vis dėlto indekso svyravimai išlieka mažesni negu BVP augimo, bet ir didesni negu pirmoje modeliavimo situacijoje (3 priedas, 20 pav.)



10 pav. Agreguoto Baltijos šalių įvertinimo kitimas pagal AHP metodą ES kontekste 2000–2006 metais (2 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

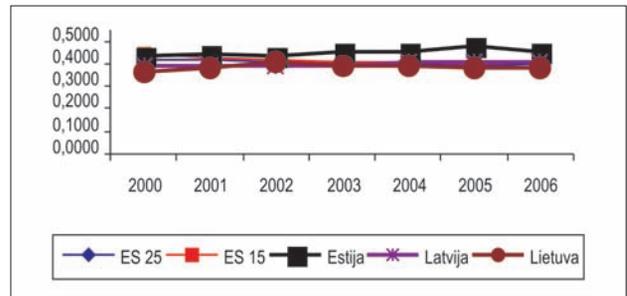
Fig. 10. Dynamics of Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by AHP method during the period 2000–2006 (the second situation). Data source: Eurostat

Pagal agreguotą DGK metodu apskaičiuotą indeksą vėl pirmąja Estija, toliau seka Latvija ir Lietuva (11 pav.). Indeksų kitimo tendencija, lyginant su BVP, išlieka labai panaši kaip ir kitais metodais apskaičiuotų indeksų tendencija (12 pav.). Lygindami pirmąją ir antrąją situacijas galime pastebėti, kad ES-15 ir ES-25 erdvių antrosios situacijos indeksai yra mažesni negu pirmosios situacijos. Tokią situaciją lėmė ekonominių rodiklių kompleksas, kuris yra pritaikytas mažesnėms ir sparčiai besivystančioms šalims, o ne jau išsivysčiusioms šalims. Kadangi antroje situacijoje rodiklių svoris visai ekonominei rodiklių grupei buvo paskirstytas tolygiai, didžiausią įtaką minėtai situacijai turėjo du rodikliai: eksportas ir BVP augimo tempai. Kadangi tarp ES senbuvų yra gana nemažai didelių valstybių, dėl didelės vidaus paklausos jų eksporto kiekiai yra mažesni negu mažesnių atviros ekonomikos politikos besilaikančių valstybių. Taip pat pastebima, kad ES senbuvų BVP augimo tempas yra gerokai lėtesnis negu Baltijos šalių (3 priedas, 21 pav.).



11 pav. Agreguotas Baltijos šalių įvertinimas pagal DGK metodą ES kontekste 2006 metams (2 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 11. Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by DGK method, for the year 2006 (the second situation). Data source: Eurostat



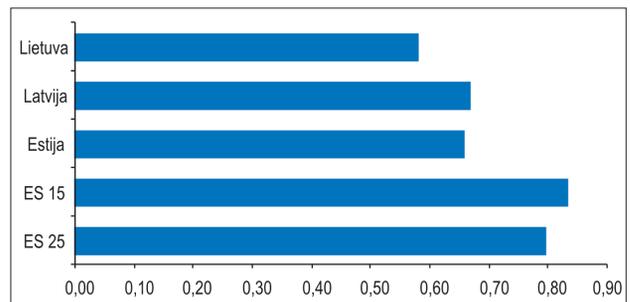
12 pav. Agreguoto Baltijos šalių įvertinimo kitimas pagal DGK metodą ES kontekste 2000–2006 metais (2 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 12. Dynamics of Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by DGK method during the period 2000–2006 (the second situation). Data source: Eurostat

3.3. Trečiosios situacijos modeliavimas

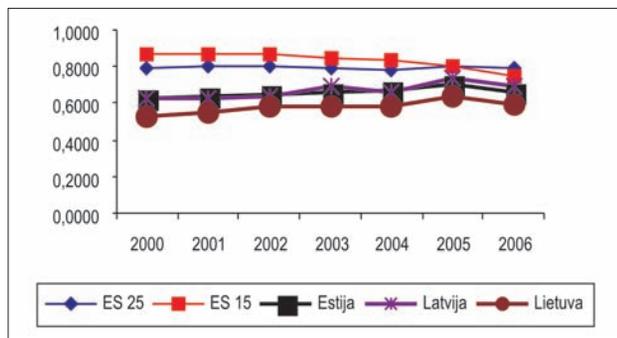
Trečioji situacija modeliuojama su sąlyga, kad svarbiausią įtaką šalies išsivystymui daro ne ekonominiai, o socialiniai, aplinkos ir instituciniai rodikliai. Modeliuojant trečią situaciją siekiama stebėti šalių indeksų elgseną, o kartu ir išsivystymo lygio kitimą, kai ekonominė rodiklių reikšmė yra minimali. Pagal agreguotą SAW metodu apskaičiuotą indeksą šalys išsidėsto tokia tvarka: Latvija, Estija, Lietuva (13 pav.). Skirtingai negu antroje ir analogiškai pirmai situacijai sąrašo viršuje atsideria ES-15 ir ES-25 erdvių vidutiniai indeksų dydžiai.

Baltijos šalių augimo dinamika analizuojamu laikotarpiu yra tolydi ir didėjanti, tik 2005 m. matomas nedidelis kritimas. Skirtingai negu anksčiau analizuotose situacijose, Latvijos indeksai viršija kitų dviejų Baltijos šalių indeksus (14 pav.). Tokį pokytį iš esmės lemia vienas rodiklis – elektros energijos iš atsinaujinančių šaltinių suvartojimo dydis, kuris Latvijoje didesnis negu kitose analizuojamose šalyse. Estijos indekso ir BVP augimo tendencijos analizuojamu laikotarpiu buvo nepanašios. Jeigu BVP augimas buvo šuo-



13 pav. Agreguotas Baltijos šalių įvertinimas pagal SAW metodą ES kontekste 2006 metams (3 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

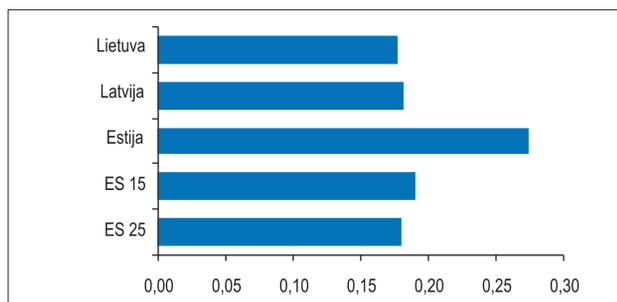
Fig. 13. Aggregated assessment of Baltic EU countries in the EU context by SAW method, for the year 2006 (the third situation). Data source: Eurostat



14 pav. Agreguoto Baltijos šalių įvertinimo kitimas pagal SAW metodą ES kontekste 2000–2006 metais (3 situacija). Statistinių duomenų šaltinis: Eurostat

Fig. 14. Dynamics of Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by SAW method during the period 2000–2006 (the third situation). Data source: Eurostat

linis ir didėjantis, tai indekso augimas didėjo ir tik 2005 m. staigiai sumažėjo. Latvijos indekso ir BVP augimo tendencijos buvo taip pat nepanašios. Rodiklis smarkiai svyravo. Jei ne 2003 m. BVP augimo šuolis, tai Lietuvos indekso ir BVP augimo tendencija analizuojamu laikotarpiu būtų panaši. Stabili indekso 2003 m. reikšmė rodo, kad BVP augimas bendro šalies išsivystymo lygio matuojamu apskaičiuotu indeksu smarkiai nepaveikė (19 pav.). Svarbiausi socialiniai, aplinkos ir instituciniai rodikliai, kurie lėmė Lietuvos išsivystymo lygio augimą analizuojamu laikotarpiu, buvo tikėtina gyvenimo trukmė, mažas šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis ir Džini indeksas. Tuo pačiu laikotarpiu Latvijos pažanga buvo didinama aktyviu rinkėjų dalyvavimu rinkimuose, atsinaujinančios energijos suvartojimo mastu, Džini indeksu ir gyvenimo trukme. Estijos vystymąsi labiausiai lėmė rinkėjų aktyvumas, interneto vartotojų skaičius, korupcijos suvokimo laipsnis ir tikėtina gyvenimo trukmė. Pagal agreguotą AHP metodu apskaičiuotą indeksą šalys išsidėsto tokia tvarka: Latvija, Estija, Lietuva (15 pav.). Skirtingai negu antroje ir analogiškai pirmai situacijai sąrašo viršuje atsiduria



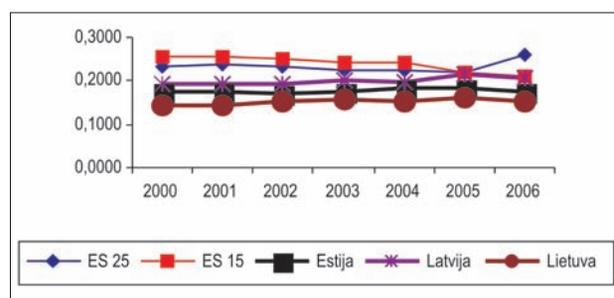
15 pav. Agreguotas Baltijos šalių įvertinimas pagal AHP metodą ES kontekste 2006 metais (3 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 15. Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by AHP method, for the year 2006 (the third situation). Data source: Eurostat

ES-15 ir ES-25 erdvių vidutiniai indeksų dydžiai. Kaip ir SAW metodu apskaičiuoti, AHP metodu apskaičiuoti Baltijos šalių indeksai kinta labai panašiai, t. y. tolydžio be didelių svyravimų, išsiskiria ES-25 indeksas, nuo 2005 m. jis staigiai augo (16 pav.). Indeksų kitimas, lyginant su BVP augimu analizuojamu laikotarpiu, išliko toks pat kaip ir anksčiau aprašytas kitimas, apskaičiuotas SAW metodu (3 priedas, 20 pav.).

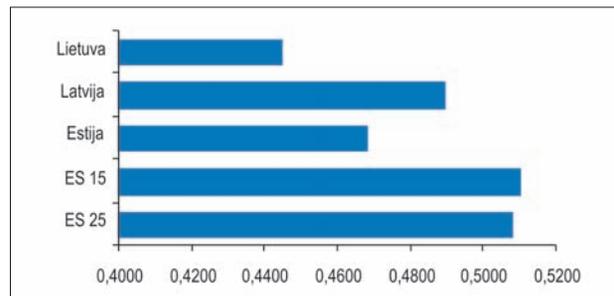
Šalys pagal agreguotą DGK metodu apskaičiuotą indeksą išsidėsto tokia tvarka: Latvija, Estija ir Lietuva (17 pav.). Lyginant DGK metodu apskaičiuotus indeksus galima pastebėti, kad skirtingai negu antroje situacijoje matomas Latvijos atotrūkis nuo kitų dviejų Baltijos šalių (18 pav.). Iš to galima daryti išvadą, kad Latvijos pozicijos kitų (ne ekonominių) rodiklių atžvilgiu yra geresnės negu vertinant ekonominius rodiklius. Indeksų kitimo tendencija, lyginant su BVP, išlieka labai panaši kaip ir kitais metodais apskaičiuotų indeksų tendencija (3 priedas, 20 pav.).

Išanalizavus trečiąją situaciją matyti, kad, esant didesniai kitų (ne ekonominių) rodiklių reikšmingumui, pagal turimus statistikos duomenis labiausiai išsivysčiusi tarp Baltijos šalių yra Latvija, o mažiausiai – Lietuva. Lygindami



16 pav. Agreguoto Baltijos šalių įvertinimo kitimas pagal AHP metodą ES kontekste 2000–2006 m. (3 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 16. Dynamics of Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by AHP method during the period 2000–2006 (the third situation). Data source: Eurostat

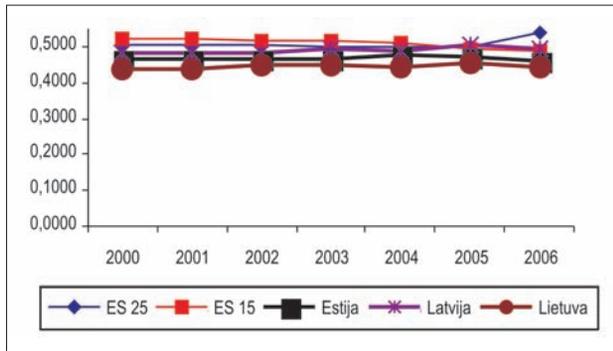


17 pav. Agreguotas Baltijos šalių įvertinimas pagal DGK metodą ES kontekste 2006 metais (3 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 17. Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by DGK method, for the year 2006 (the third situation). Data source: Eurostat

Baltijos šalių rikiavimas pagal apibendrintus situacijų rezultatus taikant kiekvieną daugiakriterinį metodą
 Ranking of Baltic countries according to generalized situational results by each applied multi-criteria method

Metodas	ESTIJA									LATVIJA									LIETUVA								
	SAW			AHP			DGK			SAW			AHP			DGK			SAW			AHP			DGK		
Situacija	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Vieta	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	3	1	2	2	1	2	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3
Bendra	1									2									3								



18 pav. Agreguoto Baltijos šalių įvertinimo kitimas pagal DGK metodą ES kontekste 2000–2006 m. (3 situacija). Statistinių duomenų šaltinis – Eurostat

Fig. 18. Dynamics of Aggregated assessment of Baltic countries in the EU context by DGK method during the period 2000–2006 (the third situation). Data source: Eurostat

pirmąją, antrąją ir trečiąją situacijas, galime pastebėti, kad ES-15 ir ES-25 erdvių antrosios situacijos indeksai yra mažesni negu pirmosios ir trečiosios situacijos. Tokią situaciją lėmė ekonominių rodiklių kompleksas, kuris yra pritaikytas mažesnėms ir sparčiai besivystančioms šalims, o ne jau išsivysčiusioms šalims, ES senbuvėse labiau išvystyta socialinė politika. Taip pat galima pastebėti, kad analizuojamu laikotarpiu skirtingais metodais apskaičiuotų indeksų pokyčio tendencijos yra skirtingos.

4. Modeliuotų situacijų apibendrinimas

Atliktas trijų situacijų modeliavimas parodė, kad šalių išsivystymo tempas skiriasi ne tik visose trijose situacijose, bet ir dėl skaičiavimo metodikos skaičiuojant skirtingais daugiakriterinio vertinimo metodais. Didžiausias indeksų svyravimas pastebimas antroje situacijoje, t. y. kada pabrėžiamas ekonominių rodiklių reikšmingumas. Lentelėje pateikiamas šalių rikiavimas pagal apibendrintus situacijų rezultatus. Estija labiausiai išsivysčiusi ekonomiškai. Socialinių ir institucinių rodiklių grupėje Estijos padėtis yra kiek blogesnė. Bendra Estijos užimama vieta tarp Baltijos šalių analizuojamu laikotarpiu buvo pirma. Latvija atsiduria pirmoje vietoje skaičiuojant pagal visus metodus, kada svarbiai suteikiami neekonominiams rodikliams (3 situacija). Tai daugiausiai lėmė du rodikliai – gana didelis atsinaujinančios energijos suvartojimo santykis su visu suvartojamos energijos kiekiu ir mažas šiltnamio efektą sukeliančių išmetamųjų dujų kiekis. Bendra Latvijos pozicija pagal visus metodus ir visas situacijas analizuojamu laikotarpiu buvo antra. Mode-

liavimas parodė, kad Lietuvos pasiekta pažanga pagal tyrime naudotus rodiklius buvo mažiausia.

Bendra agreguota Lietuvos pozicija analizuojamu laikotarpiu buvo trečia. Išsiskiria tik antrosios situacijos pagal SAW metodą apskaičiuotas indeksas.

BVP ir integruotų rodiklių kitimo sugretinimas leido pastebėti, kad net jeigu BVP kitimo kryptis sutampa su apskaičiuotu indeksų reikšmių kitimu, visose analizuojamose šalyse BVP auga sparčiau negu indekso reikšmių kitimas. Tai rodo, kad šalių politika yra orientuota tik į spartesnę ekonominių rodiklių gerėjimą. Be abejo, ekonominių rodiklių gerėjimas ilguoju laikotarpiu skatina augti ir kitus rodiklius, tačiau bendras, nuoseklus ir svarbiausia subalansuotas rodiklių komplekto gerėjimas, be abejonės, atnešų daug didesnę naudą šalims.

5. Išvados

Norint įvertinti šalies išsivystymo lygį, reikia kompleksiskai įvertinti pagrindines tvariosios plėtros dimensijas, t. y. ekonominę, socialinę, aplinkos ir institucinę. Tačiau siekiant praktiškai pritaikyti kompleksinį požiūrį ekonominiams skaičiavimams, kyla tinkamos rodiklių sistemos pasirinkimo, rodiklių reikšmingumo nustatymo bei daugiakriterinio skaičiavimo metodo pasirinkimo problemų.

Atliktas tyrimas leido padaryti šiuos apibendrinimus:

1. Rodiklių sistemą parinkti praktiniams skaičiavimams sudėtinga ir iš dalies subjektyvu. Esminis tinkamos praktiniams skaičiavimams sistemos bruožas turėtų būti jos savybė išreikšti tvariosios plėtros dėmenis, sistema turi būti glausta, o į ją įeinantys rodikliai kiekybiškai įvertinami.
2. Rodiklių, įeinančių į sistemą, svorių situacinis modeliavimas, siekiant labiau atsižvelgti į tam tikrą vystymosi aspektą, yra lemiamas šalių rikiavimui viena kitos atžvilgiu. Geriausiai šią išvadą iliustruoja skaičiavimo atvejis, kada šalių vystymasis vertinamas daugiakriteriniais metodais, sumodeliuojant didžiausius svorius rodikliams, charakterizuojantiems ekonominių išsivystymą (tyrime – antroji situacija, 3.2 poskyryje). Taikant visus daugiakriterinius metodus, nepaisant skirtingų integruotų rodiklių reikšmių skirtumų, gaunama, kad Estija pagal išsivystymą lenkia tiek senąsias, tiek prasipletusias Europos Sąjungos šalis. Toks rezultatas liudija, kad taikant daugiakriterinius metodus reikėtų lyginti artimus savo charakteristikomis ekonominius subjektus. Šiuo atveju didelis atotrūkis tarp ekonomikos charakteristikų

- išsivysčiusiose ir mažiau išsivysčiusiose šalyse lėmė, kad lyginimas daugiakriteriniais metodais, naudojant tą pačią rodiklių sistemą, davė mažai tikėtinus rezultatus. Todėl toliau tarpusavyje lyginamos tik artimos pagal išsivystymą Lietuva, Latvija ir Estija.
3. Skaičiavimai parodė, kad Lietuvos pažanga pagal tirti naudotus rodiklius tiriamu laiko periodu buvo lėčiausia. Geriausia bendra pozicija atiteko Estijai. Estijos aukščiausią įvertinimą labiausiai lėmė ekonominis išsivystymas. Nors socialinių ir institucinių rodiklių grupėje Estijos padėtis yra kiek blogesnė, tačiau bendra vieta tarp kitų dviejų Baltijos šalių yra pirma. Latvija buvo indikuota kaip geriausia tuo atveju, kai modeliavimo metu buvo akcentuojami neekonominiai vystymosi aspektai.
 4. Apibendrinant daugiakriterinių metodų taikymo specifiką, reikėtų pabrėžti, jog nepaisant to, kad metodai yra gana skirtingi, konkretaus metodo parinkimas mažiau veikia skaičiavimo rezultatus, negu reikšmingumo suteikimas vienoms ar kitoms rodiklių sistemos grupėms.

Literatūra

- Brundtland, G., editor. 1987. *Our common future*. The World Commission on Environment and Development. Oxford: Oxford University Press. 416 p.
- Daly H.; Cobb, J. 1989. *For the common good: redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future*. Boston: The Beacon Press. 492 p.
- Dasgupta, P. 2007. Measuring sustainable development: theory and application, *Asian Development Review* 24 (1): 1–10.
- DiSano, J. 2002. *Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies* [interaktyvus]. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York. [žiūrėta 2007 01 20]. Prieiga per internetą: <<http://www.un.org/esa/sustdev/publications/indisd-mg2001.pdf>>.
- Eisner, R. 1988. Extended accounts for national income and product, *Journal of Economic Literature* 26: 1611–1684.
- Emes, J.; Hahn, T. 2001. Measuring development: an index of human progress [interaktyvus], in *Public Policy Sources*, [No] 36 [žiūrėta 2006 12 16]. Prieiga per internetą: <http://www.fraserinstitute.org/commerce.web/product_files/MeasuringDevelopmentIHP.pdf>.
- England, R.W. 1998. Measurement of social well-being: alternatives to Gross Domestic Product, *Ecological Economics* 25(1): 89–103.
- EU member state experiences with sustainable development indicators. 2004. Luxembourg. Office for Official Publications of the European Communities. 95 p.
- Eurostat. Prieiga per internetą: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>>.
- Ginevičius, R.; Butkevičius, A.; Podvezko, V. 2005. Naujų Europos Sąjungos šalių ekonominės plėtros daugiakriterinis įvertinimas, *Veršlas: teorija ir praktika* 6(2): 85–93.
- Ginevičius, R.; Podvezko, V. 2005. Daugiakriterinio vertinimo rodiklių sistemos formavimas, *Veršlas: teorija ir praktika* 6(4): 199–207.
- Hamilton, K.; Clemens, M. 1999. Genuine savings rates in developing countries, *World Bank Economic Review* 12(2): 333–356.
- Horn, R. V. 1993. *Statistical indicators for the economic and social sciences*. Boston: Cambridge university press, 1–155.
- Kane, T.; Holmes, K. R.; O'Grady, M. A. 2007. *Index of economic freedom: the link between economic opportunity and prosperity (Index of Economic Freedom)*. The Heritage Foundation. 408 p.
- Kravis, I.; Heston A.; Summers R. 1978. GDP per capita for more than one hundred countries, *The Economic Journal* 88(350): 215–242.
- Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr. 1160 „Dėl Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos patvirtinimo“. *Valskybės žinios*, 2003, Nr. 89-4029.
- Lietuvos statistikos departamentas. Prieiga per internetą: <http://www.stat.gov.lt/uploads/docs/Darnus_vystymasis_2006_internetui.pdf>.
- Meadows, D. 1998. *Indicators and information systems for sustainable development*. A Report to the Balaton Group. The Sustainability Institute. 93 p.
- Mizrach, S. 2001. *GNP vs. ISEW: Developing an index of sustainable welfare (ISEW)*. [žiūrėta 2007 01 12]. Prieiga per internetą: <<http://www.fiu.edu/~mizrachs/gnp-n-isew.html>>.
- Nordhaus, W.; Tobin, J. 1972. *Is growth obsolete?* New York: Columbia University Press, 1–80.
- Offer, A. 2000. *Economic welfare measurements and human well-being* [interaktyvus]. University of Oxford: Discussion Papers in Economic and Social History. [No] 34 [žiūrėta 2007 01 10] Prieiga per internetą: <<http://www.nuff.ox.ac.uk/Economics/History/Paper34/offer34.pdf>>.
- Pearce, D. W.; Hamilton, K.; Atkinson, G. 1996. Measuring sustainable development: progress on indicators, *Environment and Development Economics* 1(1): 85–101.
- Robinson, J. 2004. Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development, *Ecological Economics* 48: 369–384.
- Saaty, T. L. 1980. *The analytic hierarchy process*. New York: M. Graw-Hill. 287 p.
- Saaty, T. L. 1994. *Fundamentals of decision making and priority theory with the AHP*. Pittsburgh, PA: RWS Publication.
- Summers, R.; Heston, A. W. 1991. The penn world table (Mark 5): an expanded set of international comparisons, 1950–1988, *Quarterly Journal of Economics* 103 (2): 327–268.
- United Nations, Commission on Sustainable Development. Theme Indicator Framework. Prieiga per internetą: <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/isdms2001/table_4.htm>.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Raslanas, S.; Malienė, V. 2001. Die Anwendung der mehrkriteriellen Methoden bei der Bewertung von Erholungsgrundstücken, *Civil Engineering [Statyba]* 7(4): 327–333.
- Zavadskas, E. K.; Ustinovičius, L.; Peldschus, F. 2003. Development of software for multiple criteria evaluation, *Informatica* 14(3): 259–272.

Manuela TVARONAVIČIENĖ. Doctor, Professor, Dept of Enterprise Economics and Management, Vilnius Gediminas Technical University. Research interests: economic development, foreign direct investment, business environment.

Romualdas GINEVIČIUS. Doctor Habil, Professor, Rector of Vilnius Gediminas Technical University. Research interests: methods of multi-criteria evaluation, international economics, sustainable development.

Virginija GRYBAITĖ. Assistant, Dept of Enterprise Economics and Management. Research interests: economic development, institutions and economy.

1 priedas. Metodų, taikomų šalių išsivystymui matuoti, apžvalga
Appendix 1. Overview of methods, being used for assessment of countries' evaluation

Eil. Nr.	Metodas	Rodikliai	Rodiklių integruotumas	Metodo esmė	Pranašumai ir trūkumai
1.	2 BVP (bendrasis vidaus produktas)	3 Nominalus ir realus BVP, BVP vienam žmogui, BVP pagal PGP	4 Neintegruoti	5 BVP yra visų galutinio vartojimo prekių ir paslaugų pagamintų sąlyje per tam tikrą laikotarpį, vertė. Apskaičiuojant BVP prekių vertę skaičiuojama remiantis jų rinkos kainomis. Yra trys BVP skaičiavimo metodai: gamybos, pajamų ir išlaidų. Dažniausiai stebimas BVP pokytis arba BVP 1 žmogui.	6 Lengva palyginti šalių materialinę gerovę. Nėr trūkumo. Įvertinus infliaciją ir kainų skirtumus galima įvertinti BVP skirtumus įvairiose šalyse problema ta, kad sunku įvertinti šėšelinę rinką. Neįvertinamos karo išlaidos, kultūra ir pomėgi socialinės gerovės.
2.	SL _{pop} (pragyvenimo lygio indeksas)	Vyriausybė išlaidos, vartojimas, kariuomenės išlaidos, gyventojų skaičius	Neintegruoti	Alternatyvus rodiklis BVP. Įvertinamos kariuomenės išlaidos, todėl jos atimamos iš vartojimo ir vyriausybės išlaidų sumos.	Geriau įvertina BVP dėl kariuomenės išlaidų, 1 neprišėda tiesiogiai prie socialinės gerovės. Tokie pat kaip ir BVP.
3.	Eiser's TISA (nacionalinių pajamų skaičiavimo sistema)	Neapibrėži	–	Šalis vertinama koreguojant nacionalines sąskaitas, t. y. įvertinami n. ū. produktai, vyriausybės pirktiniai.	Tai teorinis metodas, įvertinantis nacionalines atsižvelgiant į n. ū. sukuriama vertė ir vyriausybės Sunku statistškai įvertinti ir palyginti šalis.
4.	„Išsivystymo detimantai“	Gyvenimo trukmė, bendras pradinė ar vidurinių mokyklų užimtumas, saugaus vandens lygis, BVP vienam žmogui 1995 m.	Neintegruoti	Kiekvienas rodiklis atidedamas ant koordinatų ašies ir taskai sujungiami į stačiakampį. Šalių pasiekimai lyginami su grupės, kuriai šalis priklauso, vidutiniais pasiekimais.	Nesunku įvertinti statistškai. Grafiniu būdu ger šalių skirtumus. Metodo trūkumas tas, kad neįmanoma palyginti skirtingų pajamų grupių.
5.	PQLI gyvenimo kokybės indeksas)	Kūdikių mirtingumas, gyvenimo trukmė, raštingumas	Neintegruoti	Vertina žmonių socialinę gerovę.	Neišsivystęs rodiklis, vertinantis tik socialinę neatsižvelgdamas į materialinę. Praktikoje nen
6.	HSI (žmogaus kančios indeksas)	Gyvenimo trukmė, dienos kalorijų norma, švarus geriamasis vanduo, kėdikių imunizavimas, vidurinių mokyklų lankomumas, BVP vienam žmogui, infliacija, komunikacijos ir technologija, politinė laisvė (0–10), žmogaus teisės (0–10).	Neintegruoti	Bet kuriai tautai kiekvienas rodiklis yra vertinamas nuo 0 (palankiausias) iki 10 (nepalankiausias). Taip įvertinti rodikliai yra paprasčiausiai sudedami taip parodomas šalies HSI. Indeksas buvo sukurtas tam, kad būtų galima vienu skaičiumi išmatuoti gyvenimo sąlygas skirtingose šalyse.	Nesudėtingas skaičiavimas. Lengvai prieinami duomenys. Teorijos nepagrįsti rodikliai. Rodiklių skalės y nesuprantamos. Galimos paklaidos.
7.	HDI (žmogaus išsivystymo indeksas)	Ilgas ir sveikas gyvenimas, išsilavinimas, pragyvenimo lygis.	Mišrūs	Sudėtinis indeksas, rodantis šalies išsivystymą. Norint suskaičiuoti HDI, pirmiausia reikia įvertinti dimensijas, kurių reikšmė yra išreikšta nuo 0 iki 1. HDI gaunamas kaip aritmetinis dimensijų vidurkis.	Vienas iš labiausiai naudojamų šalių išsivyst rodiklių. Lengva apskaičiuoti ir palyginti šalis. Naudoj koreguotas BVP. Didelių trūkumų neturi, išsk nedidelis rodiklių skaičius ne visiškai tiksliai įvertina gerovę.
8.	HPI-1 (besivystančių šalių žmogiškojo skurdo rodiklis)	Žmonių, mirstančių iki 40 metų, procentinė dalis; nerastingų žmonių procentinė dalis; bendras ekonomikos nepriteklis.	Mišrūs	Papildomas HDI indeksas, rodantis žmonių skurdą mažiau išsivysčiusiose šalyse. Veiksniai, matuojantys nepriteklių, yra jau normalizuoti nuo 0 iki 100 (procentinė reikšmė), todėl nėra būtina kurti dimensijų kaip HDI. Apskaičiuojamas kaip visų rodiklių vidurkis.	Lengva apskaičiuoti. Dažniausiai naudojamas papildomas HDI rodiklis. Tinkamas matuoti tik neturtingoms šalims.
9.	HPI-2 išsivysčiusių šalių žmogiškojo skurdo rodiklis)	Ilgas ir sveikas gyvenimas, išsilavinimas, pragyvenimo lygis, socialinis atskyrimas	Mišrūs	Papildomas HDI indeksas, rodantis žmonių skurdą OECD ir labiau išsivysčiusiose šalyse.	Lengva apskaičiuoti. Dažniausiai naudojamas papildomas HDI rodiklis. Matuoja tik labiau išsivysčiusias šalis.
10.	GDI (gėdierinės plėtros indeksas)	Ilgas ir sveikas gyvenimas, išsilavinimas, pragyvenimo lygis	Mišrūs	Kai HDI įvertina vidutinius pasiekimus, GDI pakoreguoja juos, įvertindamas vyrų ir moterų nelygybę. Iš pradžių atskirai apskaičiuojami vyrų ir moterų rodikliai, vėliau jie sujungiami į bendrą dimensiją, kurių vidurkis ir sudaro GDI.	Lengva apskaičiuoti. Dažniausiai naudojamas papildomas HDI rodiklis įvertinti moterų ir vyrų Naudojamas, kai kalbama apie vyrų ir moterų gerovę.

1	2	3	4	5	6
11.	GEM (genderinės socialinės plėtros indeksas)	Dalyvavimas politikoje ir sprendimų priėmimo galia, dalyvavimas ekonomikoje ir sprendimų priėmimo galia, ekonomikos išieškili galia, matuojama moterų ir vyrų pajamų dalimis	Mišris	Koncentruodamiesi į moterų galimybes, o ne sugebėjimus, GEM rodo lyčių nelygybę. Skaičiavimo algoritmas toks pat kaip ir GDI.	Lengva apskaičiuoti. Dažniausiai naudojamas papildomas HDI rodiklis, įvertinantis moterų į nelygybę. Ne visos šalys teikia statistikos duomenis, reik rodikliui.
12.	Žmogaus pažangos indeksas	Sveikatos: gyvenimo trukmė, kūdikių mirtingumas, vaikų mirtingumas iki 5 metų, suaugusiųjų mirtingumas iki 60 metų Išsilavinimo: raštingumo lygis, bendras užimtumo lygis Technologijos: televizorių skaičius, radijų skaičius, telefono paslaugos, BVP 1995 metų kainomis	Mišris	Žmogaus pažangos indeksas patobulina žmogaus išsivystymo indeksą naudodamas nepakoreguotą BVP vienam žmogui ir dar kelis papildomus rodiklius. HPI rodikliai yra sugrupuoti į keturis pogrupius. Tapiniai indeksai ir žmogaus pažangos indeksas yra apskaičiuojamas kaip aritmetinis vidurkis.	Jeigu duomenys yra prieinami ir patikimi, dau turintis indeksas suteikia daugiau patikimumo Didelių trūkumų nepastebėta.
13.	ISEW (subalansuotos ekonominės gerovės indeksas)	Asmeninis vartojimas (c) pakoreguotas asmeninis vartojamas dėl pajamų nelygybės; (d) +namų ūkio darbo paslaugos; (e) +ilgalaikio naudojimo prekių paslaugos; (f) +greitkelių ir kelių aptarnavimo paslaugos; (g) +viešos išlaidos, sveikatos apsauga ir švietimas; (h) – ilgalaikio naudojimo prekių išlaidos; (i) – asmeninės išlaidos sveikatai ir švietimui; (j) – nusikaltimų ir eismo įvykių sąnaudos; (k) – urbanizacijos sąnaudos; (l) – oro, vandens, triukšmo tarša; (m) – pelnytų ir dirbamos žemės praradimai; (n) neatsinaujinančių išieškilių nykimas; (o) – ilgalaikiai netekimai dėl branduolinės energijos, „šilnamio efekto“ ir ozono sluoksnio mažėjimo; (p) +grynasis kapitalo augimas; (f) +tarptautinio investavimo pozicijos pasikeitimas	Neintegruoti	Tai koreguotos nacionalinės pajamos. Iš asmeninio vartojimo atimami arba pridėdami, autorių nuomone, svarbiausi veiksniai, veikiantys nacionalines pajamas.	Daug žadantis metodas, tačiau ISEW nesprendž rodiklių su skirtinga skale sumavimo ir nepalyg elementų, išreikštų valiuta, problemos. Natūrali informacija dažniausiai būna pateikiama atskira su BVP. Sunku įvertinti ir apskaičiuoti, nes reik studijų, be to, ne visose mažiau išsivysčiusiose : skaičiuojama reikalinga statistika šiam metodui
14.	Pajamų netolygumo rodikliai	Lorenzo kreivė ir Džini koeficientas	Neintegruoti	Šie rodikliai rodo pajamų netolygumą visuomenėje. Gyventojai suskirstomi į pogrupius pagal pajamas, kurios vėliau išreikšiamos kaip procentinė dalis nuo BVP. Rezultatai pavaizduojami kaip Lorenzo kreivė koordinatė ašyje arba kaip Džini koeficientas.	Rodo tik žmonių pajamų netolygumo lygį šalį jos bendro išsivystymo lygio.
15.	Ekonominės laisvės indeksas	prekybos politika, fiskalinė vyriausybės našta, vyriausybės kišimasis į ekonomiką, pinigų politika, kapitaliniai įdėjimai ir užsienio investicijos, bankininkystė ir finansai, atlyginimai ir kamos, nuosavybės teisės, reguliavimas, šešėlinės rinkos aktyvumas	Integruoti	Ekonominės laisvės indeksas yra sudarytas iš 50 nepriklausomų kintamųjų, paskirstytų į 10 platesnių pogrupių, kurie rodo 161 šalies ekonomikos laisvę. Kiekviena šalis įvertinama ekonomikos laisvės indeksu, kuris gaunamas kaip paminėtų 10 faktorių aritmetinis vidurkis. Kuo mažesnė vertė, tuo geriau. Kuo didesnė faktoriaus reikšmė, tuo didesnis vyriausybės kišimasis į ekonomiką.	Sudėtingas skaičiavimas. Reikia daug statistik Suteikia daug informacijos politikams ir invest apie šalies ekonomiką. Neįvertina žmonių socialinės gerovės.

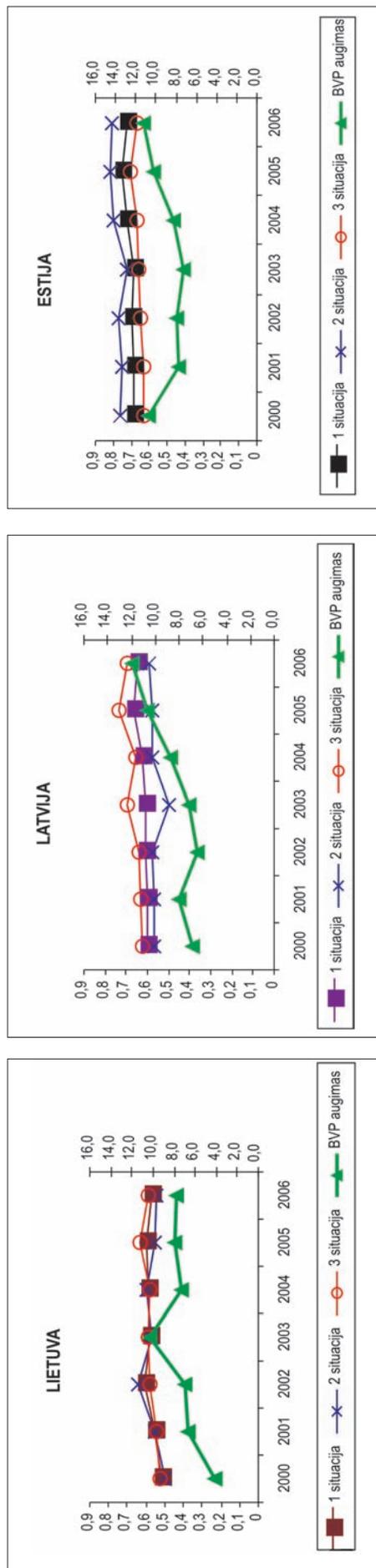
2 priedas. Rodikliai, įtraukti į sistemą, naudojamą daugiakriteriniams skaičiavimams

Appendix 2. Indicators, included into system, being used in multi-criteria calculations

RODIKLIAI
Ekonomikos rodiklių grupė
1. BVP, tenkantis vienam gyventojui pagal PGP
2. BVP augimas, procentais
3. Infliacija, procentais
4. Materialinės investicijos, procentais nuo BVP
5. Tiesioginių užsienio investicijų intensyvumas, procentais nuo BVP
6. Eksportas, procentais nuo BVP
7. Valstybės skola, procentais nuo BVP
8. Darbo našumas, išreikštas PGP
Socialinių rodiklių grupė
9. Išlaidos mokslui ir tyrimams, procentais nuo BVP
10. Tikėtina gyvenimo trukmė, metais
11. Džini indeksas
12. Gyventojų skaičiaus pokytis, procentais
13. Nedarbo lygis, procentais
Aplinkos rodiklių grupė
14. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis
15. Atsinaujinančios energijos suvartojimo mastas
16. Energijos vartojimo intensyvumas, kg naftos ekvivalentais 1000 EUR
Institucinių rodiklių grupė
17. Korupcijos suvokimo laipsnis
18. Interneto vartotojų skaičius 1000 gyventojų
19. Balsuotojų skaičius nacionaliniuose rinkimuose, procentais nuo balsavimo teisę turinčių piliečių

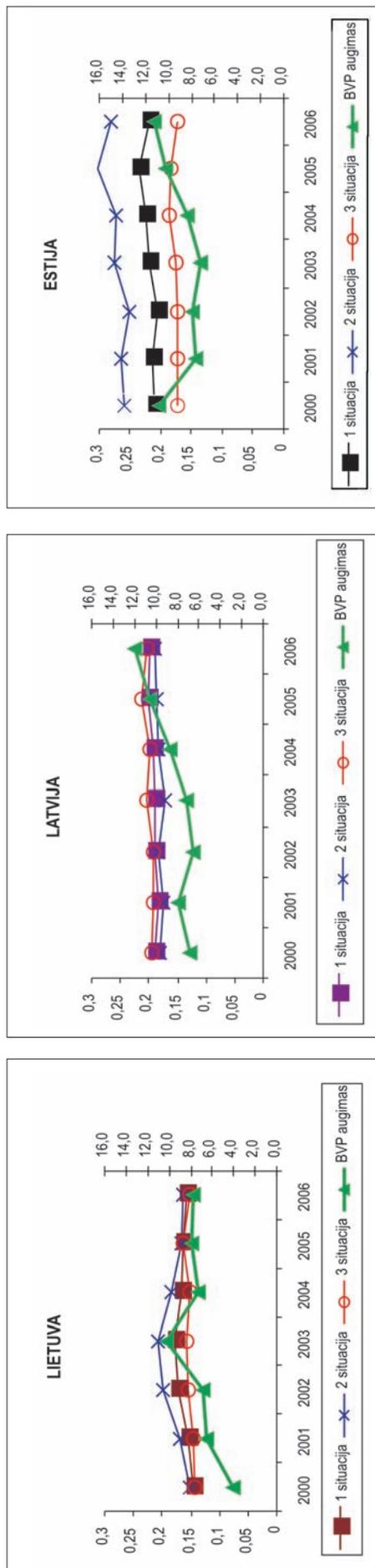
3 priedas. Tyrimo rezultatų grafinis vaizdas: kairėje, ordinačių ašyje, pavaizduota kompleksinio rodiklio reikšmių skalė, o dešinėje, BVP augimas, %

Appendix 3. Graphical presentation of obtained results: on the left ordinate axis value of multi-criteria index is reflected; on the right, respectively, GDP growth, %



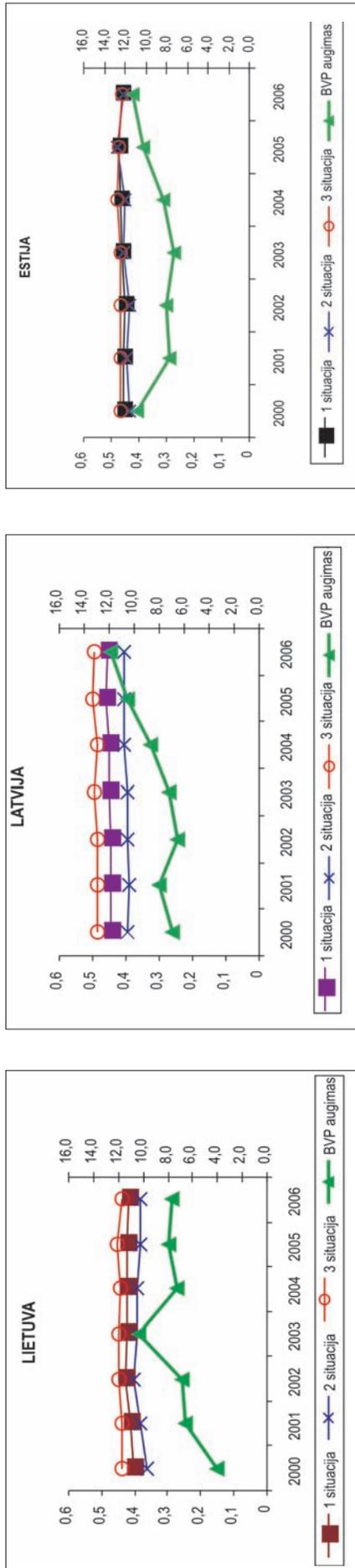
19 pav. Baltijos šalių įvertinimo pagal SAW metodą ir BVP kitimą 2000–2006 m.

Fig. 19. Assessment of Baltic countries by SAW and GDP growth during the period 2000–2006



20 pav. Baltijos šalių įvertinimo pagal AHP metodą ir BVP kitimą 2000–2006 m.

Fig. 20. Assessment of Baltic countries by AHP and GDP growth during the period 2000–2006



21 pav. Baltijos šalių įvertinimo pagal DGK metodą ir BVP kitimą 2000–2006 m.
 Fig. 21. Assessment of Baltic countries by DGK and GDP growth during the period 2000–2006