



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių vertinimas Lietuvos apdirbamojoje pramonėje

Magistro baigiamasis projektas

Gintarė Balčytė

Projekto autorė

prof. dr. Jurgita Bruneckienė

Vadovė

Kaunas, 2020



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių vertinimas Lietuvos apdirbamojoje pramonėje

Magistro baigiamasis projektas

Ekonomika 6211JX040

Gintarė Balčytė

Projekto autorė

prof. dr. Jurgita Bruneckienė

Vadovė

doc. dr. Ineta Zykienė

Recenzentė

Kaunas, 2020



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Gintarė Balčytė

Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių vertinimas Lietuvos apdirbamojoje pramonėje

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Gintarės Balčytės, baigiamasis projektas tema „Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių vertinimas Lietuvos apdirbamojoje pramonėje“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Balčytė, Gintarė. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių vertinimas Lietuvos apdirbamojoje pramonėje. Magistro baigiamasis projektas / vadovė prof. dr. Jurgita Bruneckienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Socialiniai mokslai, Ekonomika.

Reikšminiai žodžiai: inovacijų diegimas, veiksniai, veiksnių poveikis, pramonės sektoriai, apdirbamoji gamyba.

Kaunas, 2020. 73 p.

Santrauka

Pasak tarptautinės vadybos konsultavimo įmonės „McKinsey“ (2019), 84 % vadovų teigia, kad jų būsima sėkmė priklauso nuo inovacijų. Nors jos kai kuriems gali atrodyti kaip gandas, tačiau yra daugybė priežasčių, kodėl vyriausybė ir įmonės tam skiria daug dėmesio. Be to, kad inovacijos leidžia išlikti aktualiems konkurencingoje rinkoje, jos vaidina ir svarbų vaidmenį ekonomikos augime. Inovacijos iš tikrųjų yra pagrindinė šiuolaikinio egzistavimo priežastis. Nors naujovės gali sukelti nepageidaujamų padarinių, pokyčiai yra neišvengiami ir daugeliu atvejų naujovės sukuria teigiamus pokyčius. Kai reikia valdyti verslą ir procesus, naujovės yra pagrindinė bet kokios pažangos priežastis. Nedideli patobulinimai ilgainiui lemia didesnes ir geresnes idėjas, kurios vieną dieną gali tapti revoliucijomis.

Lietuvos ir pasaulio pramonė yra ant ketvirtosios pramonės revoliucijos slenksčio, kuris itin skatina inovacijas, skaitmenizavimą ir automatizavimą. Taip pat vis dažniau galima išgirsti žaliųjų inovacijų ir perėjimo prie naujų verslo modelių, t. y. žiedinės ekonomikos, kuri jau ir ateityje reikalaus inovacijų diegimo versle, sąvokų. Visa tai įrodo, kad pasaulis kasdien keičiasi, tobulėja, žmonių poreikiai vis auga ir jų suvokimas kinta – daugiau dėmesio skiriama aplinkosaugai, socialiniams projektams, efektyvumo didinimui ir išteklių naudojimo reguliavimui. Ateinančiais dešimtmečiais ekonomikos pokyčiai bus būtini ir vienas iš pagrindinių įrankių tam įgyvendinti yra inovacijų diegimas.

Tyrimo objektas. Inovacijų diegimą lemiantys veiksniai.

Tyrimo tikslas. Identifikuoti ir įvertinti pagrindinius inovacijų diegimą lemiančius veiksnius Lietuvos apdirbamojoje pramonėje.

Pagrindiniai darbo rezultatai. Pirmoje darbo dalyje buvo atlikta išsami inovacinės veiklos Lietuvoje rinkos apžvalga. Nustatyta, kad Lietuva pasaulio mastu vertinama kaip gan inovatyvi valstybė, užimanti 38 vietą iš 129 valstybių Pasaulio inovatyvumo indekse. Europos Sąjungos kontekste Lietuvos Respublika priskiriama prie vidutinių novatorių. 2016–2018 metų laikotarpiu 46,9 proc. visų šalies įmonių diegė inovacijas, daugiausiai informacijos ir ryšių, mažiausiai - statybų sektoriaus įmonės. Didžiausia įmonių išlaidų dalis, vidutiniškai 73,69 proc. buvo skirta mašinų, įrenginių ir programinės įrangos, pastatų įsigijimui. Antroje darbo dalyje išanalizavus mokslinę literatūrą, pastebėta, kad inovacijos yra susijusios su esminiais jau esamo produkto ar proceso pokyčiais, atsinaujinimas ar visiškai naujo, prekyboje neegzistuojančio produkto ar paslaugos sukūrimu ir jo įvedimu į rinką. Taip pat reikia pabrėžti, kad nepaisant to, jog inovacijų diegimas yra daugialypis procesas, inovacija – nėra ilgaamžė, ją lydi senėjimas ir baigtis, reikalaujantis naujų tyrimų bei išradimų. Kaip inovacijų diegimą lemiančius veiksnius ir Lietuvos ir užsienio šalių autoriai įvardina tiek vidines, tiek išorines aplinkybes. Labiausiai turintys įtaką nurodomi šie ekonominiai

veiksniai – bendra situacija šalyje, inovacijos kaina, galimybė gauti paramą ir pan. Tačiau būtina atkreipti dėmesį, kad inovacijų diegimą lemia ne tik veiksniai, kurių poveikį galime įvertinti, bet ir tokie veiksniai, kaip vadovų požiūris, lyderystė, kompetencija ir pan. Inovacijų diegimui vertinti mokslinėje literatūroje aptinkama daugelis metodų – ekspertinis vertinimas, laiko eilučių regresinė analizė, vertinimas indeksu ir kt.. Trečioje darbo dalyje buvo aprašyta metodologija, pagal kurią atliekamas 4 darbo dalyje esantis tyrimas. Atlikus pasirinktų pagrindinių Lietuvos pramonės sektorių - apdirbamoji gamyba, informacija ir ryšiai, elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas, kasyba ir karjerų eksploatavimas ir statyba – ekspertinį vertinimą, buvo nustatyta, kad ekspertų nuomone, labiausiai inovacijų diegimą skatina gerėjanti situacija šalyje, didelis pelno potencialas ir vadovų požiūris. Kaip labiausiai inovacijas stabdantis veiksnys buvo nurodytas nuosavų lėšų trūkumas ir mažas pelno potencialas. Atlikus inovacijų diegimą lemiančių veiksnių priežastingumo vertinimą Granger metodu, nustatyta, kad pagrindinėse pramonės šakose inovacijų diegimą lemia šalies ekonomikos išsivystymo lygis, bendrasis pelningumas, kapitalo panaudojimo efektyvumas, būsimo pelno potencialas, investuotų pinigų grąža, kreditingumo lygis, nuosavo kapitalo pelningumas, į šalį įvežamos produkcijos kiekis, gamybos apimčių kitimas ir produkcijos vertė. Įvertinus priežastingumą turinčių kintamųjų poveikį inovacijų diegimui apdirbamosios gamybos sektoriuje galime teigti, kad ilguoju laikotarpiu BVP to meto kainomis pasikeitus (padidėjus) 1 mln. EUR. inovacijų diegimui skiriamos lėšos padidės 14 tūkst. EUR. Įsiskolinimo koeficientui padidėjus vienu vienetu bendrosios investicijos padidės 8 139 904 tūkst. EUR., o nuosavo kapitalo pelningumui padidėjus 1% punktu, inovacijų diegimui skiriamos lėšos padidės 6 268 tūkst. EUR.

Balčytė, Gintarė. Evaluation of the Determinants for Innovation Implementation in Lithuanian Manufacturing Industry. Master's Final Degree Project / supervisor prof. dr. Jurgita Bruneckienė; **School of Economics and Business**, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Social Science, Economics.

Keywords: innovation, factors, impact of factors, industrial sectors, manufacturing.

Kaunas, 2020. 73 p.

Summary

According to McKinsey (2019), the global management consulting company, 84 % of executives assume their future success to be dependent on innovation. Although innovation may sound like a buzzword for some, there are many reasons why governments and businesses devote a great deal of their attention to it. Aside of enabling to remain relevant in a highly competitive market, innovations play major role in economic growth. Innovation really is the core reason for modern existence. Although innovation can have some undesirable consequences, change is inevitable and in most cases, innovation creates positive change. When it comes to managing a business, innovation is the key for making any kind of progress. Small improvements eventually lead to bigger and better ideas that may one day become revolutionary.

These days both global and Lithuanian industries stand at the threshold of the Fourth Industrial Revolution which is encouraging innovation and automation in particular. Terms of 'green innovation' and 'circular economy' are also increasingly used which proves that the world is changing and improving every day, whereas needs of people are growing, and perception thereof is changing while increasingly focusing on environmental protection, social projects, increased efficiency and controlled use of resources. In the upcoming decades economical changes will be inevitable, and one of the major tools to achieve this will be implementation of innovation.

Subject of the research. Factors determining implementation of innovation.

Objective of the research. Identify and assess the factors determining implementation of innovation in Lithuanian manufacturing industry.

Main findings and results. Part 1 of the research paper offers thorough overview of the innovative activities in Lithuanian market. Research showed Lithuania to be worldwide seen as a pretty innovative country, having rank 38 out of total 129 in the Global Innovation Index. In the context of European Union, the Republic of Lithuania is assigned to the category of medium innovators. In the period of 2016–2018, 46.9 per cent of all the companies of Lithuania were involved in implementation of innovations, majority of them coming from the sector of information and communications, and least – from building and construction sector. The major portion of expenditure of companies, 73.69 per cent on the average, were allocated for acquisition of machinery, equipment, software and buildings. Part 2 of the research paper deals with the analysis of the scientific literature which revealed that innovation is closely associated with the fundamental modifications of already available product or process in place, development of totally new or significantly upgraded product or service and its introduction to the market. It's also worth emphasizing that despite the fact that implementation of innovation is a multiple process, innovation is not durable, it is followed by aging and ending which in turn requires for new investigations and discoveries. Internal and external

circumstances are considered to be factors determining implementation of innovations by both Lithuanian and foreign researchers. The following economic factors are distinguished as having the most effect: the general situation in the country, price of innovation, availability of support, etc. However, it's worth noting that implementation of innovations is determined not only by the factors the effect of which can be assessed and evaluated, but also by the factors such as attitude of executives, leadership, competencies, etc. There are many techniques available for assessing the implementation of innovations, including but not limited to peer review, regression for time series analysis, evaluation through indexing, etc. Part 3 of the research paper describes the methodology used for the research presented afterwards in Part 4. The peer review of the main industrial sectors in Lithuania, namely Manufacturing, Information and Communications, Electricity, gas, steam and air conditioning supply, Mining and quarrying, and Building and Construction, showed that implementation of innovations is most encouraged by the improving general situation in the country, high profit potential, and attitude held by the executives. Inadequate own funds and low profit potential were identified as the factors most inhibiting implementation of innovations. The Granger causality test of factors determining the implementation of innovations revealed that implementation of innovations in main industries under consideration is mainly determined by the level of economic development of the country, gross profit-to-cost margin (profitability), efficiency of capital use, potential of future profits, return on money invested, level of creditworthiness, income-to-equity ratio, amount the production imported to country, change in production volumes and value of the produce. Assessment of the effect of variables featuring causal relationships on the implementation of innovations in the manufacturing sector suggests that change (increase) in GDP prices by EUR 1 mln. at that time causes the funds allocated for the implementation of innovations to increase by EUR 14 thousand in a long-term. Increase of the rate of indebtedness by one unit causes total investment to increase by EUR 8 139 904 thousand, whereas increase in income-to-equity ratio by 1 % point causes funds allocated for implementation of innovations to increase by EUR 6 268 thousand.

Turinys

Lentelių sąrašas	10
Paveikslų sąrašas	11
Santrumpų ir terminų sąrašas	12
Įvadas.....	13
1. Inovacijų diegimo Lietuvoje esamos situacijos analizė.....	14
2. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pramonės šakose vertinimo teoriniai aspektai	21
2.1. Inovacijų samprata, klasifikacija ir diegimo procesas.....	21
2.1.1. Inovacijos samprata	21
2.1.2. Inovacijų klasifikacija	22
2.1.3. Inovacijų diegimo procesas	26
2.2. Inovacijų diegimą lemiantys veiksniai	30
2.2.1. Inovacijų diegimą skatinantys veiksniai.....	30
2.2.2. Inovacijų diegimą stabdantys veiksniai.....	32
2.3. Inovacijų diegimo vertinimo metodai	33
2.3.1. Inovacijų diegimo pramonės šakose vertinimas ekspertiniu būdu	34
2.3.2. Pramonės šakos inovacijų diegimo lygio nustatymas	35
2.3.3. Inovacijų diegimo pramonės šakose vertinimas regresine analize.....	36
2.3.4. Inovacijų diegimo pramonės šakoje vertinimas indeksu.....	39
2.3.5. Inovacijų diegimo įmonės lygmeniu vertinimo specifika	42
3. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pagrindinėse pramonės šakose vertinimo metodologija.....	45
3.1. Ekspertinio vertinimo metodologija	45
3.2. Ekonometrinio vertinimo metodologija	46
4. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių Lietuvos pagrindinėse pramonės šakose empirinis tyrimas ir diskusija.....	48
4.1. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pramonės šakose ekspertinio vertinimo rezultatai	48
4.2. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pramonės šakose ekonometrinis vertinimas.....	53
4.2.1. Apdirbamoji gamyba	54
4.2.2. Kasyba ir karjerų eksploatavimas.....	55
4.2.3. Informacija ir ryšiai	57
4.2.4. Statyba	58
4.2.5. Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas.....	60
4.3. Apdirbamosios gamybos sektoriaus veiksnių poveikio inovacijų diegimui nustatymas	61
4.4. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pramonės šakose apibendrinamoji diskusija	66
Išvados	69
Literatūros sąrašas	71
Informacijos šaltinių sąrašas	75
Priedai.....	76
1 priedas. Įmonės, diegusios inovacijas palyginti su visomis įmonėmis 2002-2018 metais.....	76
2 priedas. Inovacinių įmonių apyvartos dalis, palyginti su visų įmonių apyvarta 2002-2018 metais.....	76
3 priedas. Darbuotojų inovacinėse įmonėse dalis, palyginti su visų įmonių darbuotojais 2002-2018 metais.....	77

4	priedas. Inovacinių įmonių produktų pardavimo rinkos pagal didžiausią įmonių apyvartą palyginti su visomis įmonėmis 2006-2016 metais	77
5	priedas. Inovacijas diegusių įmonių išlaidos mln. EUR 2004-2018 metais	78
6	priedas. Įmonių skaičius, kurios turėjo išlaidų MTEP veiklai, vienetais 2008-2018 metais....	79
7	priedas. Išlaidos MTEP verslo sektoriuje, mln. EUR 2008-2018 metais	79
8	priedas. Inovacijas diegusių įmonių išlaidos mašinų, įrenginių ir programinės įrangos, pastatų įsigijimui, mln. EUR 2004-2018 metais	80
9	priedas. Ekspertinio vertinimo anketa	80
10	priedas. Veiksnių stacionarumo vertinimas apdirbamosios gamybos sektoriuje (tikimybės ir integruotumas)	83
11	priedas. Priežastingumo testo rezultatai apdirbamosios gamybos sektoriuje.....	84
12	priedas. Veiksnių stacionarumo vertinimas kasybos ir karjerų eksploatavimo sektoriuje (tikimybės ir integruotumas)	85
13	priedas. Priežastingumo testo rezultatai kasybos ir karjerų eksploatavimo sektoriuje	86
14	priedas. Veiksnių stacionarumo vertinimas informacijos ir ryšių sektoriuje (tikimybės ir integruotumas)	87
15	priedas. Priežastingumo testo rezultatai informacijos ir ryšių sektoriuje.....	88
16	priedas. Veiksnių stacionarumo vertinimas statybos sektoriuje (tikimybės ir integruotumas)	89
17	priedas. Priežastingumo testo rezultatai statybos sektoriuje	90
18	priedas. Veiksnių stacionarumo vertinimas elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimo sektoriuje (tikimybės ir integruotumas).....	91
19	priedas. Priežastingumo testo rezultatai elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimo sektoriuje	92

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Atvirosios ir uždarnosios inovacijos palyginimas (sudaryta autorės remiantis Bandzevičienė (2011), Chesbrough (2003), Simoes-Brown (2007), Hakansson ir Waluszewski (2007), Keršys (2008)).	25
2 lentelė. Veiksnių lemiančių inovacijas ir rodiklių atitikmenys	53
3 lentelė. Rodiklio bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas priešastingumo testo rezultatai (tikimybės)	54
4 lentelė. Vienetinių šaknų metodo (stacionarumo vertinimas) rezultatai (tikimybės ir integruotumas)	55
5 lentelė. Rodiklio bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas priešastingumo testo rezultatai (tikimybės)	56
6 lentelė. Vienetinių šaknų metodo (stacionarumo vertinimas) rezultatai (tikimybės ir integruotumas)	57
7 lentelė. Rodiklio bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas priešastingumo testo rezultatai (tikimybės)	58
8 lentelė. Vienetinių šaknų metodo (stacionarumo vertinimas) rezultatai (tikimybės ir integruotumas)	58
9 lentelė. Rodiklio bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas priešastingumo testo rezultatai (tikimybės)	59
10 lentelė. Vienetinių šaknų metodo (stacionarumo vertinimas) rezultatai (tikimybės ir integruotumas)	59
11 lentelė. Rodiklio bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas priešastingumo testo rezultatai (tikimybės)	61
12 lentelė. Vienetinių šaknų metodo (stacionarumo vertinimas) rezultatai (tikimybės ir integruotumas)	61
13 lentelė. Dikio Fulerio testas paklaidoms (tikimybės)	62
14 lentelė. Nepriklausomų kintamųjų koreliacijos tikrinimas	66
15 lentelė. Veiksnių, lemiančių inovacijų diegimą pramonės sektoriuose apibendrinimas	67

Paveikslų sąrašas

1 pav. Regioninių inovacijų rezultatų suvestinė Europos mastu, 2019 metai (šaltinis: Europos Komisija)	14
2 pav. Lietuvos pozicijos Pasauliniame inovacijų indekse kitimas 2011–2019 m. (šaltinis: Pasaulio ekonomikos forumas)	15
3 pav. Lietuvos įmonės, diegusios inovacijas palyginti su visomis šalies įmonėmis 2002–2018 metų laikotarpiu (sudaryta autorės remiantis Lietuvos statistikos departamentu)	16
4 pav. Lietuvos inovacinių įmonių apyvartos dalis, palyginti su visų šalies įmonių apyvarta 2010–2018 metais (sudaryta autorės remiantis Lietuvos statistikos departamentu)	17
5 pav. Inovacijas diegiančių Lietuvos įmonių išlaidos pagal sritis 2018 metais	18
6 pav. Inovacijas diegiančių Lietuvos įmonių išlaidos mašinų, įrenginių ir programinės įrangos, pastatų įsigijimui pagal sektorius 2018 metais	18
7 pav. Inovacijas diegusių Lietuvos įmonių veiksmų, labiausiai trukdančių inovacinei veiklai, vertinimas, procentais (šaltinis: Oficialiosios statistikos portalas).....	19
8 pav. Požiūriai į inovacijos sampratą (šaltinis: Bandzevičienė, 2011 (cit. iš Joteika, 2017))	21
9 pav. Produkto ir proceso inovacija (šaltinis: O'Sullivan, D., ir Dooley, L. (2008))	22
10 pav. Inovacijų klasifikavimas (šaltinis: Oslo Manual, 2005).....	24
11 pav. Inovacijų klasifikacija pagal jų įtaką (sudaryta autorės remiantis Ramanauskas ir kt. (2008))	24
12 pav. Inovacijų diegimo projektų dedamosios (šaltinis: Melnikas ir kiti (2014)).....	27
13 pav. Tiesinis inovacinio proceso modelis (šaltinis: Swann (2014)).....	27
14 pav. Sąveikaujamas inovacinio proceso modelis (šaltinis: Swann (2014)).....	28
15 pav. Ciklinis inovacijų diegimo modelis (šaltinis: Lietuvos mokslo ir technologijų baltoji knyga (2001))	29
16 pav. Inovacinės veiklos fazių ir pačios inovacijos gyvavimo ciklo sąveika (remiantis Adair (1996) ir B. Melniku ir kt. (2000)).....	29
17 pav. Inovacijas veikiančys veiksniai (šaltinis: Valaikaitė ir kiti, 2012)	30
18 pav. Veiksniai skatinantys inovacijas (šaltinis: Beležentis, 2014).....	31
19 pav. Veiksniai stabdantys inovacijas (šaltinis: Beležentis, 2014).....	32
20 pav. Inovacijų diegimą lemiančių veiksmų pagrindinėse pramonės šakose vertinimo metodologijos eiga (sudaryta autorės).....	45
21 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal išsilavinimą	49
22 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal patirtį atitinkamame sektoriuje.....	49
23 pav. Inovacijų diegimas įmonėse	50
24 pav. Planuojamos diegti inovacijos.....	50
25 pav. Inovacijų diegimas įmonėse pagal pramonės sektorius	50
26 pav. Planuojamos diegti inovacijos įmonėse pagal pramonės sektorius.....	51
27 pav. Inovacijų diegimą skatinantys veiksniai.....	51
28 pav. Inovacijų diegimą stabdantys veiksniai.....	52
29 pav. Gauti ARDL modelio rezultatai	62
30 pav. Modelio liekamųjų paklaidų histograma	63
31 pav. Modelio liekamųjų paklaidų korelograma	63
32 pav. Gautas ARDL modelis išmetus nereikšminį kintamąjį	64
33 pav. Pakoreguoto modelio liekamųjų paklaidų histograma	65
34 pav. Pakoreguoto modelio liekamųjų paklaidų korelograma.....	65

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

Prof. – profesorius;

Dr. – doktorantas;

Doc. – docentas;

MTEP – mokslinių tyrimų ir eksperimentinė plėtra;

MTEPI – mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų veikla.

MVĮ – mažos vidutinės įmonės;

RIS – regionų inovacijų diegimo rezultatų suvestinė;

LIC – Lietuvos inovacijų centras;

MITA – inovacijų ir technologijų agentūra.

Įvadas

Lietuvos ir pasaulio pramonė yra ant ketvirtosios pramonės revoliucijos slenksčio, kuris itin skatina inovacijas, skaitmenizavimą ir automatizavimą. Taip pat vis dažniau galima išgirsti žaliųjų inovacijų ir perėjimo prie naujų verslo modelių, t. y. žiedinės ekonomikos, kuri jau ir ateityje reikalaus inovacijų diegimo versle, sąvokų. Visa tai įrodo, kad pasaulis kasdien keičiasi, tobulėja, žmonių poreikiai vis auga ir jų suvokimas kinta – daugiau dėmesio skiriama aplinkosaugai, socialiniams projektams, efektyvumo didinimui ir išteklių naudojimo reguliavimui. Ateinančiais dešimtmečiais ekonomikos pokyčiai bus būtini ir vienas iš pagrindinių įrankių tam įgyvendinti yra inovacijų diegimas.

Pasak tarptautinės vadybos konsultavimo įmonės „McKinsey“ (2019), 84 % vadovų teigia, kad jų būsima sėkmė priklauso nuo inovacijų. Nors jos kai kuriems gali atrodyti kaip gandas, tačiau yra daugybė priežasčių, kodėl vyriausybė ir įmonės tam skiria daug dėmesio. Be to, kad inovacijos leidžia išlikti aktualiems konkurencingoje rinkoje, jos vaidina ir svarbų vaidmenį ekonomikos augime. Siekdami paskatinti verslo augimą ir išsiskirti nuo konkurentų, verslo lyderiai turi sugebėti kūrybiškai mąstyti ir įsitraukti į naujoves. Tai nereiškia, kad noras kurti inovacijas yra vienintelis sėkmės ingredientas: vadovai taip pat turi gerai suprasti, kaip pradėti įgyvendinti šią naujovę. Vienas iš būdų tai padaryti yra įgyti patirties dirbant su įdomiais, sudėtingais ir inovatyviais projektais, nes tai leis jums įgyti įgūdžių. Inovacijos iš tikrųjų yra pagrindinė šiuolaikinio egzistavimo priežastis. Nors naujovės gali sukelti nepageidaujamų padarinių, pokyčiai yra neišvengiami ir daugeliu atvejų naujovės sukuria teigiamus pokyčius. Kai reikia valdyti verslą ir procesus, inovacijos yra pagrindinė bet kokios pažangos priežastis. Nedideli patobulinimai ilgainiui lemia didesnes ir geresnes idėjas, kurios vieną dieną gali tapti revoliucijomis. Tačiau kol kas turime suvokti, kad esame atsakingi už tai, kad rastume būdą, kaip patobulinti savo įtakos sferą.

Tyrimo tikslas. Identifikuoti ir įvertinti pagrindinius inovacijų diegimą lemiančius veiksniai Lietuvos apdirbamojoje pramonėje.

Tyrimo problema – kokie veiksniai daro įtaką inovacijų diegimui Lietuvos apdirbamojoje pramonėje?

Tyrimo objektas. Inovacijų diegimą lemiantys veiksniai.

Darbo uždaviniai:

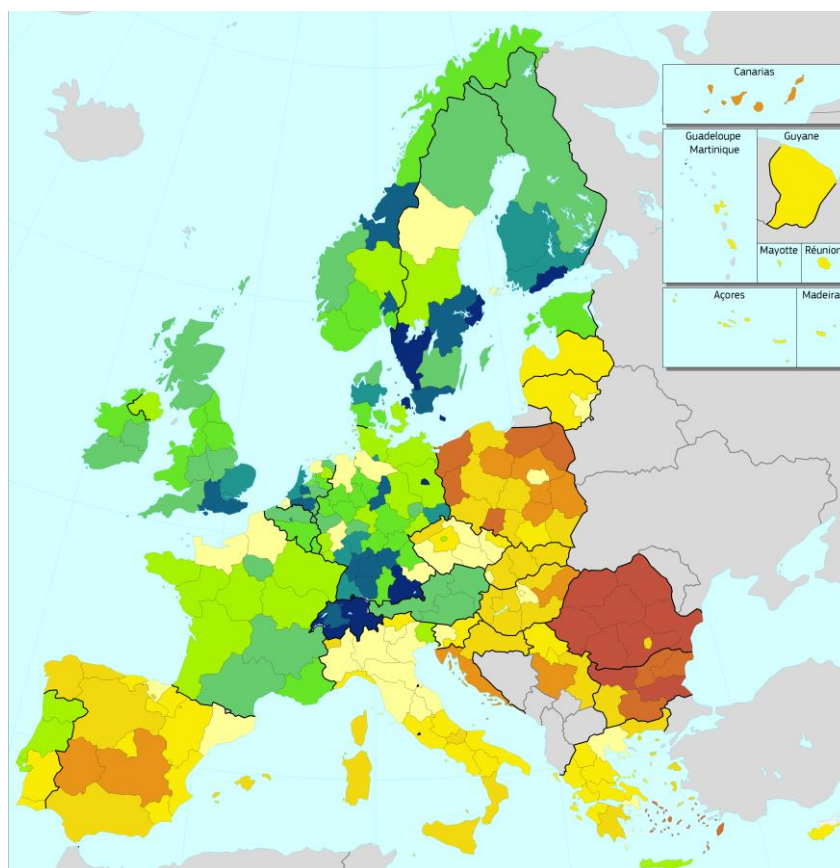
1. Atlikti inovacijų diegimo Lietuvoje esamos situacijos analizę;
2. Išanalizuoti inovacijų sampratos, klasifikacijos ir diegimo procesų teorinius aspektus;
3. Identifikuoti mokslinėje literatūroje sutinkamus pagrindinius inovacijų diegimą lemiančius ir stabdančius veiksniai bei jų vertinimo metodus;
4. Suformuoti inovacijų diegimą lemiančių veiksnių Lietuvos pramonės įmonėse vertinimo metodiką;
5. Identifikuoti inovacijų diegimą lemiančius veiksniai ir nustatyti priežastinius ryšius tarp kintamųjų Lietuvos apdirbamosios pramonės pavyzdžiu;
6. Įvertinti veiksnių poveikį inovacijų diegimui Lietuvos apdirbamojoje pramonėje.

Tyrimo metodai: lyginamoji šalių ir pramonės sektorių analizė, analitinė mokslinės literatūros apžvalga, statistinių duomenų analizė, ekspertinis vertinimas, ekonometrinis modeliavimas, - naudojant EViews ir MS Excel programas.

1. Inovacijų diegimo Lietuvoje esamos situacijos analizė

Inovacijos dažniausiai asocijuojasi su naujovėmis, kurias mes naudojame čia ir dabar. Tačiau atsigręžę į praeitį pamatytume, jog daiktai, kurie mums atrodo įprasti šiandien, prieš 15, 20 ar netgi 100 metų buvo tikrų tikriausia inovacija, pakeitusi daugelio žmonių kasdienybę, profesinį gyvenimą ar laisvalaikį. Inovacijos kūrėsi skirtingu tempu, tačiau šiuo metu įgavo didžiausią pagreitį. Tai lėmė įvairios priežastys. Viena jų – vis didesnis valstybių ir vartotojų dėmesys novatoriams, bei noras gyventi kuo modernesniame pasaulyje.

2019 metų Europos Komisijos rezultatų suvestinėje teigiama, kad bendri Europos Sąjungos inovacijų rodikliai (prekių ženklų paraiškos vienam milijardui BVP, 25–34 metų amžiaus asmenų, įgijusių aukštąjį išsilavinimą, procentas, rizikos kapitalo išlaidos procentais nuo BVP ir pan.) kasmet gerėja. Lyginant su 2018 metais, inovacijų diegimo rodikliai pagerėjo net 24 ES šalyse, o prastesnių šalių, palyginti su didesnio našumo, augimo tempai paspartėjo. Nuo 2011 metų vidutiniai Europos Sąjungos inovacijų rodikliai padidėjo 8,8 procentinio punkto - rodikliai išaugo net 25 šalyse. 2019 metų faktiniais duomenimis ES inovacijų lyderė yra Švedija, po jos eina Suomija, Danija ir Nyderlandai (žr. 1 pav.). Sparčiausiai populiarėja šios šalys novatorės: Lietuva, Latvija, Estija, Graikija, Jungtinė Karalystė, Malta, ir Nyderlandai. Europos Sąjungos rezultatai pirmą kartą pranoko JAV ir turi nemažą pranašumą prieš tokias valstybes kaip Indija, Brazilija, Pietų Afrika ar Rusija.



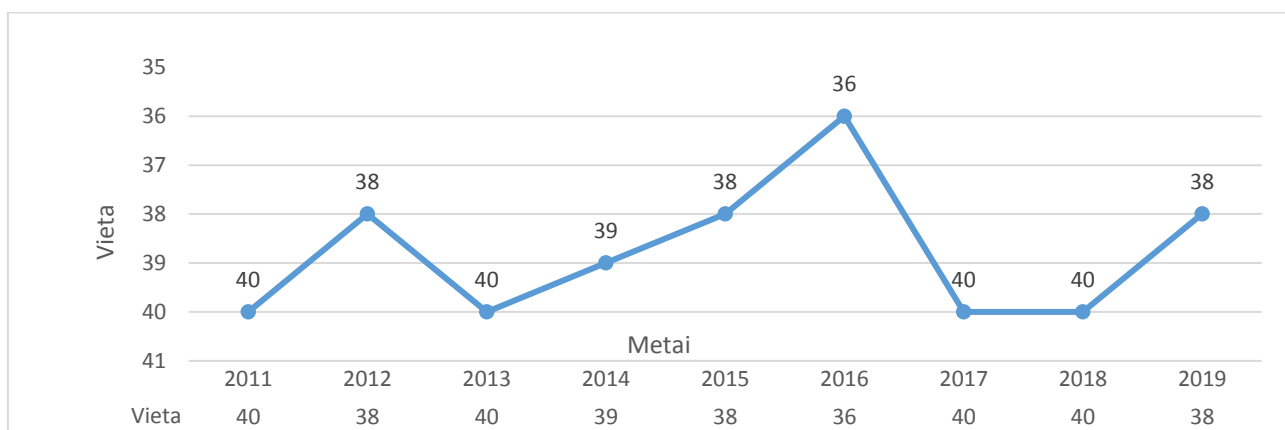
1 pav. Regioninių inovacijų rezultatų suvestinė Europos mastu, 2019 metai (šaltinis: Europos Komisija)

Pirmu numeriu pažymėtame paveiksle matomas Europos žemyno kontūrinis žemėlapis, kuriame atsispindi regionų inovacijų diegimo rezultatų suvestinė (RIS). Paveiksle pateikiamas 27 Europos Sąjungos valstybių narių, bei Šveicarijos, Norvegijos, Jungtinės Karalystės ir Serbijos, inovacijų sistemų diegimo rezultatų lyginamasis vertinimas. Visos valstybės suskirstytos į 4 grupes:

- regionų inovacijų lyderes (38 regionai – mėlyna spalva);
- regionų stipriuosius novatorius (73 regionai – žalia spalva);
- regionų vidutinius novatorius (98 regionai – geltona spalva);
- regionų nuosaikiuosius novatorius (29 regionai – raudona spalva).

Būtina paminėti, kad konkreti šalis gali būti skirstoma į regionus, kurie priklauso skirtingoms grupėms, t. y. viena šalis tuo pačiu dalinai gali būti ir inovacijų lyderė ir vidutinė novatorė.

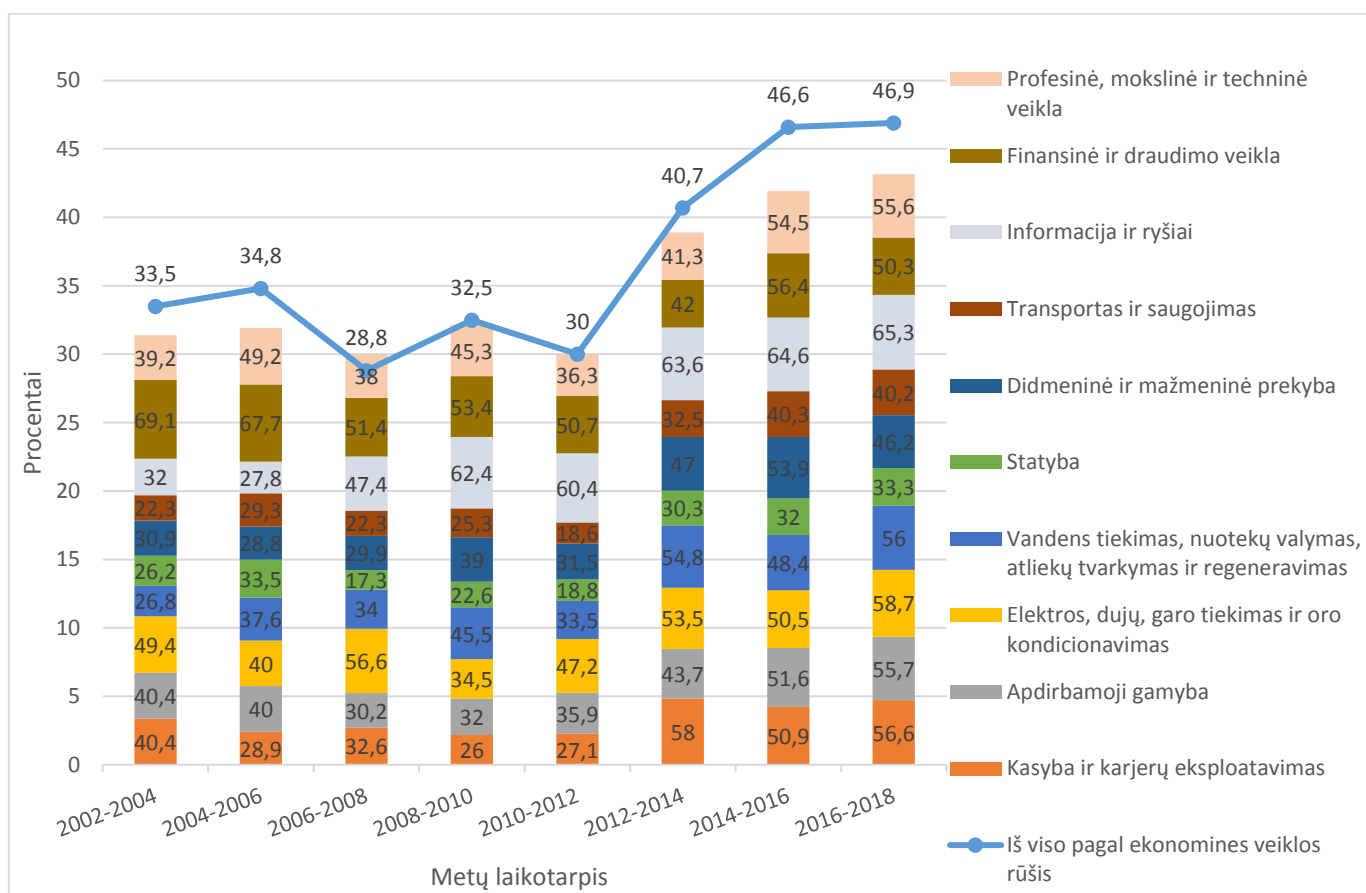
Visa Lietuvos Respublikos teritorija yra priskiriama prie vidutinių novatorių Europos Sąjungos kontekste ir priklauso didžiausiai grupei pagal regionų skaičių. Remiantis 2019 metų Pasaulinio inovacijų indekso vertinimu, Lietuva užima dviem pozicijomis aukštesnę vietą, lyginant su 2018 metais - pakilo į 38 poziciją iš 40 tarp 129 valstybių. Analizuojant rodiklius, kurie yra įtraukiami į inovacijų indekso skaičiavimą, praėjusių dviejų metų laikotarpiu, 2018 ir 2019 metais, pastebimas tarptautinių patentų paraiškų rodiklio kilimas iš 42 į 39 vietą. Nežymiai sumažėjo gauti balai už vietinių patentų paraiškų (57/59 vietos) ir prekių ženklų rodiklius (43/44 vietos). Būtina paminėti, kad Lietuva 2019 metais patenka į pirmąjį valstybių dešimtuką net pagal keturis rodiklius: mobiliųjų aplikacijų kūrimas - 4 vieta, mokytojų ir mokinių santykis - 7 vieta, moterų, kurios turi aukštąjį išsilavinimą, įdarbinimas - 4 vieta, aplinkosaugos sistemos vadybos standartas ISO 14001 – 10 vieta. Taip pat verta pabrėžti, kad moterų, turinčių aukštąjį išsilavinimą, įdarbinimo rodiklis fiksuojamas ypač aukštose, net 4–6 vieta, pozicijose nuo 2015 metų, kada minėto rodiklio skaičiavimas buvo įtrauktas į indeksą. Nuo 2011 m. ganėtinai aukštose pozicijose išliko ir ekologinio tvarumo rodiklis, kurio reikšmė svyruoja nuo 4 iki 25 vietos (2019 m. – 14 vieta). Žinių įsisavinimo rodiklio lygis, kasmet, nuo 2011 m., fiksuojamas nepakankamas, tačiau, pastarųjų 4 metų laikotarpyje išvelgiama stabili šio rodiklio didėjimo tendencija. Minėtas rodiklis daugelio ekspertų yra vadinamas silpnąja Lietuvos grandimi, taip yra todėl, kad šalyje itin prastai yra įvertinamas aukštųjų technologijų importas (103 vieta) – Lietuva yra itin stipri technologijų srityje ir daugumą sprendimų yra sukuriama šalies viduje, kas lemia mažą importą, bet itin aukštą technologijų eksportą (6 vieta). Vertinant 2011–2019 metų laikotarpį, Lietuvos pozicija pasauliniame inovacijų indekse svyravo tarp 36–40 vietos, aukščiausiai Lietuva buvo pakilusi į 36 poziciją - 2016 metais (žr. 2 pav.).



2 pav. Lietuvos pozicijos Pasauliniame inovacijų indekse kitimas 2011–2019 m. (šaltinis: Pasaulio ekonomikos forumas)

Analizuojant Lietuvos inovacinę aplinką atskiruose pramonės sektoriuose, pastebimas įmonių, kurios diegia inovacijas, skaičiaus augimas, lyginant su visomis šalies įmonėmis (detali informacija pateikta 3 paveiksle ir 1 priede). 2016–2018 metų laikotarpiu 46,9 proc. visų įmonių diegė inovacijas, lyginant

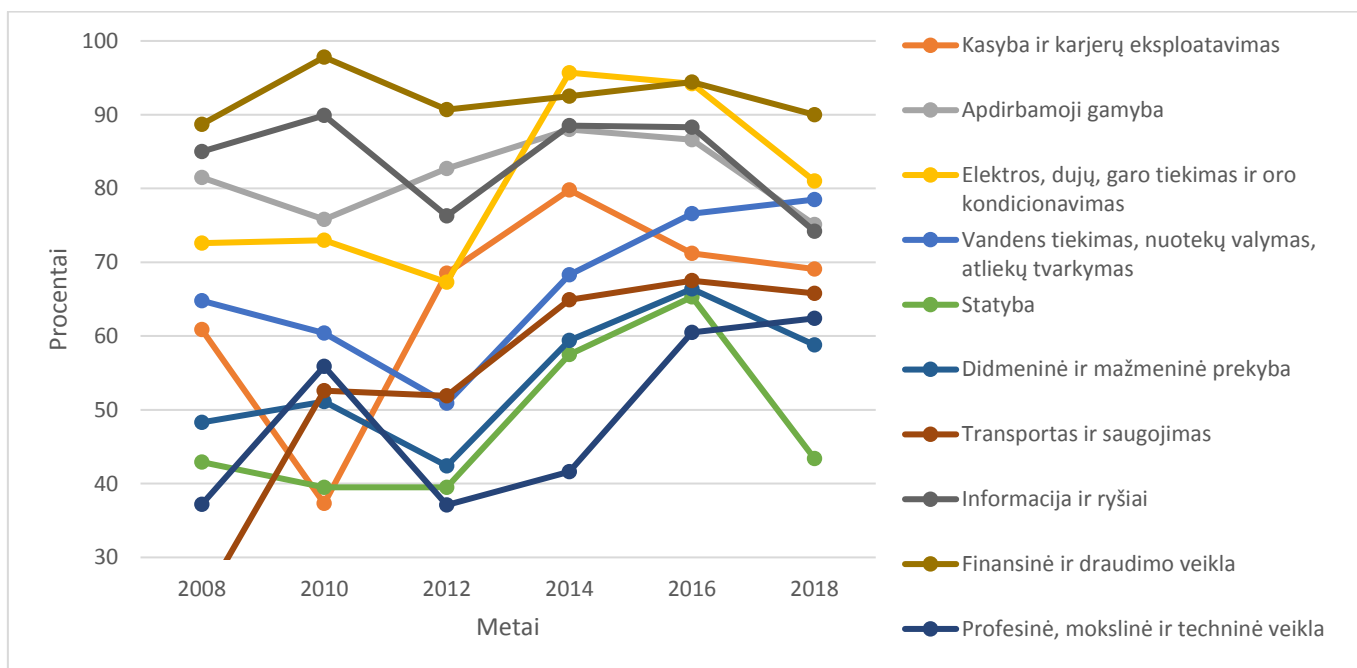
su 2014–2016 metais šis rodiklis padidėjo 0,3 procentinio punkto. Itin didelis įmonių, diegiančių inovacijas, skaičiaus augimas buvo fiksuojamas nuo 2012 iki 2014 metų, atitinkamai įmonių dalis išaugo nuo 30 proc. iki 40,7 proc., tam įtakos galėjo turėti pasibaigęs krizinis laikotarpis ir po truputį atsigaunanti šalies ekonomika. Analizuojant paskutinių 4 metų laikotarpį, t. y. nuo 2014 iki 2018 metų, pastebėta, kad inovacijas mažiausiai diegia statybų sektoriaus įmonės, tik apie 32 proc. 2016–2018 metų laikotarpiu daugiausiai inovacijas diegė informacijos ir ryšių (65,3 proc.), elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo (58,7 proc.), kasybos ir karjerų eksploatavimo (56,6 proc.), vandens tiekimo, nuotekų valymo, atliekų tvarkymo ir regeneravimo (56 proc.) ir apdirbamosios gamybos (55,7 proc.) pramonės sektoriai. Labiausiai inovacinę veiklą vykdžiusių įmonių dalis padidėjo elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo veikloje (7 procentiniais punktais), lyginant su praėjusiu laikotarpiu.



3 pav. Lietuvos įmonės, diegusios inovacijas palyginti su visomis šalies įmonėmis 2002–2018 metų laikotarpiu (sudaryta autorės remiantis Lietuvos statistikos departamentu)

Analizuojant Lietuvos valstybės inovacinių įmonių apyvartos dalį, lyginant su visų šalies įmonių apyvarta (žr. 2 priedą), matoma, kad beveik visu laikotarpiu, t. y. 2002–2018 metais inovacinių įmonių apyvartos dalis didėja, išskyrus tris etapus: laikotarpiu nuo 2002 iki 2004, nuo 2010 iki 2012 ir nuo 2016 iki 2018 metų. Pastaruoju laikotarpiu (2016–2018 metais) fiksuojamas didžiausias apyvartos sumažėjimas, net 9,9 procentinio punkto. Nagrinėjant atskirų pramonės sektorių inovacinių įmonių apyvartos dalį, lyginant su visomis to sektoriaus įmonėmis nuo 2014 iki 2018 metų (žr. 4 pav.), pastebima, kad didžiausią procentinę dalį apyvartos viso sektoriaus kontekste generuoja finansinės ir draudimo veiklos inovacinės įmonės, vidutiniškai net 92,3 proc. Taip pat vidutiniškai didelę apyvartos dalį viso sektoriaus aplinkoje kuria elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo (90,3 proc.), informacijos ir ryšių (83,67 proc.), apdirbamosios gamybos (83,23

proc.) ir vandens tiekimo, nuotekų valymo, atliekų tvarkymo pramonės sektorių inovacinės įmonės. Mažiausią dalį apyvartos vidutiniškai sukuria statybos sektoriaus inovacinės įmonės, lyginant su visomis statybų sektoriaus įmonėmis, tik 55,40 proc. Taip pat reikėtų pabrėžti, kad didžiausi apyvartos svyravimai 2014–2018 metų laikotarpiu buvo nustatyti statybos ir profesinės, mokslinės ir techninės veiklos sektoriuose. Statybos sektoriaus inovacinių įmonių apyvartos dalis nuo 2016 iki 2018 metų sumažėjo net 21,9 procentinio punkto, profesinės, mokslinės ir techninės veiklos sektoriuje situacija priešinga – nuo 2014 iki 2016 metų apyvarta išaugo 18,9 procentinio punkto. Kituose pramonės sektoriuose nagrinėjamu laikotarpiu apyvartos dalis svyravo nežymiai.



4 pav. Lietuvos inovacinių įmonių apyvartos dalis, palyginti su visų šalies įmonių apyvarta 2010–2018 metais (sudaryta autorės remiantis Lietuvos statistikos departamentu)

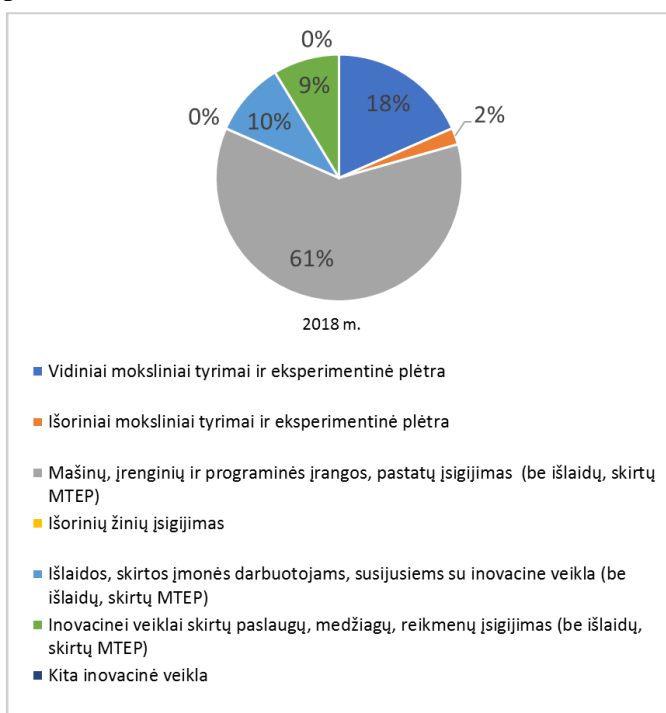
2016–2018 m. inovacinę veiklą vykdė net 83 proc. didelių (250 ir daugiau darbuotojų), 61 proc. vidutinių (nuo 50 iki 249 darbuotojų) ir 40 proc. mažų (nuo 10 iki 49 darbuotojų) Lietuvos įmonių. 2002 m. inovacinėse įmonėse dirbo 44,7 proc. visų įmonių darbuotojų, o 2018 metais net 67,1 proc. visų darbuotojų (žr. 3 priedą). Didžiausia dalis darbuotojų 2016–2018 metų laikotarpiu dirbo finansinės ir draudimo veiklos sektoriaus inovacinėse įmonėse (91,95 proc.), elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo (84,8 proc.), informacijos ir ryšių (83,15 proc.) ir apdirbamosios gamybos (70,1 proc.) sektoriaus įmonėse, mažiausia dalis statybos sektoriaus inovacinėse įmonėse, tik 51,15 proc.

Nagrinėjant šalies inovacinių įmonių produktų pardavimo rinkas Lietuvoje pagal apyvartą (žr. 4 priedą) pastebima, kad 2006–2016 metų laikotarpiu vidutiniškai didžiausia apyvartos dalis buvo generuojama šalies rinkoje – 14,86 proc. Tačiau remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis, 2014–2016 metų laikotarpiu sparčiai išaugo apyvartos dalis iš inovacinių įmonių produktų vietos rinkoje nuo 14 proc. iki 20,5 proc., lyginant su 2012–2014 metų laikotarpiu. Analizuojant minėtą informaciją (žr. 4 priedą) per pramonės sektorių prizmę, didžiausią inovacinių įmonių produktų pardavimų apyvartą vietinėje rinkoje 2006–2016 metų laikotarpiu sukuria elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo įmonės (38,5 proc.), paskutiniųjų turimų metų informacija – 2014–2016 metų laikotarpiu finansinės ir draudimo veiklos sektoriaus įmonės, net 39,1 proc. Šalies

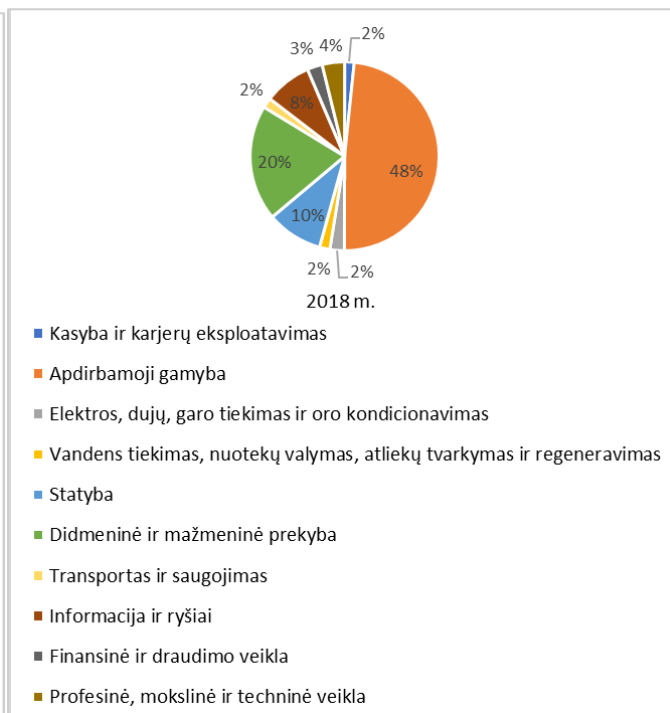
rinkoje vidutiniškai (2006–2016 m.) didžiausia inovacinių įmonių produkto apyvartos dalis tenka finansinei ir draudimo veiklai – 30,8 proc., 2024–2016 metais – didmeninės ir mažmeninės prekybos sektoriui, 19,1 proc. Taip pat verta paminėti, kad inovacinių įmonių produktų pardavimų apyvartos dalis vietos rinkoje tendencingai auga, o šalies rinkoje mažėja.

Vidutiniškai 86,14 proc. verslo įmonių Lietuvoje 2008–2018 metais turėjo išlaidų MTEP (mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtra) (žr. 6 priedą), ne pelno institucijos šios rūšies išlaidų neturėjo visai, aukštojo mokslo sektorius ir valdžios sektorius, atitinkamai 8,85 proc. 5,01 proc. Net 75 proc. lėšų, skirtų MTEP išlaidoms verslo sektoriuje, sudaro verslo įmonių lėšos, likusi dalis iš valdžios, aukštojo mokslo institucijų, ne pelno institucijų ir užsienio lėšų (žr. 7 priedą).

2004–2018 metų laikotarpiu inovacijas diegusių Lietuvos įmonių išlaidos beveik visada didėjo (žr. 5 priedą ir 5 pav.) – išlaidų sumažėjimas buvo pastebėtas tik 2 kartus, nuo 2004 iki 2006 metų ir nuo 2016 iki 2018 metų. Paskutiniu laikotarpiu, t. y. 2018 metais, buvo fiksuojamos 1 074,9 mln. EUR išlaidos inovacijas diegiančiose įmonėse. Visu 14 metų laikotarpiu didžiausia išlaidų dalis, vidutiniškai 73,69 proc. buvo skirta mašinų, įrenginių ir programinės įrangos, pastatų įsigijimui (be išlaidų, skirtų MTEP). Išlaidos šiai sričiai kito analogiškai bendroms inovacijas diegiančių įmonių išlaidoms (visada didėjo, išskyrus du minėtus laikotarpius). Mašinų, įrenginių ir programinės įrangos, pastatų įsigijimui daugiausia išlaidų skyrė apdirbamosios gamybos (vidutiniškai 38,8 proc. 2004–2018 metų laikotarpiu), transporto ir saugojimo (vid. 19,74 proc.) ir didmeninės ir mažmeninės prekybos (vid. 7,28 proc.) sektoriai (žr. 8 priedą ir 6 pav.). Mažiausiai išlaidų šiai sričiai skiria kasybos ir karjerų eksploatavimo sektorius, tik apie 0,64 proc. visų savo išlaidų. Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis 2018 m. daugiausia lėšų inovacinei veiklai skyrė didžiosios įmonės – 45 proc. visų inovacijoms skirtų išlaidų, o mažiausiai – įmonės, turinčios nuo 10 iki 49 darbuotojų, – 25 proc.



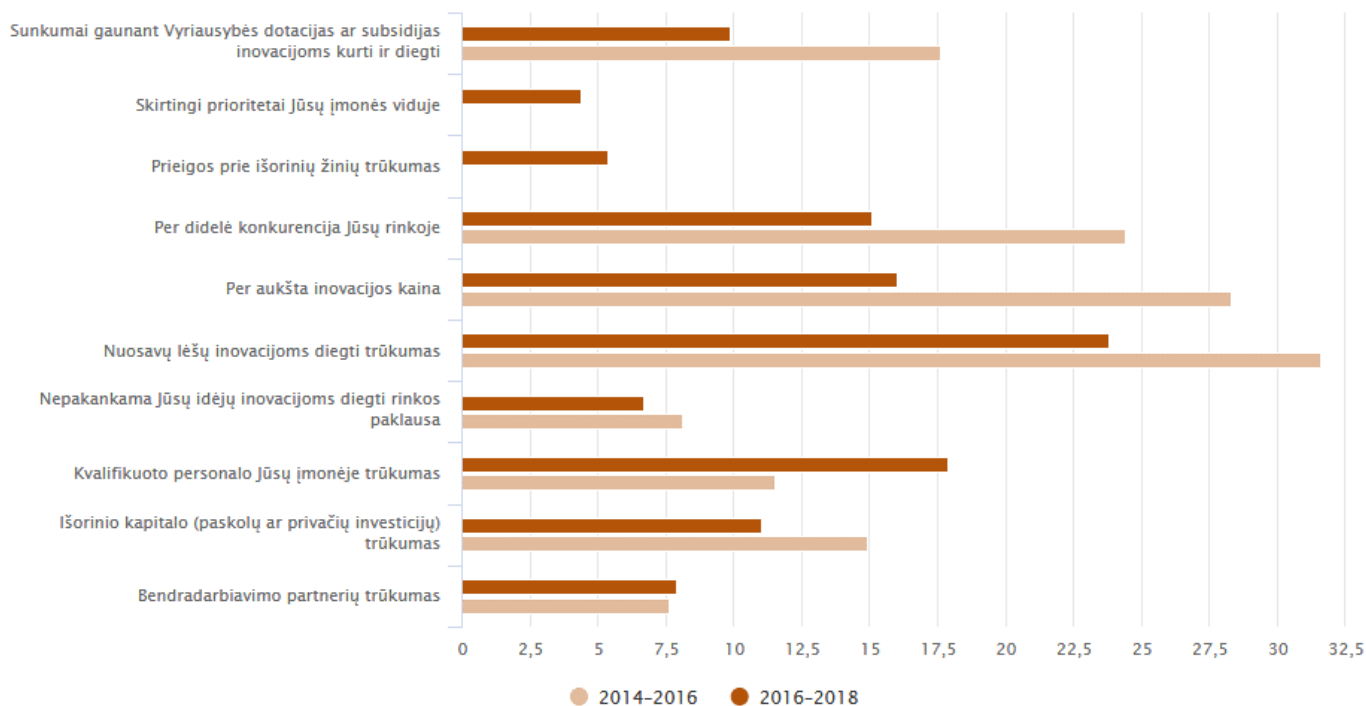
5 pav. Inovacijas diegiančių Lietuvos įmonių išlaidos pagal sritis 2018 metais (sudaryta autorės remiantis Lietuvos statistikos departamentu)



6 pav. Inovacijas diegiančių Lietuvos įmonių išlaidos mašinų, įrenginių ir programinės įrangos, pastatų įsigijimui pagal sektorius 2018 metais (sudaryta autorės remiantis Lietuvos statistikos departamentu)

Šiomis dienomis visuomenė ir valstybinės ar regioninės institucijos skiria itin didelį dėmesį inovacijų diegimo skatinimui. Naujausiose programose MTEP ir inovacijoms skatinti skirta daugiau kaip 698 mln. EUR ir sukurta daugiau nei 20 Europos Sąjungos priemonių-investicijų. MTEP ir inovacijų skatinimas ES investicijų programoje yra pažymėtas pirmu prioritetiniu numeriu. Skatinimui yra sukurta gana daug skirtingų priemonių, priklausomai nuo vykdomos veiklos, norimo pasiekti rezultato ir pan. Didžiausia suma, apie 188 mln. EUR, yra skiriama mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų infrastruktūros plėtrai ir integracijai į europines infrastruktūras. Konkrečiau bus finansuojamos šios veiklos: jūrinio slėnio branduolio sukūrimas, įgyvendinant infrastruktūros atnaujinimo 2-ąjį etapą, ekselencijos centrų ir paralelinių laboratorijų infrastruktūros tobulinimas sumanios specializacijos kryptyse, mokslo populiarinimo infrastruktūros sukūrimas ir panašiai. Taip pat ES bus finansuojamas ir inovacinių čekių teikimas, skaitmeniniai inovacijų centrai ir kitos sritys.

Remiantis Lietuvos statistikos departamento 2019 metais atlikto tyrimo rezultatais, galima teigti, kad 2016–2018 metų laikotarpiu, kaip labiausiai trukdančius inovacinei veiklai veiksnius 24 proc. inovacinių įmonių nurodė nuosavų lėšų inovacijoms kurti ir diegti trūkumą, 18 proc. – kvalifikuoto personalo trūkumą, 16 proc. – per aukštą inovacijų kainą, o 15 proc. – per didelę konkurenciją įmonės rinkoje. Atsakymus lyginat su analogiško tyrimo, vykusio 2017 metais, rezultatais, matome, kad pagrindinių veiksnų stabdančių inovacijų diegimą trejetukas nepasikeitė, tačiau vėlesnio tyrimo metu atsiranda du nauji veiksniai, tai - skirtingi prioritetai įmonės viduje ir prieigos prie išorinių žinių trūkumas. Apibendrinti tyrimo rezultatai pavaizduoti 7 paveiksle.



7 pav. Inovacijas diegusių Lietuvos įmonių veiksnų, labiausiai trukdančių inovacinei veiklai, vertinimas, procentais (šaltinis: Oficialiosios statistikos portalas)

Lyginant Lietuvą su Europos Sąjungos vidurkiu, 2018 metų faktiniais duomenimis, pasak Ekonomikos ir inovacijų ministerijos bei Lietuvos nacionalinio radijo ir televizijos portalo (2019) - atsiliekame daugelyje sričių:

1. verslo sektoriaus išlaidų dalis moksliniams tyrimams ir technologijų plėtrai nuo BVP yra 5 kartus mažesnė nei Europos Sąjungos vidurkis;
2. inovatyvių tiesioginių užsienio investicijų projektų dalis Lietuvoje itin žema – tik 10 proc.;
3. Lietuvoje su tyrimais ir eksperimentine plėtra dirbantys darbuotojai sudaro tik 0,31 proc. ES vidurkis 3 kartus didesnis;
4. viešuosiuose pirkimuose dėmesio inovacijoms Lietuvoje iš esmės nėra, ko negalėtume pasakyti apie situaciją Europos Sąjungoje (Ekonomikos ir inovacijų ministerija, Lietuvos nacionalinis radijo ir televizijos portalas, 2019).

Žinoma, kaip teigia „Investuok Lietuvoje“ (2019), taip pat būtina paminėti, kad Lietuva:

1. užima 3-ią vietą pasauliniuose „Bloomberg“ reitinguose pagal aukštojo mokslo efektyvumą;
2. pirmauja Vidurio ir Rytų Europos regione pagal universitetų ir verslo įmonių bendradarbiavimą tyrimų ir plėtros srityje;
3. yra valstybė, kurioje ketvirtadalis studentų pasirenka su naujovėmis susijusias studijas, t. y. matematikos, kompiuterijos, gamtos mokslų ir inžinerijos sritis;
4. užima 11-tą vietą pasaulyje pagal verslo sąlygų palankumą („Investuok Lietuvoje“, 2019).

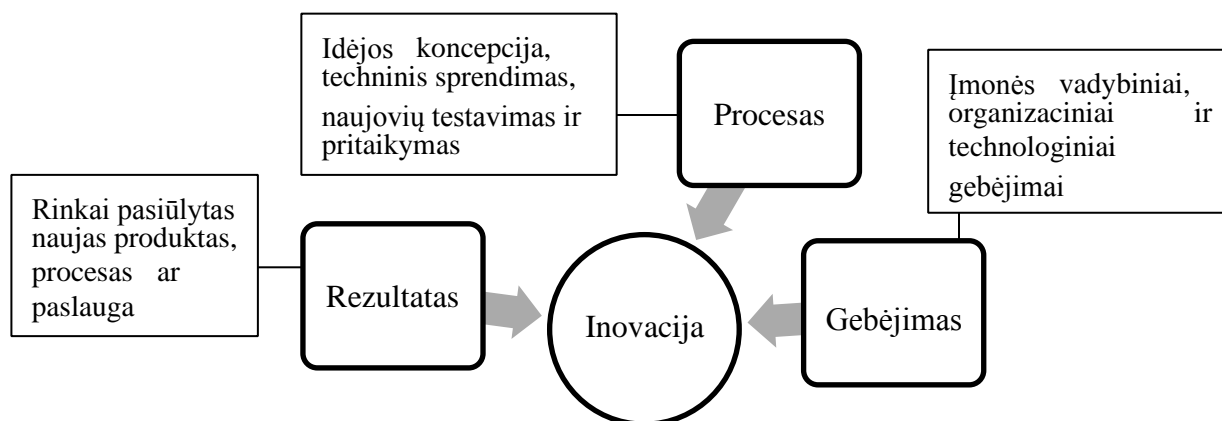
Apibendrinant, Lietuva pasaulio mastu vertinama kaip gan inovatyvi valstybė, užimanti 38 vietą iš 129 valstybių Pasaulio inovatyvumo indekse. 2016–2018 metų laikotarpiu net 46,9 proc. visų įmonių diegė inovacijas, daugiausiai inovacijas diegė informacijos ir ryšių, mažiausiai statybų sektoriaus įmonės. 2004–2018 metų laikotarpiu inovacijas diegusių įmonių išlaidos auga, išskyrus 2004–2006 ir 2016–2018 metais. Didžiausia išlaidų dalis, vidutiniškai 73,69 proc. buvo skirta mašinų, įrenginių ir programinės įrangos, pastatų įsigijimui. Europos Sąjunga šiuo metu MTEP ir inovacijų skatinimui Lietuvoje skiria daugiau kaip 698 mln. EUR ir jau yra sukūrusi daugiau nei 20 priemonių tam įgyvendinti. Tačiau pasak Lietuvos statistikos departamento 2019 metais atlikto tyrimo, įmonės kaip labiausiai inovaciniam procesui trukdančius veiksnius įvardijo nuosavų lėšų ir kvalifikuoto personalo trūkumą.

2. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pramonės šakose vertinimo teoriniai aspektai

2.1. Inovacijų samprata, klasifikacija ir diegimo procesas

2.1.1. Inovacijos samprata

Inovacijos sąvoka rašytiniuose literatūros šaltiniuose apibrėžiama gana skirtingai, tad norint užtikrinti teisingą ir tinkamą interpretaciją bei suprasti šios sąvokos reikšmę būtina apžvelgti į skirtingų autorių nuomones. Kaip ir pabrėžia Joteika (2017) mokslinėje literatūroje nėra pateikiama vieninga ir visuotinai priimta sąvokos „inovacijos“ interpretacija, taip yra todėl, kad sąvokos aiškinimas priklauso nuo požiūrio (žr. 8 pav.) (Joteika, 2017).



8 pav. Požiūriai į inovacijos sampratą (šaltinis: Bandzevičienė, 2011 (cit. iš Joteika, 2017))

Ieškant žodžio „inovacija“ kilmės, sugrįžtama atgal į XV amžių. Šis žodis yra kilęs iš Vidurio Prancūzijos teritorijoje tuo metu vartoto žodžio „inovacyon“, kuris išvertus pažodžiui reiškia „atnaujinimas“ arba „naujo pavidalo suteikimas esančiam daiktui“. Tačiau inovacijos sąvoką 1934 metais pirmasis apibūdino Austrijos politinis ekonomistas Josephas Aloisas Schumpeteris, inovacija buvo apibūdinta kaip naujų derinių sukūrimas, kurie taikomi gamybos procese arba valdant tam tikrą ūkinį vienetą. Pasak Pogosian'o ir Dzemydos (2012) nuo to laiko šios sąvokos aiškinimas bei supratimas gerokai pasikeitė ir evoliucionavo (Pogosian ir Dzemyda, 2012).

Lietuviškasis terminų žodynas kartu su Europos komisija sąvoką inovacija apibūdina kaip „Produktų, paslaugų ir susijusių rinkų atnaujinimas ir padidinimas; naujų gamybos, tiekimo ir distribucijos metodų sukūrimas, pokyčių vadyboje, darbo aplinkoje ir darbuotojų kompetencijose įdiegimas.“ (Lietuvos Respublikos terminų bankas, 2019). Įstatymiškai „inovacija – nauji ar iš esmės patobulinti produktai ar procesai, įskaitant gamybos, statybos, konstravimo ar kitus procesus, nauji rinkodaros metodai, nauji verslo, darbo vietos organizavimo ar išorinių ryšių metodai, įdiegti į rinką, viešojo valdymo, socialinę, kultūros sritį.“ (Lietuvos Respublikos technologijų ir inovacijų įstatymas, 2018). Lietuvių autoriai Alšauskas, Karpavičius ir Šeputienė (2005) teigia, kad inovacija – tai sėkmingas naujų technologijų, idėjų bei metodų komercinis pritaikymas, pasitelkiant rinkai naujus arba tobulinant jau egzistuojančius produktus ar procesus. Inovacija gali būti apibrėžiama kaip nauja idėja, veikla ar objektas, kuris yra naujas žmonėms, jų grupei ar konkrečiai organizacijai, kuri jį įgyvendina ar naudoja (Alšauskas, Karpavičius ir Šeputienė, 2005). Pasak Rimkevičienės ir Stukonienės (2009) inovacija reiškia procesą, kai kalbama apie idėjos perkėlimą į paklausą turintį produktą ar paslaugą, naują ar patobulintą gamybos ar paskirstymo procesą arba naują socialinės paslaugos

metodą (Rimkevičienė ir Stukonienė, 2009). Melnikas ir kt. (2014) pabrėžia, kad klaidinga manyti, jog inovacijos yra tik nauji produktai ir paslaugos, tokia samprata yra pernelyg siaura. „Žinoma, daugelis inovacijų yra sėkmingai pritaikyti išradimai, padėję sukurti naujus produktus ar paslaugas, bet dažnai produktai tobulinami ar pritaikomi naujiems poreikiams tenkinti, jiems randamos naujos rinkos. Taigi nauji darbo metodai ir naujos rinkos irgi yra inovacijos.“ (Melnikas, B. ir kt., 2014).

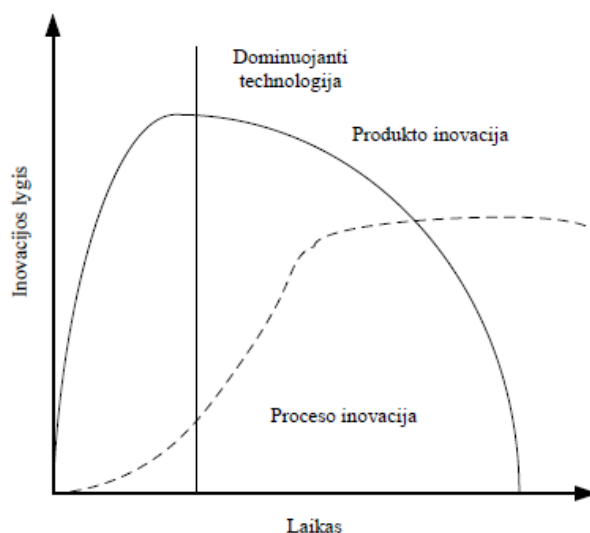
Užsienio mokslinės literatūros šaltiniuose sąvoka inovacija taip pat apibūdinama taip pat gana įvairiai. Švedų autoriai Granstranda ir Holgersson'as (2019) inovacijas apibūdina kaip konkretaus proceso rezultata, kuris grindžiamas dviem pagrindinėmis apibrėžiančiomis savybėmis: pokyčio naujumo laipsniu ir naudingumu ar dar kitaip sėkmės koeficientu pritaikant ką nors naujo (Granstrand ir Holgersson, 2019). Rahman'as ir Ramos'as (2010) inovacijos sąvoką apibrėžia kaip produkto ar paslaugos projektavimo, plėtros ir diegimo procesą, kuriuo siekiama pagerinti logistinius, fizinius ir net ekonominius to produkto ar paslaugos parametrus (Rahman ir Ramos, 2010). Pasak Goldberg'o ir kt. (2006) inovacija tai naujų ir niekur nepatikrintų procesų bei produktų vystymas bei pritaikymas komercijai (Goldberg ir kt., 2006). Taip pat dauguma autorių inovacijas, ypač investavimo, finansavimo ar verslo kontekste, sieja su moksliniais tyrimais, eksperimentine plėtra ir investicijoms. Pavyzdžiui Metrick (2010) inovacijų finansavimą tapatina su investicijomis į taikomuosius mokslinius tyrimus ir plėtrą (Metrick, 2010).

Apibendrinant galima teigti, kad inovacijos yra susijusios su esminiais jau esamo produkto ar proceso pokyčiais, atnaujinimais ar visiškai naujo, prekyboje neegzistuojančio produkto ar paslaugos sukūrimu ir jo įvedimu į rinką.

2.1.2. Inovacijų klasifikacija

Mokslinėje literatūroje teigiama, kad norint dar geriau suprasti kas yra inovacija ir kokia ji gali būti, inovacijos yra klasifikuojamos pagal pasirinktus požymius, tokius kaip: inovacijų turinys, naujumo lygis sukūrimo paskirtis ir panašiai.

Klasifikuojant inovacijas plačiuoju požiūriu O'Sullivan'as ir Dooley'us (2008) jas skirsto į dvi grupes: produkto ir proceso inovacijos, tačiau analizėje remiasi jų santykiu su dominuojančia technologija (žr. 9 pav) (O'Sullivan, D., ir Dooley, L., 2008).

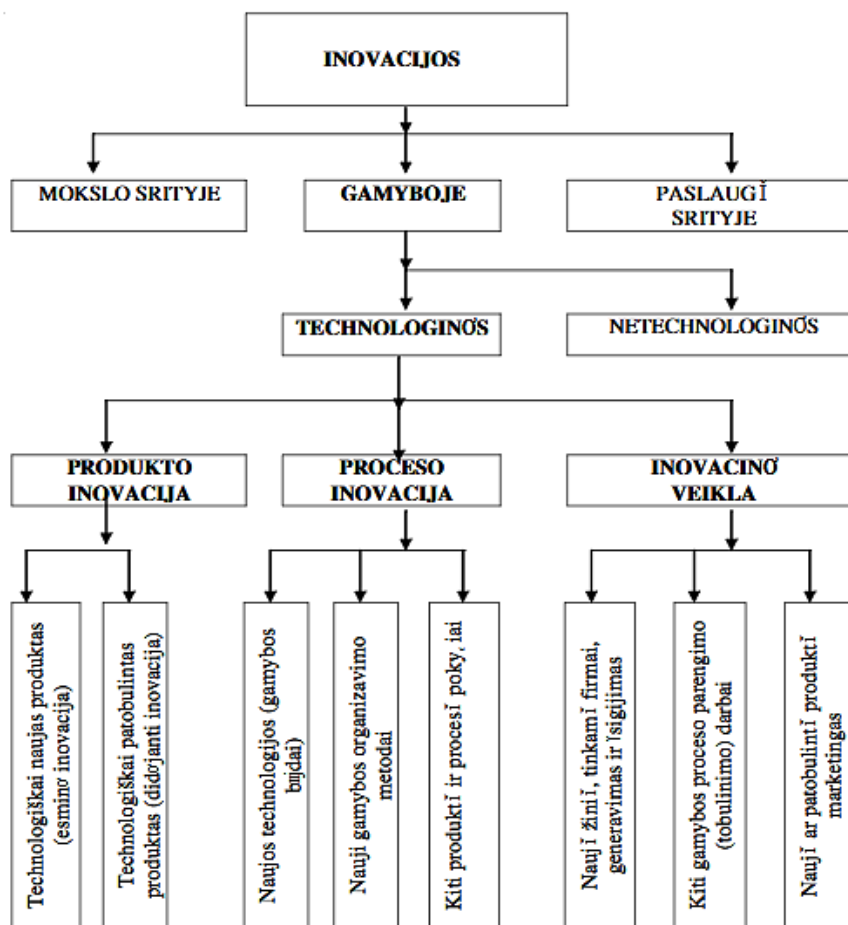


9 pav. Produkto ir proceso inovacija (šaltinis: O'Sullivan, D., ir Dooley, L. (2008))

Analizuojant 9 paveikslą matoma, kad produkto ir proceso inovacijų išsidėstymas laike gana skirtingas. Produkto inovacija pasiekia aukštą lygį per gana trumpą laiką, lyginant su proceso inovacija. Tačiau pastaroji rinkoje išsilaiko daug ilgiau – produkto gyvavimo laikotarpis pasibaigia, kai lygiagrečiai pradėta proceso inovacija tik pasiekia savo aukščiausią lygį. Jakubavičius Strazdas ir Gečas (2008) inovacijas klasifikuoja pagal:

1. **Turinį:** į produkto inovacijas (inovacijos orientuotos į galutinių produktų sukūrimą, gaminimą ir jų naudojimą), į technologines (inovacijos orientuotos tik į naujų technologijų kūrimą ir pritaikymą įvairiose veiklos srityse), į socialines (inovacijos orientuotos į naujų valdymo, ekonominių ir ypač organizacinių struktūrų bei formų kūrimą ir diegimą), į kompleksines (tai kompleksinės inovacijos, kurias sudaro technologinių, produktų ir socialinių inovacijų kompleksas).
2. **Įgyvendinimo lygį:** į inovacijas, kurias įgyvendina vienas ar keli asmenys, į inovacijas, kurias įgyvendina įmonė, organizacija ar institucija, inovacijos, kurios yra įgyvendinamos ūkio šakos ar atskiro sektoriaus, taip pat inovacijos skirstomos į tas, kurias įgyvendina visuomenė ar valstybė, konkreči ekosistema ar visas pasaulis.
3. **Įgyvendinimo mastą:** vienkartinės inovacijos (pavienės ir tik vieną kartą įgyvendintos inovacijos) ir daugiartinės inovacijos (įgyvendintos keletą ar daugiau kartų).
4. **Naujumo lygį:** radikališios inovacijos (iš esmės naujų priemonių, kurios skirtos tenkinti visiškai naujiems arba jau esamiems poreikiams, sukūrimas), modifikuojančios inovacijos (esamų priemonių gerinimas, naujinimas ar papildymas, kuris užtikrina tolygų tobulėjimą, kintant visuomenės poreikiams).
5. **Organizacines ypatybes:** vidaus inovacijos (inovacijos įgyvendinimas, t. y. kūrimas, diegimas ir vystymas vykdomas tik vienoje organizacijoje), tarp organizacinės inovacijos (įgyvendinant inovaciją, atskiros funkcijos paskirstomos tarp įvairių organizacijų).
6. **Pobūdį:** kiekybinės inovacijos (tokių inovacijų tikslas – našumo, gamybinių apimčių didinimas kiekybiniu aspektu), kokybinės inovacijos (inovacijų tikslas - valdymo, gamybos ir panašių parametrų kokybės gerinimas).
7. **Galutinį rezultatą:** fundamentinė inovacija (inovacinės veiklos galutinis rezultatas yra mokslinė teorija, pateikta rašytine forma – šios inovacinės veiklos organizavimas ir valdymas yra itin pažengęs lyginant su kitomis inovacijomis), eksperimentinė inovacija (inovacinės veiklos rezultatas yra naujai sukurto eksperimentinio produkto pavyzdys, kuris diegiamas remiantis moksline teorija), bazinė inovacija (inovacinės veiklos galutinis rezultatas yra sukurto eksperimentinio produkto pavyzdžio naudojimas masinei gamybai konkrečioje organizacijoje pirmą kartą), difuzinė inovacija (inovacinės veiklos galutinis rezultatas, tai jau kur nors gaminamo produkto gamybos patirties pritaikymas masinei gamybai kitoje ar toje pačioje organizacijoje, tam tikrame regione, pasižyminčiame individualia specifika), sąlyginė inovacija (galutinis rezultatas – naujo ar panašaus, tačiau su kitomis techninėmis charakteristikomis, produkto kūrimas, remiantis masinėje gamyboje jau esančio produkto daliniu modernizavimu ar atnaujinimu).
8. **Poveikį:** ekonominis (inovacijos esmė didėjantis darbo našumas, pelnas, eksportas ir mažėjančios sąnaudos), socialinis (inovacijos esmė mažėjantis nedarbas, visuomenės sluoksnių diferenciacija, socialinių paslaugų plėtra, gyvenimo kokybės gerinimas), ekologinis (inovacijos esmė aplinkos taršos mažėjimas, atliekų rūšiavimo skatinimas - ekologinių problemų sprendimas), kompleksinis (inovacijos esmė apjungti ekonominį, socialinį ir ekologinį poveikius) (Jakubavičius Strazdas ir Gečas, 2008).

Remiantis Oslo vadovo 2005 metų leidimu inovacijas galime skirstyti į tris pagrindines grupes: mokslo, gamybos ir paslaugų (klasifikacija pateikta 10 pav.).



10 pav. Inovacijų klasifikavimas (šaltinis: Oslo Manual, 2005)

Analizuojant 10 paveikslą matome, kad pagal Oslo vadovą (2005) tik gamybos srities inovacijos yra detalizuojamos ir skirstomos į netechnologines ir technologines inovacijas, o pastarosios dar į tris skirtingas grupes – produkto, proceso inovacijas ir į inovacinę veiklą. Ramanaukas, J., Knašas, A. B., Gargasas, A., ir Rakštys, R. (2008) inovacijas klasifikuoja pagal jų įtaką įvairiems veiklos veiksniams (žr. 11 pav.).



11 pav. Inovacijų klasifikacija pagal jų įtaką (sudaryta autorės remiantis Ramanaukas ir kt. (2008))

Churchill'is ir Peter'is (1998) inovacijas klasifikuoja į konkrečius tipus, kurie apibrėžia kas skatina naujų produktų atsiradimą. Išskiriami 5 pagrindiniai inovacijų tipai: nauja funkcija; pagerintas naujos funkcijos pristatymas; egzistuojantis produktas integruotas į kitą, esamą produktą; papildomos funkcijos; naujas esamo produkto panaudojimas ir mažesnė kaina, naujas segmentas (Churchill ir Peter, 1998). Pasak Keršio (2008), jau 1994 metais tarptautinės teisės profesorius Donald'as Rothwell'as inovacijas suskirstė į 5 inovacijų kartas pagal technologijų ir MTEP (mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros) santykį:

- **pirmosios kartos inovacija** – technologijų „stūmimas“. Inovacijas skatina atsirandančios naujosios technologijos ar technologiškai pažengę produktai. Visi šie produktai savo ruožtu buvo „stumiami“ į rinką.
- **antrosios kartos inovacija** – poreikių „traukimas“. Šios kartos inovacijos buvo kuriamos ir diegiamos atsižvelgiant į rinkos ir vartotojų poreikius. Vartotojai apibrėžė savo poreikius, o gamybos technologijos į tai atsižvelgdavo. Vienas iš svarbiausių naujų idėjų generavimo šaltinis, šios kartos inovacijų eroje buvo marketingas.
- **trečiosios kartos inovacija** – dvipusis modelis. Šis modelis apima technologijų skatinamų ir poreikių skatinamų inovacijų modelius. Rinkoje atsiranda naujos idėjos, tačiau esamos gamybos technologijos jas kažkiek pakoreguoja. Žinoma buvo galimas ir atvirkštinis variantas – MTEP išvysto naują idėją, kuri su marketingo pagalba iš rinkos gavusi grįžtamąjį ryšį patobulinama – MTEP ir marketingas yra glaudžiai susiję.
- **ketvirtosios kartos inovacija** – integruotas modelis. Šiame integruotame inovacijų modelyje MTEP ir marketingo veiklos stipriai susijusios, tuo pat metu egzistuoja stiprūs ryšiai su tiekėjais ir su labiau pažengusiais vartotojais.
- **penktosios kartos inovacija** – sistemų integravimo ir tinklų modelis. Tai integruotas modelis, kuris apima strateginę partnerystę su tiekėjais ir vartotojais, naudojimąsi ekspertų tinklais ir marketingo bei MTEP veiklas, paremtas bendradarbiavimu su išoriniais partneriais. Čia akcentuojamas vystymo greitis ir lankstumas, atsižvelgiant į kokybę ir kitus nekaininius kriterijus. (Keršys, 2008).

Rothwell'as (1994) teigia, kad populiariausias pasirinkimas versle yra penktosios kartos inovacijos, kurios gali būti nagrinėjamos keturiais pjūviais: inovatyvūs procesai, inovatyvūs ištekliai, inovatyvūs produktai ir inovatyvios strategijos (Rothwellas, 1994). Tačiau daugiausia užsienio ir Lietuvos mokslinės literatūros autorių Bandzevičienė (2011), Chesbrough'as (2003), Simoes–Brown'as (2007), Hakansson'as ir Waluszewski's (2007), Keršys (2008) analizuoja inovacijas, jas klasifikuodami į dvi pagrindines grupes: uždaroji ir atviroji inovacija – apibendrinta informacija pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė. Atvirosios ir uždarosios inovacijos palyginimas (sudaryta autorės remiantis Bandzevičienė (2011), Chesbrough (2003), Simoes-Brown (2007), Hakansson ir Waluszewski (2007), Keršys (2008)).

Atviroji inovacija	Uždaroji inovacija
„Atviras kodas“.	Viduje vykdoma MTEP veikla.
Kūrybiniai tinklai.	Kūrybinės komandos.
Plėtra nukreipta į išorę – pumpurinės įmonės.	Plėtra nukreipta į vidų – per susijungimus ir įsigijimus.
Bendros įmonės.	Užsakymai dizaino ir inovacijų agentūroms.
Licencijavimas.	Viduje vykdomas vystymas ir rinkodara.

Sukurti geresnį verslo modelį svarbiau nei patekti į rinką pirmam.	Svarbu su inovacija pasirodyti pirmam rinkoje.
Svarbu geriausiai panaudoti vidines ir išorines idėjas.	Svarbu turėti daugiausiai ir geriausių idėjų savo verslo šakoje.
Ne visi protingiausi mūsų srityje žmonės dirba mums. Mums reikia dirbti su protingais žmonėmis organizacijoje ir už jos ribų.	Mūsų srityje mums dirba protingiausi žmonės.
Išoriniai tyrimai gali sukurti reikšmingą vertę: vidiniai tyrimai turi pasisavinti dalį tos vertės.	Kad gautume pelną iš tyrimų ir plėtros, mes patys turime atrasti, vystyti ir naudotis jais.
Mes neprivalome būti tyrimo pradininkai, kad gautume pelną iš jo.	Jei tai atrasime patys, greičiau pasieksime rinką.
Jeigu mes geriausiai panaudosime geras vidines ir išorines idėjas, mes laimėsime.	Jeigu mes patys sukursime daugiausia ir geriausių idėjų, mes laimėsime.
Mes turime gauti pelną iš to, kad kiti naudoja mūsų Intelektinę nuosavybę, ir mes turime pirkti kitų Intelektinę nuosavybę, jeigu ji naudinga mūsų verslo pažangai.	Mes turime kontroliuoti savo Intelektinę nuosavybę taip, kad mūsų varžovai neturėtų pelno iš mūsų idėjų.

Uždarųjų investicijų pagrindinis principas, kad įmonės turi kontroliuoti savo intelektualinę nuosavybę tam, kad konkurentai negalėtų pasinaudoti jos idėjomis ir gauti iš to pelno. Atvirųjų - įmonės turi gauti pelną iš to, kad ir kiti naudojami jos intelektualine nuosavybe, tačiau ir jos pačios iš kitų įmonių perka intelektualinę nuosavybę.

Apibendrinant galima teigti, kad inovacijos sąvoka yra gana plati ir apima keletą sričių. Vieni autoriai labiau akcentuoja technologinį aspektą, kiti kreipia dėmesį į tai, kokie procesai naudojami diegiant inovacijas. Tačiau visi sutinka, kad ir koks būtų inovacijos tipas, ji padeda atsinaujinti ir taip išlaikyti savo padėtį rinkoje.

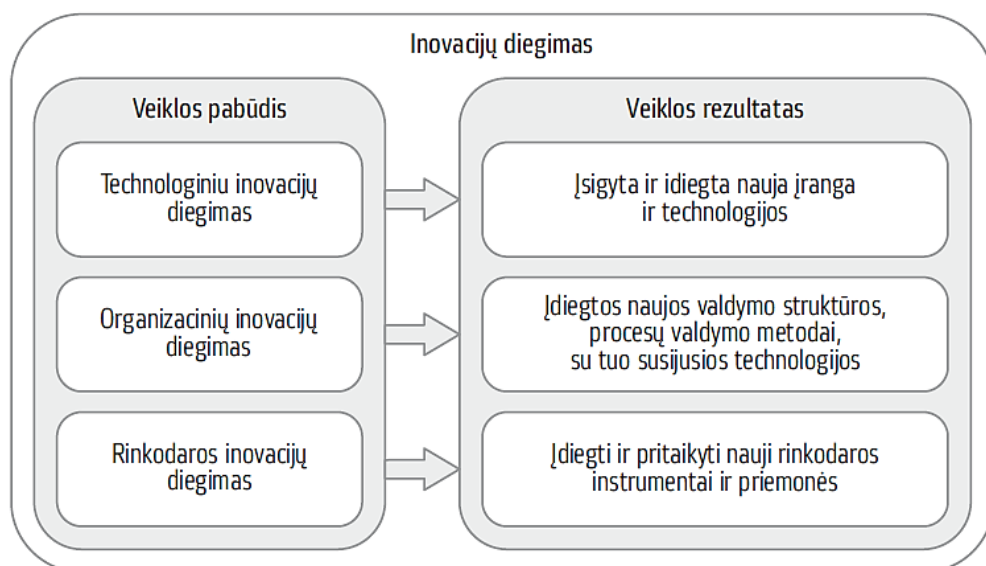
2.1.3. Inovacijų diegimo procesas

Plačiuoju požiūriu, kaip ir teigia Melnikas ir kiti (2014) inovacijų diegimas yra kompleksinis procesas, veikiamas įvairių veiksnių ir subjektų, vykdančių tikslingai susietus mokslinius, technologinius, organizacinius, finansinius ir komercinius žingsnius, vedančius konkrečios inovacijos link (Melnikas ir kiti, 2014). Mokslinėje literatūroje Meneses'is ir Texeira (2011) pabrėžia, kad siekdamas išlikti konkurencingos rinkoje įmonės privalo nuolat diegti inovacijas, priešingu atveju įmonės siūlomas produktas ar paslauga gali būti pakeisti naujais, konkurentų siūlomais produktais ar paslaugomis ir nebeturėti paklausos. Inovacijų diegimas dažnai padidina konkurenciją tarp sektoriaus atstovų, darbo našumą ar pagerina aptarnavimo kokybę (Meneses ir Texeira, 2011). Meschi, Župerka ir Župerkienė (2015) teigia, kad diegiant inovacijas sektoriuje orientacija į klientą atlieka svarbiausią vaidmenį, todėl pastebima, kad sėkmingiausios įmonės laikosi nuolatinio prisitaikymo prie paklausos pokyčių principų. Nemažiau svarbus yra naujų darbo vietų skaičiaus augimas, ypač aktualus sparčiai augančios ekonomikos šalyse. Brandžioje ekonomikoje inovacijų diegimas taip pat gali būti vienas iš būdų, siūlantis naujus ir kokybiškus produktus ar paslaugas ir taip padedantis konkuruoti su naujomis rinkomis (Meschi, Župerka ir Župerkienė, 2015). Pasak Pilipavičiaus (2017) inovacijų diegimo procesas pramonės šakoje - versle teikia skirtingas inovacijų charakteristikas:

- inovacijos versle orientuotos į pagrindinius ir aprūpinančius bei verslo funkcionavimo procesus, o taip pat mokslinio-techninio progreso pasiekimų panaudą;

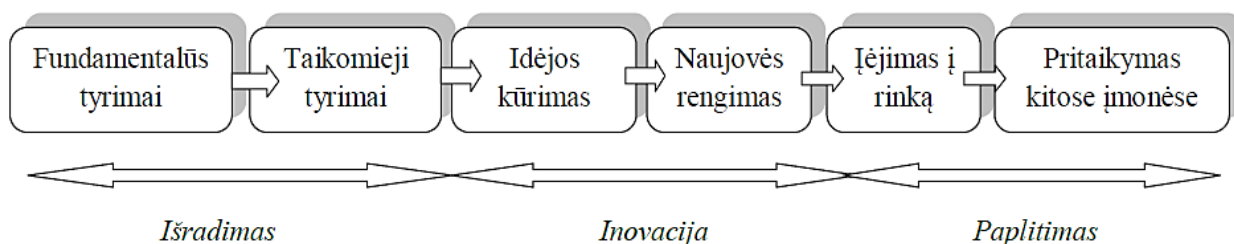
- inovacinis verslas siejamas su inovacijų diegimo į verslą galimybių aiškinimu, naujų idėjų ir metodinio aprūpinimo generavimu bei inovacinio verslo infrastruktūrų funkcionavimu;
- verslo inovacijos apima verslo koncepcijos, kaip viso inovacijų veiklos komplekso pagrindus, pilną verslo valdymo veiklos procesais ciklą bei poveikį į mokslinio-techninio progreso vystymą (Pilipavičius, 2017).

Taip pat inovacijų diegimo procesas yra priklausomas nuo to kokio tipo inovacija bus diegiama. Pasak Melniko ir kitų (2014) galimos šios variacijos: technologinių inovacijų diegimas – naujų ir patobulintų technologijų bei įrangos įsigijimas ir įdiegimas, siekiant padidinti veiklos efektyvumą, produktyvumą, prekių (paslaugų) kokybę, sumažinti žalą aplinkai ir pan. Organizacinių inovacijų diegimas – naujų ar reikšmingai patobulintų veiklos metodų įgyvendinimas, siekiant pagerinti valdymo sprendimų efektyvumą, produkcijos ar paslaugų kokybę ar darbo srautų efektyvumą. Rinkodaros inovacijų diegimas – naujo ar reikšmingai patobulinto produkto dizaino ar rinkodaros priemonių įdiegimas ir pritaikymas, siekiant padidinti produkcijos ar paslaugų patrauklumą ir įsisavinti naujas rinkas (apibendrintas vaizdas pateikiamas 12 pav.) (Melnikas ir kiti, 2014).



12 pav. Inovacijų diegimo projektų dedamosios (šaltinis: Melnikas ir kiti (2014))

Nustačius diegiamos inovacijos tipą, sekantis žingsnis – inovacijos diegimo proceso modelio nustatymas. Dar XX amžiaus pradžioje inovacijų diegimo procesui aprašyti buvo sukurtas tiesinis (linijinis) inovacinis modelis (žr. 13 pav.). Modelis apima vykdomus tyrimus, inovaciją ir jos paplitimą.



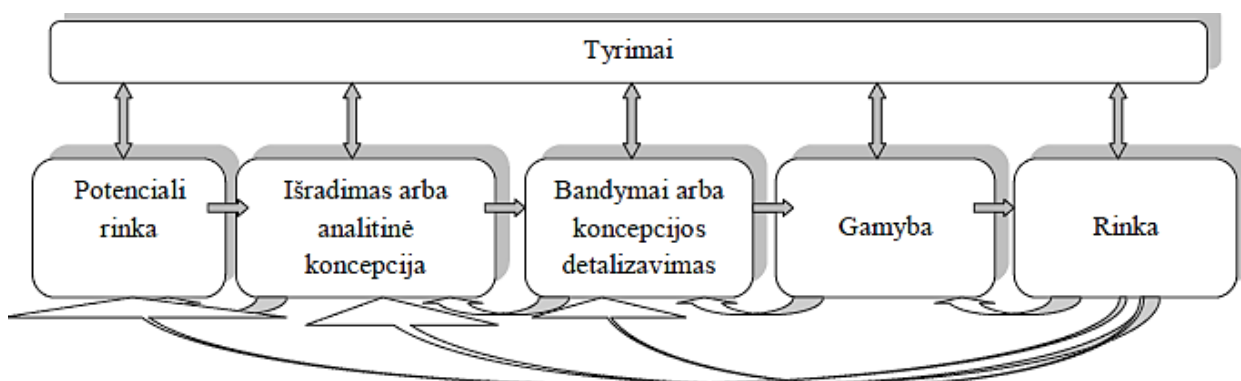
13 pav. Tiesinis inovacinio proceso modelis (šaltinis: Swann (2014))

Pasak Lenktienės, Pukelienė ir Maksvytienės (2013) tiesinis inovacijų diegimo modelis yra paremtas trijų etapų metodu:

1. Pirmasis etapas – išradimo kūrimas. Etapą sudaro fundamentalūs tyrimai (jų rezultatas – dėsniai, dėsningumai ir teorijos), taikomieji tyrimai (tai fundamentaliųjų tyrimų rezultatai panaudojamas konkrečioje srityje) ir technologinė plėtra (pastaroji skirta kurti naujus produktus, įrenginius arba patobulinti jau esamus).
2. Antrasis etapas – inovacijos atsiradimas. Etapą sudaro idėjos kūrimas (rezultatas – panaudojus tyrimų rezultatus sukurta paklausi prekė ar paslauga) ir naujovės rengimas (naujovės koncepcija, sukuriama ir išbandomas prototipas, ištiriama rinka).
3. Trečiasis etapas – paplitimas. Etapą sudaro įėjimas į rinką (pradedama masinė gamyba ir rinkodara) ir pritaikomumas kitose įmonėse.

Kaip teigia Kriščiūnas ir Greblikaitė (2007) pagal linijinį metodą, inovacijos buvo traktuojamos kaip mokslo rezultatų diegimo padarinys. Rinka, buvo galutinis inovacijų taikinytis ir vartotojas, atsiduria šios linijinės struktūros gale. Tyrimai buvo atliekami pagal planą, neatsižvelgiant į rinkos poreikius, paskui buvo mėginama juos „diegti“ (Kriščiūnas ir Greblikaitė, 2007).

Jakubavičius, Strazdas ir Gečas (2003) pateikia ir kitokį – sąveikaujamąjį inovacijų diegimo modelį, kuris dar ir šiomis dienomis taikomas kaip pagrindas aprašant inovacijų diegimo procesą (modelis pateiktas 14 paveiksle).

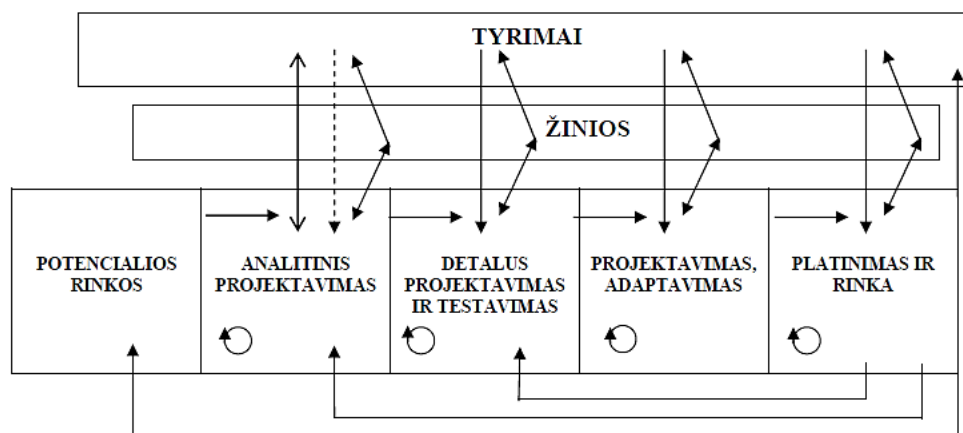


14 pav. Sąveikaujamasis inovacinio proceso modelis (šaltinis: Swann (2014))

Sąveikaujamajame inovacinio proceso modelyje matyti (žr. 6 pav.), jog rinka yra vienas iš veiksmų, darančių poveikį inovacinei veiklai, visuose etapuose. Rinkos pokyčių tinkamas numatymas leidžia kurti konkurencingą produktą ar paslaugą, paremtą nuodugniais tyrimais. Šis modelis susilaukia vis daugiau kritikos, kadangi jis neatspindi esamų ryšių, tarp inovacinio proceso etapų (Jakubavičius, Strazdas ir Gečas, 2003).

Pasak Druker's (2014), mokslas ir inovacijos yra pagrindinė varomoji jėga ir konkurencingumo garantas. Jam būdingi nauji dėsningumai (Druker, 2014). Lietuvių mokslinės literatūros autoriai Sapiėgienė, Juknevičienė ir Stoškus (2009) inovacijų diegimo procesą vaizduoja kaip ciklą. Ciklinis (tinklinis) modelis iš esmės skiriasi nuo jau anksčiau pateiktų linijinio ir sąveikaujamojo, nors jie ir gana plačiai naudojami. Šio proceso pagrindas yra mokslo ir technologijos žinios, sudarančios palankią aplinką plėtrai, o plėtra remiasi tyrimais, kurie siejasi su potencialių rinkų analize, analitiniu gaminio ar paslaugos projektavimu, detaliuoju projektavimu ir testavimu realiomis sąlygomis atsiradusių netikslumų įvertinimu perprojektuojant ir adaptuojant gaminį ar paslaugą, ir galiausiai platinimu rinkoje. Autoriai pabrėžia, kad sudėtingesnę, tačiau gyvybingą ciklinį modelį (žr. 15 pav.)

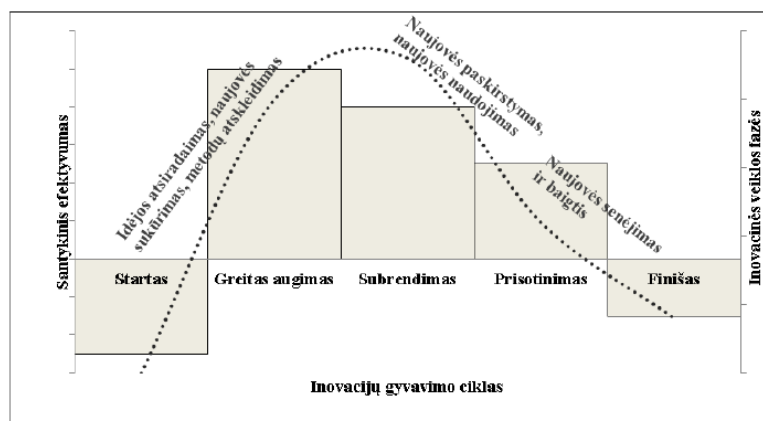
naudoja diegti iš tiesų tikras, gyvybingas ir ekonomiškai pasiteisinančios inovacijas (Sapiegienė, Juknevičienė ir Stoškus, 2009).



15 pav. Ciklinis inovacijų diegimo modelis (šaltinis: Lietuvos mokslo ir technologijų baltoji knyga (2001))

Ciklinis inovacijų diegimo proceso modelis reikalauja naujo požiūrio į mokslą ir proceso vadybą, jis kelia specifinius reikalavimus, siekia aukščiausio lygio atsakomybės už rezultatus, kurie inovacijų diegimo procese galiausiai kiekybiškai pamatuojami ekonominiais kriterijais ir rodikliais. Pažymėtina, kad inovacijų diegimo procese nuo pat pradžios ir kiekviename vėlesniame diegimo etape dalyvauja visuomeninis užsakovas, t. y. rinka. Ji yra viso inovacijų kūrimo ir įgyvendinimo sėkmės ar nesėkmės kriterijus. Per šį grįžtamąjį ryšį visuomenė gali valdyti inovacijų kūrimo procesą, kurio būtinoji sąlyga – kūrybiškas žinių ir tyrimų panaudojimas. Ciklinis inovacijų plėtros modelis yra pagrįstas nuolatinio dialogo su visuomene, su paslaugų ir prekių vartotoju, akivaizdus grįžtamojo ryšio kiekviename inovacijų diegimo etape akcentavimas. Visa tai leidžia sumažinti klaidų ir galimų rizikų tikimybę tolimesniuose etapuose.

Ramanauskienės (2010) teigimu, laikotarpis nuo idėjos atsiradimo, naujovės sukūrimo bei paskleidimo ir iki jos panaudojimo vadinamas inovacijos gyvavimo ciklu. Atsižvelgiant į darbų atlikimo nuoseklumą inovacijos gyvavimo ciklas yra traktuojamas kaip inovacinis procesas (Ramanauskienė, 2010). Pasak Melniko ir kitų (2014) įdiegus inovacinę veiklą, jos sąveika su išorine aplinka suformuoja naujovės gyvavimo ciklą. Išskirtinos šios gyvavimo ciklo stadijos (16 pav.): kūrimas, diegimas, augimas, branda ir pabaiga. Apatinė kreivė reiškia naujo produkto atsiradimą, t. y. naują produktą reikia pradėti kurti anksčiau nei senasis produktas pasieks brandos stadiją (Melnikas ir kiti, 2014).



16 pav. Inovacinės veiklos fazių ir pačios inovacijos gyvavimo ciklo sąveika (remiantis Adair (1996) ir B. Melniku ir kt. (2000))

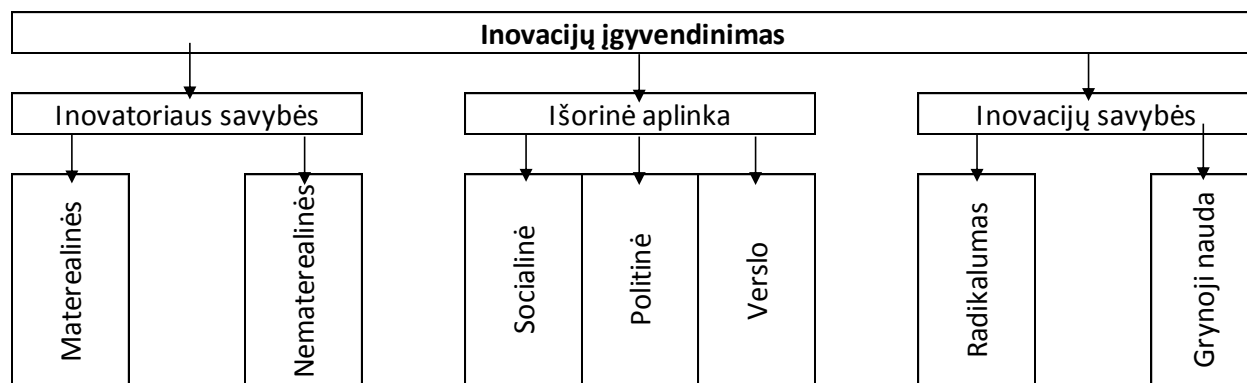
Kai kurioje mokslinėje literatūroje yra išskiriamos ir šešios skirtingos inovacinės veiklos fazės: naujos idėjos atsiradimas, naujovės sukūrimas ir pirminis įdiegimas, naujovės panaudojimo metodų paskleidimas, naujovės paskirstymas tarp naudotojų ir vartotojų, naujovės naudojimas ir vartojimas, naujovės sunykimas. Lygiagrečiai su inovacinės veiklos fazėmis galima išskirti pačios inovacijos gyvavimo ciklą, kurį apima penkios pačios inovacijos gyvavimo ciklo fazės: startas, greitas augimas, subrendimas, prisotinimas, finišas.

Apibendrinant, galima teigti, kad inovacijos diegimas yra daugialypis procesas, siekiant didesnio grynojo pelno gautas rezultatas – inovacija – nėra ilgaamžė, ją lydi senėjimas ir baigtis, reikalaujantis naujų tyrimų ir išradimų.

2.2. Inovacijų diegimą lemiantys veiksniai

Pasak Balkienės ir Jagmino (2014) galimybes ir poreikį vykdyti su inovacijomis susijusią veiklą lemia jos vidinės ir išorinės aplinkos sąveika, pasireiškianti joje veikiančių teigiamų ir neigiamų inovacijų veiksnių įtaka (Balkienė ir Jagminas 2014). Visi šie veiksniai apibendrintai taip pat gali būti skirstomi į vidinės ir išorinės aplinkos veiksnius. Jonušas (2012) teigia, kad inovacijų diegimui įtaką turinčius veiksnius galime skirstyti į politinius veiksnius, ekonominius veiksnius, kultūrinius veiksnius, intelektinės nuosavybės apsaugą, intelektinius išteklius ir finansavimą (Jonušas, 2012).

Valaikaitė ir kiti (2012) teigia, kad išanalizavus mokslinę literatūrą galima išskirti visą eilę veiksnių, sąlygojančių sėkmingą inovacijų įgyvendinimą, tačiau juos visus galima suskirstyti į tris grupes (žr. 19 pav.): novatorių vidinė aplinka, išorinė aplinka ir pačios inovacijos bruožai. Schemoje (16 pav.) grafiškai vaizduojama inovacijas sąlygojančių veiksnių įvairovė (Valaikaitė ir kiti, 2012).



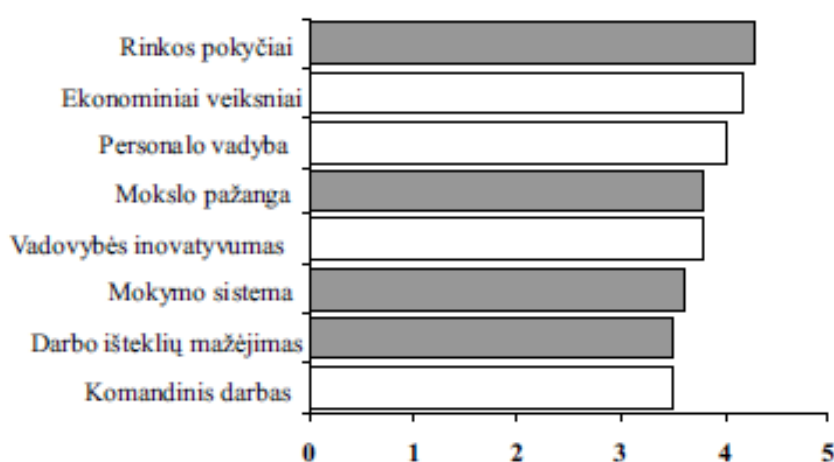
17 pav. Inovacijas veikiantys veiksniai (šaltinis: Valaikaitė ir kiti, 2012)

Pasak Valaikaitės ir kitų (2012) „Ankstesniuose tyrimuose daugiau buvo akcentuojama pačios inovacijos, žinių sklaidos procesai tarp inovacijų sistemos dalyvių. Vėlesni tyrimai inovacijas sieja ne tik su mokslo pažanga, bet ir su išaugusia paklausa. Todėl inovacijos gali būti siejamos ne tik su ekonomika, finansais ar technologijų pažanga, bet ir su marketingu, sociologija ar netgi psichologija.“ (Valaikaitė ir kiti, 2012).

2.2.1. Inovacijų diegimą skatinantys veiksniai

Remiantis Oslo vadovu (1996) pagrindinė veiksnių grupė skatinanti inovacijų diegimą yra vidaus ir užsienio informacijos šaltiniai. Inovacijas diegti skatina vidiniai šaltiniai, tai MTEP, marketingas, gamyba ir kt., išoriniai rinkos šaltiniai – konkurentai, įgyvendintų ir neįgyvendintų technologijų

įsigijimas, klientai ir užsakovai, konsultacinės įmonės, įrangos, įskaitant programinę įrangą, medžiagų ir kitų komponentų tiekėjai. Taip pat įtakos turi ir švietimo ir tyrimų institucijos: aukštojo mokslo institucijos, viešieji ir privatūs tyrimų institutai. Inovacijas diegti skatina ir bendrai prieinama informacija, tai – patentų paskelbimai, konferencijos, susitikimai, parodos ir panašiai (Oslo Manual, 1996). 2014 metais buvo atliktas tyrimas, kuriame buvo naudojama anketinė apklausa ir ekspertinis vertinimas, pasak Beleženčio (2014) apskaičiavus veiksnių vidurkių reikšmes, buvo nustatyta, kad svarbiausieji viešieji (išoriniai) veiksniai, kurie skatina inovacijas yra rinkos pokyčiai (vartotojų poreikiai, konkurencingumas ir konkurentų gausa), mokslo pažanga (naujos technologijos), mokymo sistema (mokymai, seminarai) ir darbo išteklių mažėjimas. Vidiniai veiksniai skatinantys inovacijas buvo išskirti šie – ekonominiai veiksniai, personalo vadyba, vadovų inovatyvumas ir komandinis darbas. Tyrimo rezultatai pateikti 17 paveiksle (pilka spalva pažymėti išoriniai, balta – vidiniai veiksniai) (Beležentis, 2014).



18 pav. Veiksniai skatinantys inovacijas (šaltinis: Beležentis, 2014)

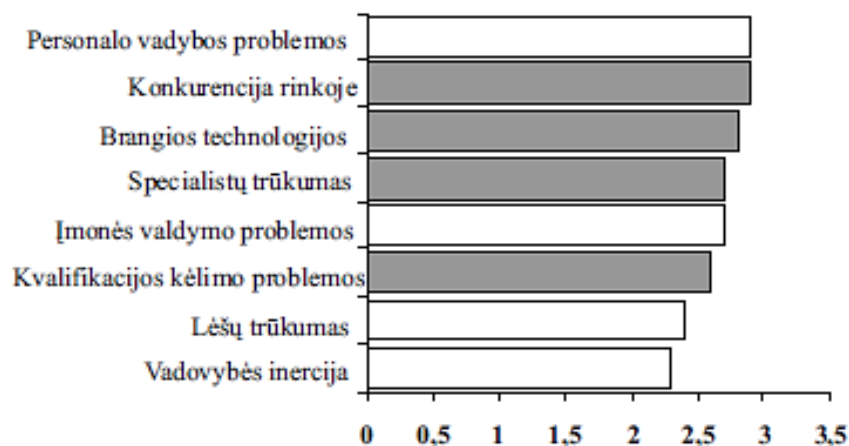
Vijeikienė ir Vijeikis (2000) išskiria septynias pagrindines inovacijų diegimo priežastis: paslaugos/produkto pasikeitimas, konkurentų produktų pasiūla, produkto/paslaugos populiarumo sumažėjimas, potencialo pasikeitimas, visuomeniniai pokyčiai, teisiniai aplinkos pokyčiai ir techninė pažanga (Vijeikienė ir Vijeikis, 2000). Maceikos ir Šostak (2014) atlikto empirinio tyrimo metu nustatyta, kad inovacijoms palankios aplinkos kūrimui ypač svarbios kūrybos psichologijos, personalo vadybos, inovacijų strategijos formavimo ir įgyvendinimo, rizikos valdymo, verslo plėtros ir pardavimų organizavimo žinios. Ekspertinio vertinimo būdu nustatyta, kad darbo su kolektyvu, verslininkystės, priemonių naudojimo, idėjų generavimo ir naujų dalykų kūrimo gebėjimai taip pat yra labai svarbūs sėkmingam inovacijų diegimui (Maceika ir Šostak, 2014).

Įsibėgėjant ketvirtajai pramonės revoliucijai mokslo, inovacijų ir technologijų agentūros (MITA) kartu su partneriais – Lietuvos inovacijų centru (LIC), mokslo ir technologijų parkais bei verslo organizacijomis 2016 metais pradėjo vykdyti plačiausią Lietuvoje inovacijų diegimo skatinimo projektą „InoSpurtas“. Šis projektas yra skirtas didinti įmonių inovatyvumą ir padėti joms aktyviai plėtoti mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų (MTEPI) veiklas. Pagal projektą įmonėms teikiamos inovacijų konsultacijos ir inovacijų paramos paslaugos. Šis projektas yra naujovė ir vienas iš pagrindinių šių dienų veiksnių, kuris skatina inovacijų diegimą įvairiose pramonės šakose. Remiantis 2020 metų Europos bendrijų komisijos komunikatu Europos parlamentui ir tarybai atlikus tyrimą – ekspertinę apklausą – buvo nustatyta, kad sanglaudos politika – tai augimo gairės visoje

Europoje ir paskata bei pagrindinis veiksnys, kuris skatina investicijas, kurių kitu atveju nebūtų (Komisijos komunikatas Europos parlamentui ir tarybai, 2020).

2.2.2. Inovacijų diegimą stabdantys veiksniai

Remiantis Oslo Vadovu (1996) inovacijų diegimą stabdantys veiksniai skirstomi į tris pagrindines grupes: ekonominiai faktoriai, tai – pernelyg didelė rizika, dideli kaštai, tinkamų finansinių šaltinių stygius ir per ilgas inovacijų atsipirkimo periodas, įmonės/pramonės sektoriaus faktoriai, tai – nepakankamas inovacijų potencialas, kvalifikuotų darbuotojų trūkumas, informacijos apie technologijas trūkumas, informacijos apie rinkas trūkumas, sunkiai kontroliuojamos inovacijų išlaidos, pasipriešinimas pokyčiams įmonės viduje, prieinamų išorinių paslaugų trūkumas ir bendradarbiavimo galimybių stoka. Inovacijų diegimą gali stabdyti ir kiti faktoriai, tokie kaip technologinių galimybių stoka, infrastuktūros stygius, poreikio vykdyti inovacinę veiklą dėl ankstesnių inovacijų nebuvimas, nuosavybės teisių silpnumas, teisės aktai, normos, reglamentavimas, standartai, apmokestinimas ir klientai nereaguojantys į naujus produktus ar procesus (Oslo Manual, 1996). Remiantis Belečencio (2014) atliktu tyrimu galime teigti, kad svarbiausi išoriniai veiksniai, kurie stabdo inovacijų diegimą (žr. 18 pav.) yra konkurencija rinkoje, brangios naujos technologijos, specialistų trūkumas ir kvalifikacijos kėlimo problemos. Vidiniai veiksniai stabdantys inovacijas įvardinti šie – personalo valdymo problemos, įmonės valdymo problemos, lėšų trūkumas ir vadovybės inercija. Tyrimo rezultatai pavaizduoti 11 paveiksle (pilka spalva pažymėti išoriniai, balta – vidiniai veiksniai) (Beležentis, 2014).



19 pav. Veiksniai stabdantys inovacijas (šaltinis: Beležentis, 2014)

Lenkteinė ir kt. (2013) pateikia šias kliūtis, su kuriomis yra susiduriama plėtojant inovacinę veiklą: nėra sukurto tinkamo finansavimo mechanizmo, kuris tenkintų išskylančius poreikius, o požiūris dažnai yra priešiškas ir skeptiškas, kadangi inovacinės veiklos finansavimas paremtas didele rizika, taip pat kliūtys atsiranda ir dėl politinės aplinkos. Autoriai pabrėžia, kad inovacinę veiklą stabdo ir komplikotas inovacinės veiklos administravimo mechanizmas (technologijų diegimas ir pritaikymas brangiai kainuoja) bei inovacijų apsaugos nepakankamas išsivystymo lygis (paslauga brangi naujoms ir smulkioms įmonėms) (Lenkteinė ir kt., 2013). Pasak 2017 m. atlikto tyrimo „Pradedančio verslo žlugimo lygis pagal pramonės šakas“ (angl. Startup business failure rate by industry) duomenimis, 75 proc. inovatyvių įmonių per pirmuosius ketverius metus patiria bankrotą. Šiame tyrime taip pat buvo apklausiami įmonių vadovai norint išsiaiškinti priežastis, kodėl buvo patirta nesėkmių. Procentine išraiška, net 46 proc. inovacinių įmonių nesėkmes patiria dėl nekompetencijos, 30 proc.

dėl valdymo patirties stokos, 11 proc. dėl savo gaminamo produkto ar teikiamos paslaugos neišmanymo ir tik 1 proc. dėl įvairių nesėkmių. Remiantis Melninku ir kt. (2000) ir Griffith'u (2009) makroekonominio lygmens požiūriu inovacijų diegimo procesą lėtina sumažėjęs bendrojo vidaus produkto (BVP) ir bendrojo nacionalinio produkto (BNP) augimo tempas, biudžeto deficitas, importo ir eksporto deficitas (Melninkas ir kt., 2000 ir Griffith, 2009).

2019 metų duomenimis A. Plėta, SEB banko Inovacijų vadovas Baltijos šalims, teigia, kad neužtenka vien noro pradėti diegti inovacijas. Dauguma žengia pirmąjį žingsnį, bet netrukus turi atsitraukti atgal, nes neapgalvoja pagrindinių veiksnių. Pirmoji klaida, kad norima diegti inovacijas, bet nenorima skirti tam papildomų investicijų, išteklių ir žmogiškųjų resursų. Čia didžiausia bėda ta, kad papildomas darbo krūvis atitenka esamam personalui, pavyzdžiui marketingo ar rinkodaros vadovams, kuriems, be papildomų pareigų, tenka ir galvoti apie tai, kaip diegti inovaciją ar patobulinti jau esamą procesą. Tokia strategija finale baigiasi nusivylimu ir jokių rezultatų nepasiekimu. Antroji klaida – tai tikėtis, kad inovacijas įgyvendins vienas žmogus. Deja, inovacija – ne vieno žmogaus reikalas, tai komandinis darbas. Trečioji klaida – pasitikėti tik savo jėgomis. Daugumai atrodo, kad viską galime padaryti patys, bet tiesa tokia, kad pasitelkus išorinę pagalbą sėkmės tikimybė padidėja tris, keturis kartus, o ir darbai atliekami kur kas greičiau bei efektyviau.

Pertuz'as ir kiti (2018) teigia, kad autorių 2018 metais atliktas tyrimas nustatė, jog pagrindiniai veiksniai, kurie stabdo inovacijų diegimą yra lyderystės trūkumas siekiant skatinti inovacijų diegimą, nepakankamas vadovų dalyvavimas inovacinėje veikloje, darbuotojų skatinimo ir motyvacijos kėlimo sistemų trūkumas. Taip pat nustatyta, kad darbuotojai siekia individualios veiklos diegiant inovacijas, dominuoja nenoras dirbti komandoje, tad didelės apimties ir reikšminguose inovaciniuose projektuose tai dažniausia tampa pagrindine priežastimi kodėl yra stabdoma inovacinė veikla (Pertuz'as ir kt., 2018).

Apibendrinant, pastebėta, kad veiksmių, skatinančių bei stabdančių inovacijas, tyrimų rezultatai gali būti panaudoti numatant inovacijų politiką makro-ekonominiu lygmeniu, nustatant strateginius tikslus bei uždavinius, parenkant prioritetus ir priemones – inovacijų kūrimo, diegimo strategijose ir programose – svarbu įvertinti inovacijas skatinančius ir stabdančius veiksmius. Būtina atkreipti dėmesį, kad inovacijų diegimą lemia ne tik ekonominiai veiksniai, kuriuos nesunkiai galime įvertinti skaitine išraiška, bet ir tokie veiksniai, kaip vadovų požiūris, lyderystė, kompetencija ir panašiai, kurių išmatuoti negalime.

2.3. Inovacijų diegimo vertinimo metodai

Inovacijos ir ją veikiančių įvairiausių veiksnių, ekonominio efektyvumo vertinimas neturi visuotinai pripažintos metodikos. Šiuolaikiniuose empiriniuose tyrimuose inovacijų efektyvumas vertinamas finansine prasme, inovacijos proceso efektyvumu, darbuotojų indėlių ir motyvuotumu, taip pat nauda vartotojams. Kaip pagrindiniai inovacijų ir techninių pokyčių efektyvumo rodikliai paminėtini pelnas ar pajamos, gaunamos iš naujo produkto, išlaidos tyrimams ir vystymui, patekimo į rinką laikas, vartotojų ir darbuotojų pasitenkinimo lygmuo, patentų skaičius ir kt. Būtina paminėti, kad vertinimo metodikos ir konkrečių rodiklių pasirinkimas priklauso ir nuo to, koku lygmeniu ir koku pjūviu inovacija ir ją supantys veiksniai bus analizuojami.

2.3.1. Inovacijų diegimo pramonės šakose vertinimas ekspertiniu būdu

Pasak Sėrikovienės (2013) Ekspertinis vertinimas suprantamas kaip apibendrinta ekspertų grupės nuomonė, kurios gavimui pritaikomos specialistų-ekspertų žinios, patirtis ir intuicija. Ekspertinio vertinimo metodas – tai procedūra, leidžianti suderinti atskirų ekspertų nuomones ir suformuoti bendrą sprendimą. Ekspertinis vertinimas dažniausiai taikomas tam tikros problemos, proceso ar reiškinių, tyrimui, reikalaujančiam specialių žinių ir gebėjimų, tyrimo rezultatus pateikiant motyvuotose išvadose ar rekomendacijose (Sėrikovienė, 2013). Anot Tidikio (2003) ekspertinės apklausos vertinimo metodas yra vienas tinkamiausių duomenų patikrinimui ir pagrindimui. Taip teigiama, nes ekspertas yra asmuo, kuris yra sukaupęs reikiamą patirtį ir turi patikimiausią bei didžiausią kompetenciją suteikti tikslią ir išsamią informaciją apie tiriamą objektą (Tidikis, 2003). Burinskienė ir Rudzkiene (2009) pabrėžia, kad ekspertinis vertinimas itin dažnai yra taikomas įvairių pramonės sektorių tyrimuose (Burinskienė ir Rudzkiene, 2009). Pasak Beleženčio ir Žalimaitės (2011) ekspertinis vertinimas apklausos anketavimo būdu gali būti skirstomas į pagrindinius 5 etapus: ekspertų skaičiaus nustatymas, tyrimo struktūros nustatymas, ekspertų atranka, tyrimo procedūra ir gautų rezultatų vertinimas (Beležentis ir Žalimaitė, 2011).

Ekspertų skaičiaus nustatymas – pasak Beleženčio ir Žalimaitės (2011) nustatant tyrimui priimtina ekspertų skaičių yra vadovaujamosi metodologinėmis prielaidomis, suformuluotomis klasikinėje teorijoje, kuri teigia, kad nedidelės ekspertų grupės sprendimų ir vertinimų tikslumas nenusileidžia didelės ekspertų grupės ir vertinimų tikslumui (Beležentis ir Žalimaitė, 2011).

Tyrimo struktūros nustatymas – remiantis „Socialinio ugdymo srityje dirbančių tyrėjų trūkstamų kompetencijų identifikavimas“ tyrimo ataskaita anketavimas yra standartizuotas metodas su itin griežtomis taisyklėmis. Anketą sudaro tarpusavyje susiję klausimai, kurie skirstomi į du etapus. Pirmajame etape pateikiami atviri klausimai be atsakymo variantų ir vertinimo skalių. Antrame etape ekspertams pateikiami uždari klausimai ar vertinimo lentelės pagal pirmo etapo rezultatus, taip pat dažniausiai įtraukiami atsakymo variantai ar vertinimo skalės.

Ekspertų atranka – sudarant ekspertų grupę visada yra vadovaujamosi tik vienu pagrindiniu kriterijumi – ekspertai turi būti pajėgūs patikimai ir efektyviai analizuoti tiriamą objektą. Viena iš pagrindinių ekspertų savybių – kompetencija.

Tyrimo procedūra – pasak Sėrikovienės (2013) ekspertiniame tyrime pirmiausia ekspertams identifikuojamas objektas, tada identifikuojami visi veiksniai galintys paveikti nagrinėjamą objektą tyrimo tikslų aspektu, trečia sudaroma kriterijų sistema, kuri yra daugiakriterinio vertinimo pagrindas. Sekantis žingsnis suformuluojami sistemos veiksniai atspindintys rudikiai, kitame žingsnyje atliekami du veiksmi: tiriamo reiškinių veiksmių reikšmių nustatymas ir tiriamo reiškinių veiksmių reikšmingumo nustatymo modelio parinkimas. Ir paskutiniame etape tiriamo reiškinių rodiklių sujungimo į apibendrinantį dydį būdo parinkimas (Sėrikovienė, 2013).

Gautų rezultatų analizė – anot Bersėnaitės ir Šiožinytės (2011) ekspertų apklausos duomenys analizuojami informaciją sugrupavus į kategorijas ir subkategorijas, kai kiekviena iš jų atstovauja atskirus kintamuosius numatytus tyrimo klausimuose (Bersėnaitė ir Šiožinytė, 2011). Pasak Sėrikovienės (2013) analizės esminis uždavinys priimti tam tikrus sprendimus, kurie galėtų prisidėti prie nagrinėjamo reiškinių būsenos pagerinimo (Sėrikovienė, 2013).

Apibendrinant, galima teigti, kad anketavimo tikslas nėra sužinoti atskiros asmens nuomonę, tačiau sudaryti bendrą visos populiacijos apibūdinimą. Teigiama, kad tinkamai sudarytai anketai būdingos tokios savybės, kaip aiškumas, nedviprasmiškumas ir patikimumas.

2.3.2. Pramonės šakos inovacijų diegimo lygio nustatymas

Ramanauskas ir kiti (2008) teigia, kad inovacijų diegimo lygiui nustatyti yra naudojama kompleksinio vertinimo metodika, kuri paremta integruoto inovacijų diegimo lygio rodiklio apskaičiavimu. Inovacijų diegimo lygis yra vertinamas pagal keturias kriterijų grupes, kurias sudaro po keletą vertinimo rodiklių (Ramanauskas ir kiti, 2008).

Inovacijų diegimo lygio nustatymo metodiką sudaro šie etapai:

1. Kriterijų (rodiklių grupės) reikšmingumo, dar kitaip svorio, nustatymas. Šiame etape yra įvertinama, kurie kriterijai turi daugiau įtakos sektoriaus inovacijų diegimo lygiui ir kurie iš jų nėra tokie svarbūs. Visi svoriai yra nustatomi naudojantis ekspertų apklausos rezultatais ir apskaičiuojami pagal pirmą formulę, kurioje: S_i – i -ojo kriterijaus svorio koeficientas; S_k^i – k -ojo eksperto i -ojo kriterijaus vertinimo balas (naudojama procentinė skalė); n – ekspertų skaičius; m – kriterijų skaičius.

$$S_i = \frac{\sum_{k=1}^n S_k^i}{\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^n S_k^i} \quad (1)$$

2. Rodiklių reikšmingumo (svorių) rodiklių grupėje nustatymas. Šio etapo esmė kiekvienos rodiklių grupės (kriterijaus) vidinis vertinimas. Svoriai, kaip ir pirmo etapo atveju nustatomi remiantis ekspertų apklausos rezultatais. Skaičiavimas pateiktas antroje formulėje, kurioje: S_{ij} – j -ojo rodiklio i -ojo kriterijaus grupėje svorio koeficientas; S_k^{ij} – k -ojo eksperto j -ojo rodiklio i -ojo kriterijaus grupėje vertinimas balais (naudojama procentinė skalė); n – ekspertų skaičius; m – rodiklių grupėje skaičius.

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n S_k^{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n S_k^{ij}} \quad (2)$$

3. Rodiklių reikšmingumo (svorių) nustatymas bendroje rodiklių visumoje (S_j). Svoriai apskaičiuojami pagal trečiu numeriu pažymėtą formulę:

$$S_j = S_i \times S_{ij} \quad (3)$$

4. Vertinimo skalės pasirinkimas. Šio inovacijų diegimo lygio nustatymo etapo esmė procentinės vertinimo skalės, kuri suskaidyta į penkias dalis pasirinkimas. Vertinamo pramonės sektoriaus inovacijų diegimo lygis pagal kiekvieną rodiklį gali būti vertinamas 20, 40, 60, 80 ar 100 balų.
5. Kiekvieno rodiklio galimų reikšmių kritinių ribų vertinimo skalėje nustatymas. Kritinės ribos dažniausiai nustatomos eksperto nuožiūra.
6. Pramonės šakos inovacijų diegimo lygį atspindinčių rodiklių apskaičiavimas (r_u^j).
7. Sektoriaus inovacijų diegimo lygis iš pradžių vertinamas pagal kiekvieną metodikoje esantį rodiklį. Vertinimas vyksta taip:

- jei $r_u^j \leq r_{20}^j$, suteikiama 0 balų;
- jei $r_{20}^j \leq r_u^j < r_{40}^j$, suteikiama 20 balų;
- jei $r_{40}^j \leq r_u^j < r_{60}^j$, suteikiama 40 balų;
- jei $r_{60}^j \leq r_u^j < r_{80}^j$, suteikiama 60 balų;
- jei $r_{80}^j \leq r_u^j < r_{100}^j$, suteikiama 80 balų;
- jei $r_u^j \geq r_{100}^j$, suteikiama 100 balų.

Čia $r_{20}^j, r_{40}^j, r_{60}^j, r_{80}^j$ ir $r_{100}^j - j - o$ jo rodiklio normatyvinė reikšmė nustatytoje balų skalėje.

8. Apibendrintas sektoriaus inovacijų diegimo lygsis apskaičiuojamas nustatant svertinį rodiklių vidurkį (IR_u). Skaičiavimas pateiktas ketvirtoje formulėje, kai : $B_u^j - u - tojo$ sektoriaus $j - o$ jo rodiklio vertinimo balas.

$$IR_u = \sum_{j=1}^m B_u^j S_j \quad (4)$$

Pasak Ramanausko ir kitų (2008) apskaičiuotas svertinis inovacijų diegimo rodiklis gali būti nuo 0 iki 100 balų. Pirmieji penki etapai atspindi nustatymo metodikos parengimo procesą. Praktiniam metodikos taikymui pakanka ir 6, 7 ir 8 etapų. Taip pat autoriai siūlo palyginamajam sektorių vertinimui rinktis šią skalę:

- sektoriai įvertinti iki 20 balų – silpnai inovatyvūs;
- sektoriai įvertinti nuo 20 iki 59 balų – vidutiniškai inovatyvūs;
- sektoriai įvertinti nuo 60 iki 79 – inovatyvūs;
- sektoriai įvertinti nuo 80 iki 100 balų – labai inovatyvūs (Ramanauskas ir kiti, 2008).

Apibendrinant, buvo pastebėta, kad nustatant inovacijų diegimo lygį pramonės šakoje svarbiausia tinkamai pasirinkti rodiklių grupes ir tikslingai nustatyti jų reikšmingumo svorius bei užtikrinti, kad gauti ekspertų apklausos rezultatai tinkami analizei.

2.3.3. Inovacijų diegimo pramonės šakose vertinimas regresine analize

Atliekant empirinį tyrimą yra taikoma tiesinė regresinė analizė. Tiesinė regresija yra vieno ar kelių kintamųjų regresija, kuri apskaičiuojama naudojant funkcines lygtis. Pasak Lideikaitės (2015) regresinė analizė, tai – statistiniai metodai skirti priklausomybių tarp atsitiktinių dydžių matematinei išraiškai – regresijos lygčiai – nustatyti ir jos parametrus analizuoti. Autorė teigia, kad regresinės analizės pagalba galima aprašyti pasekmės kintamojo vidutinių reikšmių priklausomybę nuo priežasties kintamojo reikšmių ir prognozuoti priežasties kintamojo reikšmes (Lideikaitė, 2015). Čekanavičius ir Murauskas (2003) pabrėžia, kad regresinėje analizėje visos prognozės yra kiekybinės, taip pat visada analizuojama kaip vieno kintamojo skaitinės reikšmės yra priklausomos nuo kito kintamojo skaitinių reikšmių (Čekanavičius ir Murauskas, 2003). Bendrąja išraiška tiesinės regresijos lygtis pažymėta 5 numeriu, kai: x, y – kintamieji, a – konstanta, nepriklausomas kintamasis nuo nepriklausomų kintamųjų ir b – imties regresijos koeficientas.

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \quad (5)$$

Pasak Vveinhardt ir Kuklytės (2016) tokia regresinė analizė padeda identifikuoti daugiau nei vieno kintamojo ryšius (Vveinhardt ir Kuklytė, 2016). Tokio tipo analizėms dažniausia yra naudojamos SPSS ir EViews programos, su kuriomis sukuriama statistiškai reikšmingi ir patikimi modeliai, kuriais remiantis yra analizuojami įvairaus tipo duomenys ir atliekamos prognozės.

Pirmasis žingsnis pasirinkus kintamuosius labai svarbu įvertinti turimų duomenų stacionarumą. Pasak Kazlauskas (2013) procesas ar laiko eilutė yra stacionarus, jei dispersija (duomenų sklaidos matos) ir vidurkis yra pastovieji dydžiai, t. y. nepriklauso nuo postūmio laike, jei duomenys nestacionarus, juos būtina transformuoti, logaritmuojant ar integruojant (skaičiuojamas skirtumas tarp gretimų laiko eilutės narių) (Kazlauskas, 2013). Stacionarumas tikrinamas naudojant Dickey-Fuller'io (ADF)

vienetinių šaknų testą ir tikrinant tris skirtingas nulines hipotezes: nėra nei poslinkio nei trendo, yra poslinkis, bet nėra tiesinio trendo arba yra poslinkis ir determinuotas tiesinis trendas.

Kointegracija – pasak Stasytytės ir Rauktytės (2014) tai pusiausvyros ryšys tarp kintamųjų – procesas kai dviejų ar daugiau nestacionariųjų rodiklių tiesinis darinys yra stacionarus (Stasytytė ir Rauktytė, 2014). „Dažniausiai kointegruotumas galimas tarp kintamųjų, integruotų vienoda eile, o turint tik du kintamuosius, - tai yra būtina sąlyga.“ (Stundžienė, 2018). „Jei turime daugiau nei du kintamuosius, tada kointegruotumas tam tikrais atvejais galimas ir tarp skirtinga eile integruotų kintamųjų, bet tik tada, jei yra bent pora kintamųjų, integruotų aukščiausia eile.“ (Stundžienė, 2018). Kointegracija yra tikrinama 4 etapais:

1. Įvertinamas regresijos modelis $y = b_0 + b_1x$;
2. Apskaičiuojamos paklaidos;
3. Patikrinamas paklaidų stacionarumas vienetinių šaknų metodu;
4. Jei vienetinės šaknies hipotezė atmetama, vadinasi kintamieji x ir y yra kointegruoti.

Sekantis žingsnis atliekant statistinį tyrimą – priežastingumo įvertinimas. Pasirinkus kintamuosius analizei ne retai kyla klausimas – kuris yra kurio priežastis ir ar išvis tarp kintamųjų egzistuoja priežastinis ryšys? Analizuojant laiko eilutes mokslinėje literatūroje nėra aprašyta jokia statistinė procedūra, kuri patvirtintų loginį pasirinktų kintamųjų priežastingumą. Stundžienė (2016) ekonometrijos pateikčių rinkinyje įvardija, kad tokiu atveju galima patikrinti būtiną priežastingumo sąlygą – Granger‘io priežastingumą (Stundžienė, 2016). Pasak Kimantaitės (2016) Granger‘io priežastingumo testas atliekamas remiantis prielaida: jeigu x kintamasis turi poveikį y kintamajam, tai prieš y pokyčius turi įvykti X pokyčiai, o ne atvirkščiai – priežastis turi būti ankstesnė nei pasekmė (Klimantaitė, 2016). Atliekant Granger testą, pasak Danilenko (2009) turi būti išpildytos dvi sąlygos:

1. x turėtų įnešti statistiškai reikšmingą indėlį į kintamojo y prognozę;
2. y neturėtų įnešti statistiškai reikšmingo indėlio į kintamojo x prognozę (Danilenko, 2009).

Tikrinant Granger‘io priežastingumą sudaromos dvi regresijos lygtys (6 ir 7), kai x , y – kintamieji, ε - nekoreliuotos atsitiktinės paklaidos, t – vėlavimai, α , β - koeficientai:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_i y_{t-i} + \beta_1 x_{t-1} + \dots + \beta_i x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_i x_{t-i} + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_i y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Kiekvienai lygčiai tikrinama nulinė hipotezė - $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_i = 0$, H_0 hipotezės priėmimas reiškia, kad kintamasis x neturi įtakos y kitimui pirmojoje lygtyje ir y kintamasis neturi įtakos x kitimui antrojoje lygtyje.

Kitas statistinio tyrimo etapas, tai – koreliacinė analizė. Šiame analizės etape tiriami atsitiktiniai dydžių tarpusavio ryšiai generalinėje aibėje. Pati koreliacinė analizė neatskleidžia ryšių tarp reikšmių atsiradimo priežasčių, tik išmatuoja jų stiprumą kiekybine išraiška. Pasak Stundžienės (2016) koreliacinei analizei atlikti turime nustatyti du pagrindinius koreliacinės priklausomybės matavimus: kovariaciją ir tiesinės koreliacijos koeficientą, dar kitaip vadinamą Pirsono (angl. Pearson) koeficientu (Stundžienė, 2016). Kovariacija tai dviejų atsitiktinių kintamųjų ryšio matas, tarpusavio skaitinė charakteristika, dydis apskaičiuojamas pagal 8 formulę, kai: x_1 , y_1 – dviejų imčių atitinkami (atsitiktiniai) dydžiai (nariai), n – imties tūris, \bar{x} , \bar{y} – imčių vidurkiai.

$$\text{cov}(x, y) = \frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \quad (8)$$

Pirsono koeficientas (tiesinės koreliacijos koeficientas) įvertina tiesinę statistinę priklausomybę tarp kintamųjų ir yra santykinis dydis, kuris apskaičiuojamas pagal 9 numeriu pažymėtą formulę, kai: x_1, y_1 – dviejų imčių atitinkami (atsitiktiniai) dydžiai (nariai), n – imties tūris, \bar{x}, \bar{y} – imčių vidurkiai, σ_x, σ_y – standartiniai nuokrypiai.

$$r_{xy} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\bar{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} \quad (9)$$

Pagrindinės koreliacijos koeficiento savybės:

1. Koeficiento reikšmė svyruoja nuo -1 iki 1;
2. $r_{xy} = r_{yx}$, koreliacijos koeficientas yra simetriška ryšio stiprumo charakteristika tarp x ir y ;
3. Jei $r_{yx} > 0$, statistinė priklausomybė yra teigiama – kintamajam x didėjant didėja ir y , analogiškai x mažėjant, mažėja ir y ;
4. Jei $r_{yx} < 0$, statistinė priklausomybė neigiama – didėjant kintamajam x didėja ir y , x mažėjant, mažėja ir y ;
5. Jei $|r_{xy}| = 1$, tai egzistuoja pilna tiesinė priklausomybė;
6. Jei $r_{yx} = 0$, tai tiesinė priklausomybės ir ryšio tarp kintamųjų nėra;
7. Jei $r_{yx} \approx 0$, tai kintamieji nėra susieti tiesine nepriklausomybe, bet lieka tikimybė, kad gali būti susieti netiesine priklausomybe.

Atlikus visus anksčiau 1.4.3 skyrelyje išvardinus veiksmus galima kurti daugiamatį (kintamųjų yra daugiau negu vienas) modelį. Mokslinėje literatūroje yra išskiriami trys pagrindiniai daugiamačiai modeliai: ARDL modelis (dinaminis modelis su stacionariais kintamaisiais), VAR modelis ir ECM modelis.

Paskirstyto vėlinimo (DL) modelis priklauso ARDL modelių grupei. Jis naudojamas kai tiriant ekonominius procesus reikia įvertinti konkrečių veiksnių uždelstą veikimą. Kai kuriamame modelyje kintamasis x vertinamas atsižvelgiant į vėlavimą l laikotarpių, jis žymimas x_{t-1} ir vadinamas vėluojančiu kintamuoju, o modeliai su tokio tipo nepriklausomais kintamaisiais – paskirstyto vėlinimo modeliai, kurie išreiškiami šia 10 lygtimi: raidžių reikšmės

$$y_t = a_0 + b_0 x_t + b_1 x_{t-1} + \dots + b_l x_{t-l} + U_t \quad (10)$$

Autoregresijos paskirstyto vėlinimo (ADL) modelis taip pat priklauso pirmajai – ARDL modelių grupei. Modelyje kintamieji x ir y gali turėti tas pačias stacionarumo savybes – turi būti stacionarūs arba turėti vienetinę šaknį, priešingu atveju nėra tikslinga ir gana sunku remiantis x nustatyti kintamojo y kitimą. Taigi, pasikartojant, prieš vertinant bet kokį regresijos modelį su laiko eilutės duomenimis būtina atlikti vienetinių šaknų testą. ADL modelis užrašomas 9 formule, kai $p - q$, į kurią papildomai dar gali būti įtraukiama ir determinuoto trendo dedamoji.

$$y_t = \alpha + \rho_1 y_{t-1} + \dots + \rho_p y_{t-p} + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \dots + \beta_q x_{t-q} + U_t \quad (9)$$

ARDL modelis aprašo x_t pokyčių einamuoju laikotarpiu dinaminį efektą y_t būsimomis reikmenimis. Modelio išraiška bendrąja prasme yra lygi 9 numeriu pažymėtai formulei. Parametras b_0 nusako greitą, t. y. to paties laikotarpio, atsaką į x_t pokytį ir yra vadinamas poveikio multiplikatoriumi. X_t

pakitus vienu vienetu iš karto, β_0 vienetais pakinta ir y_t . Galimas ir ilgalaikio poveikio multiplikatoriaus nustatymas, jis apskaičiuojamas 10 formule ir parodo sukauptą y_t padidėjimą, pasikeitus x_t vienu vienetu.

$$\frac{\beta_0 + \sum_{i=1}^q \beta_i}{1 - \sum_{j=1}^p p_{kj}} \quad (10), \text{ kai } \sum_{j=1}^p p_j < 1$$

Dinaminis modelis su nestacionariais kintamaisiais (ECM) skirtas įvertinti trumpojo laikotarpio x poveikį kintamajam y . Modelyje įvertinamos modelio paklaidos (e_t), kointegruoto regresijos modelio paklaidos (\hat{U}_{t-1}) ir grįžtamojo ryšio parametras ($\lambda < 0$), kuris parodo kaip koreguojamas pusiausvyros nebuvimas. ECM modelis bendrąja išraiška užrašomas 11 lygtimi. Parametras β_1 įvertina ilgąjį poveikį.

$$\Delta y_t = \mu + w_0 \Delta x_t + \lambda \hat{U}_{t-1} + e_t \quad (11), \text{ kai } \hat{U}_{t-1} = y_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 x_{t-1}$$

Dažnai ekonomistus domina ne atskiro kintamojo kitimas, o kelių veiksnių dinamika. Nors naudojant vienalytes laiko eilutes galima atskirai prognozuoti kiekvieno šių kintamųjų reikšmes, efektyviau yra iš karto naudoti sąryšius tarp skirtingų kintamųjų - sumažinamas prielaidų skaičius, o prognozuojant galima panaudoti gausesnę informaciją. Tam yra naudojami VAR (vektorinės autoregresijos modeliai). Šie modeliai yra daugiamatės laiko eilutės autoregresijos modelio apibendrinimas. Modelis užrašomas lygčių sistemomis, priklausomai nuo to, kiek kintamųjų bus analizuojama - visuomet lygčių skaičius bus lygus kintamųjų skaičiui.

Sukūrus norimą modelį, klasikinėje regresinėje analizėje, modelio adekvatumas dažnai vertinamas pagal modelio reikšmingumą – Prob(F-statistic) reikšmė EViews programoje, modelio tikslumą (Adjusted R-squared reikšmė), taip pat įvertinami modelio parametrai, pagal tikimybes (Prob.), nustatoma ar parametras reikšminis. Norint tinkamai įvertinti modelio tinkamumą būtina įvertinti ir liekamąsias modelio paklaidas. Pirmiausia vertinamas liekamųjų paklaidų vidurkis ir pasiskirstymas pagal normalųjį skirstinį, tai galima įvertinti braižant histogramą. Taip pat būtina įvertinti ir modelio liekamųjų paklaidų autokoreliaciją. Tai galima padaryti dviem būdais – braižant korelogramą ir atliekant LM testą, pagal Breusch-Godfrey'o kriterijų. Vertinant modelio tinkamumą ir jo liekamąsias paklaidas privaloma išaiškinti ar paklaidų dispersija pastovi.

Apibendrinant, galima teigti, kad regresinė analizė yra vienas iš tiksliausių ir patikimiausių vertinimo metodų, taip yra todėl, kad dažniausiai dirbama su statistine, itin tikslia, informacija, kuri padeda nustatyti ryšius, įvertinti situaciją be skirtingų asmenų požiūrio ar subjektyvios nuomonės.

2.3.4. Inovacijų diegimo pramonės šakoje vertinimas indeksu

Makro-aplinkos tyrimai skirti ištirti šalies ar šalies pramonės sektoriaus inovacijų sistemų elementus ir jų veiksmus, tam dažniausiai naudojami įvairūs indeksai, kurie formuojami remiantis makroekonominėmis ir vadybinėmis prielaidomis dėl inovacijų veiksmių. Tyrimuose naudojama indeksų ir jų veiksmių rodiklių analizė. Remiantis Pasaulio banku (World bank, 2007), Desai, Fukuda-Parr'as, Johansson'as, ir Sagasti's (2002), UNIDO (2005), Porter ir Stern (2001), UNCTAD (2005), Pro Inno Europe (2006) ir Keršiu (2008) buvo išskirti šie, pagrindiniai inovacijų indeksai:

1. **Žinių ekonomikos indeksas ir žinių indeksas** (angl. *Knowledge Economy Index (KEI), Knowledge Index*). Pasak Vveinhardt ir Kuklytės (2016) indeksas vertina bendrą išsivystymo lygį, kai atsižvelgiama į žinių ir ekonomikos svertinius kriterijus (Vveinhardt ir Kuklytė, 2016).

Morkvėnas (2010) teigia, kad žinių ekonomikos indeksas atskleidžia ar aplinka leidžia efektyviai panaudoti žinias ekonomikai vystyti, o žinių indeksas leidžia įvertinti sugebėjimą kurti, pritaikyti ir skleisti žinias, šis indeksas parodo žinių plėtrą sektoriuje, regione ar šalyje (Morkvėnas, 2010). Indeksui apskaičiuoti naudojamos šios veiksnių grupės:

- ekonominės paskatos ir institucinis režimas (rodikliai – tarifinės ir netarifinės kliūtys, reguliacinė kokybė ir teisinis valdymas);
- švietimas ir žmogiškieji išteklių (rodikliai – suaugusiųjų raštingumo lygis, kuris privalo būti 15 proc. ir daugiau, vidurinio išsilavinimo siekiančių mokinių skaičius ir tretinio išsilavinimo siekiančių studentų skaičius);
- inovacijų sistema (rodikliai – mokslininkų skaičius 1 mln. gyventojų, patentinių paraiškų, užregistruotų JAV patentų ir prekių ženklų biure (USPTO), skaičius 1 mln. gyventojų);
- informacijos infrastruktūra (rodikliai – telefonų abonentų skaičius 1 tūkst. žmonių, kompiuterių skaičius 1 tūkst. žmonių ir interneto vartotojų skaičius 1 tūkst. žmonių).

2. **Technologinių pasiekimų indeksas** (angl. *Technology Achievement Index, TAI*). Analizuodamos šį indeksą Vveinhardt ir Kuklytė (2016) teigia, kad technologinių pasiekimų indeksas vertina technologijų pažangą šalyse ir galimybę jungtis kuriant technologijų aljansus. Pirmą kartą šis indeksas pristatomas 2000 metais Harvardo universiteto konkurencingumo ataskaitoje (Vveinhardt ir Kuklytė, 2016). Pasak Lenktienės Pukelienės ir Maksvytienės (2013) technologinių pasiekimų indekso apskaičiuota reikšmė svyruoja nuo 0 iki 1, o pats indeksas apskaičiuojamas pagal 12 formulę:

$$TAI = \frac{\text{tikroji reikšmė} - \text{stebima mažiausia reikšmė}}{\text{stebima didžiausia reikšmė} - \text{stebima mažiausia reikšmė}} \quad (12)$$

Žemiausia iki šiol nustatyta technologinių pasiekimų indekso reikšmė yra 0,2, kuri parodo, jog šalis yra besivystanti ir technologinių pasiekimų lygis šioje šalyje yra labai žemas. Šalis, kurios indeksas svyruoja nuo 0,3 iki 0,49 – ateities lyderė, investuojanti į žmogaus kvalifikacinės bazės sukūrimą ir besiremianti senomis inovacijomis, kaip pagrindu naujoms sukurti. Jei apskaičiuota indekso reikšmė didesnė už 0,5 – šalis lyderė, turinti aukštus pasiekimus kuriant technologijas ir jų sklaidoje (Lenktienė, Pukelienė ir Maksvytienė, 2013).

Indeksui apskaičiuoti naudojamos šios veiksnių grupės:

- technologijų kūrimas (rodikliai – įregistruotų patentų skaičius 1 gyventojui, pajamos iš honorarų ir licencijų mokesčių ir užsienio valstybių);
- naujų inovacijų sklaida (rodikliai – interneto saugyklų skaičius 1 gyventojui, aukštųjų ir vidutinių technologijų eksporto dalis visame eksporte);
- senų inovacijų sklaida (rodikliai – telefonų skaičiaus 1 gyventojui logaritmas, elektros suvartojimo 1 gyventojui logaritmas);
- žmogiškieji gebėjimai (rodikliai – vidutinis išsimokslinimo lygis metais ir gamtos mokslų, matematikos ir inžinerinių mokslų studentų dalis, lyginant su visų studentų skaičiumi).

3. **Industrinės ir technologinės pažangos indeksas** (angl. *Industrial Technological Advance Index, ITP*). Kaip teigia Lenktienė ir kt. (2013) indeksas apskaičiuoja pasiekimus informacinių technologijų taikymo srityje. Pats rodiklis pradėtas naudoti 2000 metais (Lenktienė ir kt., 2013). Indeksui apskaičiuoti naudojami šie veiksniai:

- industrinė pažanga (rodikliai – gamybos sektoriaus pridėtinė vertė vienam gyventojui ir gamybos sektoriaus eksportas vienam gyventojui);
 - technologinė pažanga (rodikliai – vidutinių ir aukštųjų technologijų veiklos dalis gamybos sektoriaus pridėtinėje vertėje ir vidutinėmis ir aukštosiomis technologijomis grįstų produktų dalis gamybos eksporte).
4. **Nacionalinio inovacinio potencialo indeksas** (angl. *National Innovative Capacity Index*) yra naudojamas kaip politikos priemonė, skatinanti glaudesnę dialogą dėl įvairių politikos sričių ir institucijų, skatinančių naujovėms palankią aplinką. Indeksui apskaičiuoti naudojami šie veiksniai:
- mokslininkų ir inžinierių skaičiaus subindeksas (rodiklis – pilną darbo dieną dirbančių tyrėjų ir inžinierių dalis nuo visų gyventojų);
 - inovacijų politikos subindeksas (rodikliai – intelektinės nuosavybės apsauga, šalies aplinkos patrauklumas siekiant išlaikyti mokslininkus ir inžinierius ir valstybės teikiamos mokesčių lengvatos MTEP veiklai);
 - aplinkos klasterių inovacijoms subindeksas (rodikliai – spaudimas užsiimti inovacine veikla iš vidaus rinkos vartotojų, specializuotų tyrimų ir mokymų tiekėjų buvimas ir klasterių egzistavimas ir egzistuojančių klasterių gyvis);
 - inovacinių ryšių subindeksas (rodikliai – bendra mokslinių tyrimų institucijų kokybė ir rizikos kapitalo prieinamumas rizikingiems inovatyviems projektams).
5. **Inovacinių pajėgumų indeksas** (angl. *Innovation Capability Index, ICI*). Pasak Vveinhardt ir Kuklytės (2016) inovacijų pajėgumo indeksas padeda nustatyti kokius, ekonominiai, politiniai ar instituciniai veiksmai kuria palankią aplinką ekonomikos augimui ir skatina kurti naujas technologijas. Autorės teigia, kad šis indeksas pradėtas naudoti nuo 2009 metų, vertinant net 131 šalį, tačiau pabrėžia, kad minėto indekso patikimumas nėra itin aukštas dėl skirtingų šalių Statistikos departamento pateiktų duomenų netikslumo (Vveinhardt ir Kuklytė, 2016). Indeksui apskaičiuoti naudojami šie veiksniai:
- žmogiškojo kapitalo indeksas (rodikliai – raštingumo rodiklis gyventojų procentais, vidurinių mokyklų mokinių skaičius procentais nuo atitinkamos amžiaus grupės ir aukštojo mokslo siekiančių žmonių skaičius procentais nuo atitinkamos amžiaus grupės);
 - technologinės veiklos indeksas (rodikliai – MTEP personalo skaičius vienam milijonui gyventojų, suteiktų JAV patentų skaičius vienam milijonui gyventojų ir mokslinių publikacijų skaičius vienam milijonui gyventojų).
6. **ES suminis inovacijų indeksas** (angl. *Summary Innovation Index, SII*). Pasak Vveinhardt ir Kuklytės (2016) suminis inovacijų indeksas dažniausiai naudojamas Europos Sąjungos šalyse inovacijų diegimo lygiui įvertinti tiek kiekybiniu, tiek kokybiniu požiūriu. Pasak autorių šis indeksas pradėtas skaičiuoti 2000 metais, paskelbus Europos inovacijų diegimo suvestinę. Nuo 2000 iki 2006 metų indeksas buvo skaičiuojamas remiantis 25 rodikliais, nuo 2006 metų jau 29 rodikliais (Vveinhardt ir Kuklytė, 2016). Suminio inovacijų indekso reikšmė Europos Sąjungos šalyse svyruoja nuo 0 iki 1 – rodiklio reikšmei esant arčiau 0, analizuojama šalis ir pramonės sektorius turi žemiausią inovacijų diegimo lygį, jei apskaičiuotas rodiklis artimas 1, pasiektas aukščiausias inovacijų kūrimo ir diegimo lygis. Indeksui apskaičiuoti naudojami šie veiksniai:
- inovacijų veiksniai (rodikliai – tikslųjų ir inžinerinių mokslų absolventų skaičius vienam tūkstančiui gyventojų, kurių amžius nuo 20 iki 29 metų, žmonių, turinčių trečiojo lygio

išsilavinimą, skaičius vienam tūkstančiui gyventojų, plačiajuosčio interneto skvarba, dalyvavimas mokymosi visą gyvenimą procese, tenkantis vienam šimtui gyventojų ir gyventojų, nuo 20 iki 24 metų, turinčių bent vieną vidurinį išsilavinimą procentas);

- žinių kūrimas (rodikliai – valstybės išlaidų MTEP procentas nuo bendrojo vidaus produkto (BVP), verslo išlaidų MTEP procentas nuo BVP, MTEP išlaidų vidutinių ir aukštų technologijų MTEP, procentais, įmonių, gaunančių valstybės finansavimą inovacijoms dalis ir MVĮ (mažos vidutinės įmonės) kuriančių inovacijas dalis procentais nuo visų MVĮ);
- inovacijos ir verslumas (rodikliai - inovatyvių MVĮ, bendradarbiaujančių su kitomis, procentas nuo visų MVĮ, išlaidos inovacijoms - procentas nuo apyvartos, ankstyvosioms stadijoms skiriamo rizikos kapitalo apimtys – procentas nuo BVP, išlaidos informacijos ir komunikacijų technologijoms – procentas nuo BVP ir MVĮ, kurios įdiegė organizacinių inovacijų – procentas nuo visų MVĮ);
- taikymai (rodikliai – darbuotojų, dirbančių aukštųjų paslaugų srityje, procentas nuo visos darbo jėgos, aukštųjų technologijų produktų eksporto apimtys lyginant su visu eksportu, naujų rinkoje parduotų produktų padavimų procentas nuo visos apyvartos ir darbuotojų, dirbančių vidutiniškų ir aukštųjų technologijų gamyboje, skaičius procentais nuo visos darbo jėgos);
- intelektinė nuosavybė (rodikliai – Europos patentų skaičius vienam milijonui gyventojų, JAV patentų tarnybos patentų skaičius vienam milijonui gyventojų, triados patentų šeimų skaičius vienam milijonui gyventojų, naujų bendrijos prekės ženklų skaičius vienam milijonui gyventojų ir naujų bendrijos dizainų skaičius vienam milijonui gyventojų). (Word Bank (2007), Desai, Fukuda-Parr, Johansson, ir Sagasti (2002), UNIDO (2005), Porter ir Stern (2001), UNCTAD (2005), Pro Inno Europe (2006) ir Keršys (2008)).

Apibendrint, buvo pastebėta, kad makroekonominio lygmens tyrimuose kai kurie rodikliai, pavyzdžiui, vidutinis suaugusiųjų išsimokslinimo lygis metais, yra skirti esamos situacijos įvertinimui, dalis rodiklių, tokių kaip besimokančiųjų skaičius yra susijęs su ateities pajėgumų vertinimu – indeksų reikšmės gali būti skirstomos į dvi pagrindines, minėtas grupes.

2.3.5. Inovacijų diegimo įmonės lygmeniu vertinimo specifika

Inovacijų ir jas veikiančių veiksnių ekonominio efektyvumo vertinimas mikroekonominių lygiu taip pat neturi visuotinai pripažintos metodikos. Pasak Kirstuko ir kt. (2013) šiuolaikiniuose empiriniuose tyrimuose inovacijų efektyvumas vertinamas finansine prasme, inovacijos proceso efektyvumu, darbuotojų indeliu ir motyvuotumu bei nauda vartotojams. Pasak autorių pagrindiniai inovacijų vertinimo rodikliai yra pelnas ar pajamos, gaunamos iš naujo produkto ar paslaugos, išlaidos tyrimams ir inovacijos vystymui, patekimo į rinką laikas ir panašiai (Kirstukas ir kt., 2013). Inovacinė veikla gali būti vertinama pagal šiuos rodiklius:

1. **Pelnas (arba investicinio projekto į inovacinę veiklą efektyvumas pelno atžvilgiu)** – tai kokybinis vertinimo rodiklis, kuris apskaičiuojamas pagal 13 formulę, kai: M_t – techninis lygis, M_b – ekonominiai pranašumai, E – visuminis įplaukų įvertinimas per visą gyvavimo ciklą, P_s – projekto pasiekimo tikimybė, P_p – sėkmingo įėjimo į rinką tikimybė, S – strateginė siūlomo projekto atitiktis kietiems projektams, C_d – suminės investicijos inovacijai, J – kaupimo veiksnys, išreiškiamas daliniu esamų pajėgumų panaudojimu.

$$\text{Pelnas} = \frac{(M_t + M_b) * E * P_s * P_p}{C_d + J} * S \quad (13)$$

2. **Rizika (arba investicinio projekto į inovacinę veiklą efektyvumas rizikos atžvilgiu)** – kokybinis vertinimo rodiklis, kuris apskaičiuojamas pagal 14 formulę, kai: C_{ar} – suminės išlaidos taikomiems tyrimams, F – suminės išlaidos pagalbiniam aprūpinimui, M_p – kokybinis rodiklis (pelnas).

$$\text{Rizika} = \frac{C_{ar}}{F * M_p} \quad (14)$$

3. **Grynojo pelno ir išlaidų inovacijoms pasiekti rodiklis** – tai finansinis rodiklis, kuris apskaičiuojamas pagal 15 formulę, kai: GM – grynasis pelnas, PDE – inžinerinės, techninės, rinkodaros, darbuotojų užmokesčio išlaidos.

$$RoPDE = \frac{GM - PDE}{PDE} \quad (15)$$

4. **Investicinio projekto į inovacinę veiklą efektyvumas vienam išlaidos vienetui tenkančio ekonominio efektyvumo atžvilgiu** – pasak Krušinsko ir Benetytės (2014) esant alternatyviems projektams, pagal 16 numeriu pažymėtą formulę pasirenkama investuoti į tą inovaciją, kurios pirminis efektyvumo lygis didžiausias (Krušinskas ir Benetytė, 2014). Rodiklio reikšmė gaunama kai: S – pardavimų apimtys, P – pelningumo lygis, p – pasiekimo tikimybė, C – būsimosios tyrimo išlaidos, t – periodų skaičius, žymintis kiek kartų bus atliekamos investicijos į inovacinę veiklą.

$$\text{Investicinio projekto į inovacinę veiklą efektyvumas vienam išlaidos vienetui tenkančio ekonominio efektyvumo atžvilgiu} = \frac{(S * P * p * t)}{100 * C} \quad (16)$$

Inovacijų bei jas veikiančių veiksnių vertinimui naudojami ir ekonominiai rodikliai. Pasak Kirstuko ir kt. (2013) ekonominis inovacijų vertinimas sukuria finansinius matavimus, kurie gali būti panaudojami sprendžiant kuriuos inovacinius projektus finansuoti ir kokį prioritetą inovacijoms suteikti. Ekonominis vertinimas parodo naudą, siejamą su kapitalo sąnaudomis. Ekonominio vertinimo metu naudojama daugybė rodiklių, tačiau būtina pabrėžti, kad kiekvienas iš jų atspindi tik tam tikrą aspektą (Kirstukas ir kt., 2013). Ekonominiam vertinimui naudojami šie rodikliai:

1. **Inovacinių investicijų atsipirkimo laikas (T)** – šiuo rodikliu apskaičiuojamas laikotarpis, per kurį inovaciniame projekte numatytos pajamos padengia investicijas. Pasak Kirstuko ir kt. (2013) atsipirkimo laiko rodiklis apibūdina investicijų likvidumą, kuris yra atvirkščiai proporcingas investicijų atsipirkimui. Šis rodiklis leidžia iš kelių turimų alternatyvų pasirinkti tą, kuris leidžia greičiau atgauti pradines investicijas (Kirstukas ir kt., 2013). Inovacinių investicijų atsipirkimo laikas apskaičiuojamas 17 formule, kai: I – objekto vertė arba kapitalinės išlaidos, V – metinės produkcijos vertė, S – metinės produkcijos gamybos išlaidos.

$$T = \frac{I}{V - S} \quad (17)$$

Kai investavimas į inovacijas trunka ne vienerius metus, o pajamos iš investicijų pradėdamos gauti investavimo procesui dar nesibaigus, patogiau pasinaudoti 18 numeriu pažymėta atsipirkimo laiko skaičiavimo formule, kai: t – investavimo ar pajamų gavimo metų indeksas, P_n – pajamos, gautos tais metais, kai akumuliuotos pajamos viršija visas investicijas, P_t – t -ųjų metų pajamos, I – bendra investicijų suma.

$$T = (n - 1) - \frac{\sum_{t=1}^{n-1} P_t - 1}{P_n}; \text{ kai } \sum_{t=1}^{n-1} P_t > I \quad (18)$$

2. **Efektyvumas (Ef)** – ekonominis rodiklis, kuris apskaičiuojamas pagal 19 formulę, kai: I – objekto vertė arba kapitalinės išlaidos, V – metinės produkcijos vertė, S – metinės produkcijos gamybos išlaidos.

$$Ef = \frac{V - S}{I} \quad (19)$$

3. **Paprastasis pelningumas (Pr)** - paprastasis kapitalinių investicijų atsipirkimo lygis, parodantis visų į inovaciją investuotų kapitalinių įdėjimų pelningumą, apskaičiuojamas pagal 20 formulę, kai: GP – grynas pelningumas, i – bendra palūkanų suma už banko paskolas, I – visa kapitalinių investicijų suma.

$$Pr = \frac{GP + i}{I} * 100 \quad (20)$$

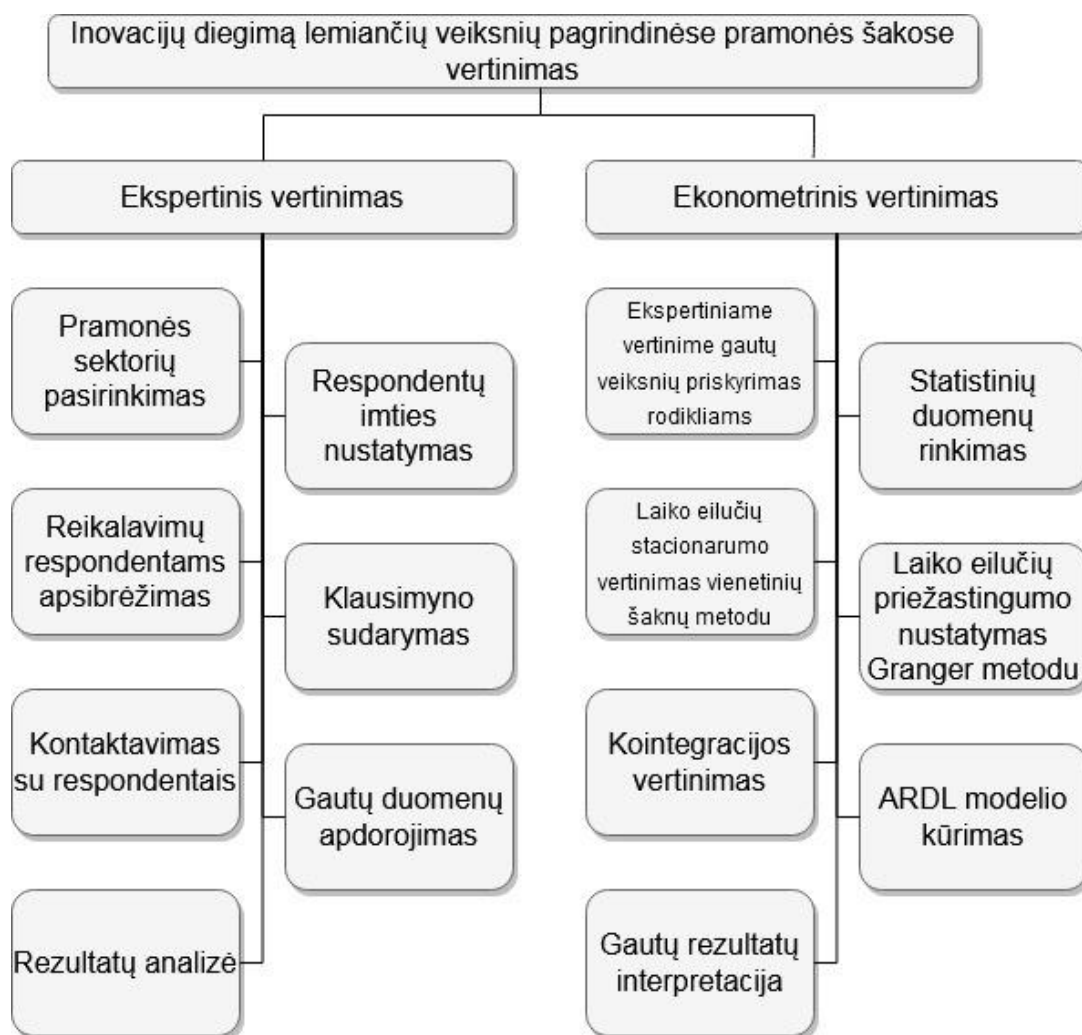
4. **Paprastasis atsipirkimo koeficientas (Pk)** – rodiklis leidžia palyginti kelių alternatyvų pelningumą, tačiau skaičiuojant nėra atsižvelgiama į įplaukų ir išlaidų išsidėstymą laike. Taip pat rodiklio apskaičiavimui gali turėti įtakos numatomos pagaminti produkcijos lygio pasikeitimas, palūkanų normos pasikeitimas ir visi kiti veiksniai, kurie turi įtakos koeficiento apskaičiavimui atskirais metais. Paprastasis atsipirkimo koeficientas apskaičiuojamas pagal 21 formulę, kai: GP – grynas pelnas, K – kapitalas.

$$Pk = \frac{GP}{K} * 100 \quad (21)$$

Pasak Drungilaitės ir kt. (2009) anksčiau aprašytų formulių naudojimo tikslingumas ir naudingumas, vertinant inovacinės veiklos efektyvumą, labai priklauso nuo pasirinktų duomenų tikslumo ir patikimumo. Tai ypač aktualu, kai praktiškai visa informacija ir duomenys, naudojami inovacinės veiklos vertinimui, yra prognozuojamojo ir tikimybinio pobūdžio (Drungilaitė ir kt., 2009). Dėl šių priežasčių praktikoje inovacinių projektų planuojamų (laukiamų) rezultatų vertinimas atliekamas naudojant įvairius kriterijus, turinčius įtaką inovacinio projekto sėkmei.

3. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pagrindinėse pramonės šakose vertinimo metodologija

Siekiant pagrįsti šiame darbe aptartus mokslinės literatūros šaltinius bei esamos situacijos analizę būtina atlikti inovacijas lemiančių veiksnių skirtinguose pramonės sektoriuose indentifikavimą bei ryšių nustatymą (žr. 20 pav.). Norint gauti kuo tikslesnius analizės rezultatus rekomenduojama sujungti ekspertinį ir ekonometrinį vertinimus. Pirmiausia siūloma atlikti ekspertinį vertinimą naudojant anketą, sekantis etapas – ekonometrinis vertinimas, kurio metu tikslinga taikyti Granger priežastingumo vertinimą, bei ADRL modelio kūrimą.



20 pav. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pagrindinėse pramonės šakose vertinimo metodologijos eiga (sudaryta autorės)

3.1. Ekspertinio vertinimo metodologija

Tyrimo tikslas - identifikuoti veiksnius, kurie lemia (stabdo ar skatina) inovacijų diegimą pramonėje.

Tyrimo metodas. Pirmajam tyrimo etapui pasirinktas kokybinio tyrimo metodas – ekspertinė apklausa. Tokio tipo metodas dažniausiai naudojamas siekiant surinkti pirminius duomenis, identifikuoti veiksnius ar priežastis, sudaryti bendrą visos populiacijos apibūdinimą, o ne atskiro asmens nuomonę. Pasirinkto metodo rezultatų teisingumas priklauso nuo pateikiamų klausimų formuluotės, išdėstymo bei aiškumo.

Tyrimo instrumentas. Tyrimui atlikti pasirinktas instrumentas - ekspertinė anketa. Anketa sudaryta atsižvelgiant į tyrimo tikslą bei būsimus respondentus, ją sudaro dvi dalys, kuriose bendrai pateikiami 8 klausimai. Pirmoje anketos dalyje siekiama nustatyti demografines respondentų charakteristikas – lytį, išsilavinimą, atstovaujama pramonės sektorių bei darbinę patirtį (4 klausimai). Antroje ekspertinės apklausos dalyje pateikiami keturi esminiai klausimai – pirmais dviem klausimais norima nustatyti esamą respondentų darbo aplinkos sąlytį su inovacijų diegimu, likę du klausimai skirti identifikuoti veiksnius (rangavimo būdu) kurie lemia (stabdo ir skatina) inovacijų diegimą pramonėje.

Parengtas ekspertinės apklausos klausimynas pateiktas 9 priede.

Tyrimo eiga. Atliekant tyrimą pirmiausia buvo apibrėžti konkretūs 5 analizuojami pramonės sektoriai, tai - apdirbamoji gamyba, informacija ir ryšiai, elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas, kasyba ir karjerų eksploatavimas ir statyba. Sekantis veiksmas – respondentų imties nustatymas. Nuspręsta apklausti po 4 respondentus iš kiekvieno pramonės sektoriaus, iš viso 20 respondentų. Apklaustiesiems buvo keliami šie reikalavimai norint užtikrinti gautų duomenų patikimumą ir tinkamumą naudoti tolimesnėje analizėje – minimali darbo patirtis atstovaujame sektoriuje 3 metai, užimamos pareigos dabartinėje darbovietėje – vadovas, vadybininkas arba specialistas.

Apklausa vyko 2020 metų kovo 23 – 30 dienomis. Parengta anketa iš anksto suderinus su respondentais buvo siunčiama elektroniniu paštu. Iš viso, kaip jau minėta anksčiau, buvo išsiųsta 20 anketų, kurios visos buvo užpildytos – grįžtamumas 100 proc. Siekiant užtikrinti duomenų konfidencialumą, apklausa anoniminė ir respondentų duomenys darbe neviešinami. Gautų rezultatų analizei ir grafiniam vaizdavimui buvo pasitelkta MS Excel programa. Atlikus ekspertinį vertinimą ir išanalizavus duomenis atliekamas ekonometrinis vertinimas

3.2. Ekonometrinio vertinimo metodologija

Tyrimo tikslas – nustatyti veiksnių priežastingumą ir poveikį inovacijų diegimui pramonėje.

Tyrimo metodas. Antrajam tyrimo etapui pasirinktas empirinis laiko eilučių modeliavimo metodas. Pasirinktas metodas suteikia galimybę dirbti su dideliais duomenų kiekiais ir juos analizuoti.

Tyrimo instrumentas. Tyrimui atlikti pasirinktas instrumentas – EViews programa.

Tyrimo eiga. Atliekant antrąją tyrimo dalį vadovaujamosi ekspertinės apklausos rezultatais. Identifikavus veiksnius, kurie turi didžiausią įtaką inovacijų diegimui, jiems buvo priskirtas konkretus ekonominis rodiklis (žr. sekančiame skyriuje, 2 lentelė). Sekantis etapas – visų ekonominių rodiklių statistinių duomenų rinkimas Lietuvos oficialiosios statistikos departamente. Pagrindiniai reikalavimai duomenims – vienodas periodiškumas, pasirenkamos kaip galima ilgesnės laiko eilutės taip pat būtina kad visi duomenys būtų pasiekiami kiekviename iš 5 pasirinktų pramonės sektorių.

Turint visus reikiamus statistinius duomenis jie apdorojami EViews programiniu paketu. Pirmiausia išsikeliamos dvi hipotezės gautų rezultatų vertinimui:

- H_0 – gauta tikimybės reikšmė didesnė už α reikšmę, t. y. 0,05;
- H_1 – gauta tikimybės reikšmė mažesnė už α reikšmę, t. y. 0,05.

Ekonometrinis tyrimas vykdomas šiais etapais:

- laiko eilučių stacionarumo vertinimas;
- laiko eilučių priežastingumo nustatymas;
- kointegracijos vertinimas;
- modelio kūrimas ir jo tinkamumo įvertinimas;
- gautų rezultatų interpretacija.

Pirmasis etapas EViews programa – turimų duomenų stacionarumo vertinimas vienetinių šaknų metodu, tiriama kiekvieno rodiklio laiko eilutė atskirai – vertinama gautos tikimybės reikšmė, jei ji mažesnė už 0,05, priimama H_1 hipotezė, daroma išvada, kad laiko eilutė yra stacionari. Jei laiko eilutės nėra stacionarios jas reikia diferencijuoti, kol gausime stacionarų procesą. Įsitikinus, kad visos laiko eilutės yra stacionarios, atliekamas Grangerio priežastingumo testas, kurio metu tikrinamas veiksnių vienas kitam priežastingumas – tiriama ar nepriklausomas kintamasis yra priklausomo kintamojo priežastis ir atvirkščiai. Šiame etape taip pat vertinamos gautos tikimybių reikšmės, jei jos mažesnės už α , priežastingumas egzistuoja. Šie veiksmi leidžia įvertinti tik daromą įtaką – esamą priežastingumą, tačiau neparodo koks stiprus ar silpnas gali būti veiksnių vienas kitam poveikis.

Siekiant nustatyti koks poveikis skaitine išraiška galimas tarp priežastingumą turinčių veiksnių kuriamas ARDL (dinaminis modelis su stacionariais kintamaisiais) modelis. Tyrimui atlikti pasirenkamas tik vienas konkretus pramonės sektorius, kuriame nustatyti priežastiniai ryšiai. Kadangi visų pasirinktų kintamųjų laiko eilutės yra stacionarūs arba diferencijuoti procesai, norint, kad kuriamas regresijos modelis būtų tikras, reikia įvertinti laiko eilučių kointegraciją, tam naudojamas Dikio Fiulerio testas. Atliekant testą vertinamos gautos tikimybės ir priimama H_0 arba H_1 hipotezė. ARDL modelis tinkamas vertinimui jei tyrėją vertina jo tikslumas, parametrų reikšmingumas ir gauto modelio paklaidos atitinka šiuos kriterijus:

- liekamųjų paklaidų vidurkis artimas 0;
- liekamosios modelio paklaidos pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį;
- egzistuoja liekamųjų paklaidų autokoreliacija;
- paklaidų dispersija privalo būti pastovi.

Kai tenkinami visi kriterijai interpretuojami gauti rezultatai ir nustatomas veiksnių poveikis priklausomam kintamajam skaitine išraiška.

Ekspertinis ir ekonometrinis vertinimai yra tarpusavyje susiję. Veiksniai, identifikuoti ekspertiniame vertinime įtraukiami į ekonometrinių vertinimą, tad tyrimas tampa daug tikslesnis.

4. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių Lietuvos pagrindinėse pramonės šakose empirinis tyrimas ir diskusija

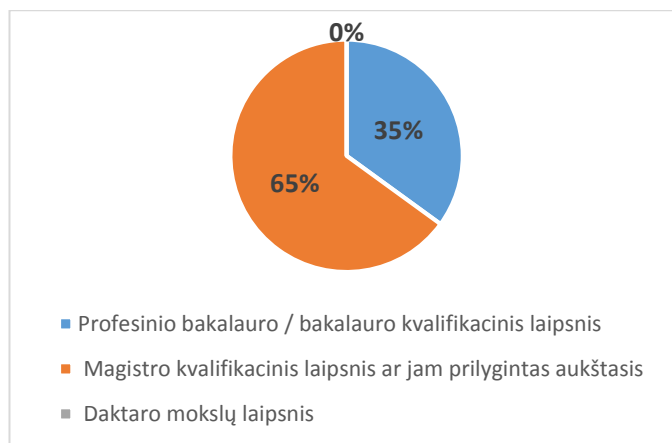
Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių vertinimas, kaip ir minėta metodologijoje, vykdomas trimis etapais. Pasirinkti 5 pramonės sektoriai - apdirbamoji gamyba, informacija ir ryšiai, elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas, kasyba ir karjerų eksploatavimas ir statyba. Sektoriai pasirinkti atlikus situacijos analizę, kurios rezultatai aptarti pirmoje darbo dalyje – stengiamasi išlaikyti kuo įvairesnį pramonės sektorių spektrą, taip pat pasirinkti 4 sektoriai, kuriuose įmonės dažniausiai diegia inovacijas, bei pasirinktas sektorius (statyba), kuriame inovacijos diegiamos mažiausiai. Informacijos ir ryšių, bei elektros sektoriai pasirinkti dėl vis tobulėjančios jų darbo specifikos, sparčiai atsinaujinančių vartotojų poreikių – aplinkos saugojimas, žiedinė ekonomika ir pan. – kurie skatina ieškoti naujovių ir diegti inovacijas. Apdirbamoji gamyba - tai pramonės sektorius apimantis daugiausiai skirtingų veiklų, kurioms aktualios tiek valdymo tiek technologinės inovacijos. Kasybos ir karjerų eksploatavimo bei statybos sektoriai pasirinkti dėl panašios darbo specifikos – dominuoja fizinis bei mašininis darbas, tačiau inovacijų diegimo klausimu situacija skiriasi kardinaliai (statybos sektoriuje inovacijos diegiamos mažiausiai, kasybos sektorius vienas iš daugiausiai diegiančių inovacijas). Detalesnė visų pasirinktų pramonės sektorių analizė 4.2 poskyryje. Taip pat būtina pabrėžti, kad esminis akcentas skiriamas apdirbamajai gamybai (pagal EVK C), tačiau tyrime lyginama su kitomis pasitrintomis pramonės šakomis, siekiant įvertinti apdirbamąją pramonę, kitų sektorių kontekste.

4.1. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pramonės šakose ekspertinio vertinimo rezultatai

Siekiant nagrinėti apdirbamosios pramonės specifiką ir identifikuoti veiksnius, kurie turi poveikį inovacijų diegimui buvo atliekama ekspertinė apklausa (žr. 9 priedą). Į ekspertinį vertinimą įtraukti ir kitų sektorių (informacija ir ryšiai, elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas, kasyba ir karjerų eksploatavimas ir statyba) respondentai, užimantys vadovaujančias pareigas savo dabartinėje darbovietėje. Apklausiama buvo po 4 asmenis iš kiekvieno pramonės sektoriaus. Apklausos tikslas nustatyti veiksnius, kurie lemia inovacijų diegimą bendruoju požiūriu, kiekvienas iš pasirinktų sektorių plačiau bus analizuojamas sekančiame skyriuje. Būtina paminėti, kad į apklausą įtraukiant tik apdirbamosios pramonės ekspertus, būtų netikslu vertinti apdirbamąją pramonę kitų sektorių kontekste. Veiksnių identifikavimas ekspertinio vertinimo būdu visuose analizuojamuose sektoriuose išgryninamas ekonometrinio skaičiavimo būdu (4.2 poskyris).

Visų pirma apžvelgsime ekspertų charakteristikas. Pirmiausia respondentų buvo prašoma nurodyti lytį. Nustatyta, kad didžiausią respondentų dalį, net 70 proc. sudaro vyrai, moterys sudaro tik 30 proc.

Taip pat buvo prašoma nurodyti įgytą išsilavinimą, ekspertų pasiskirstymas pateiktas 21 paveiksle.

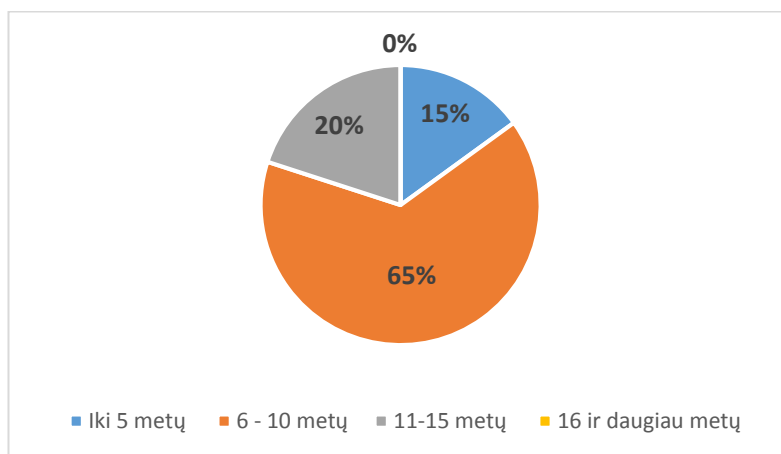


21 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal išsilavinimą

Analizuojant respondentų pasiskirstymą pagal turimą išsilavinimą matoma, kad net 65 proc. t. y. 13 ekspertų turi magistro kvalifikacinį laipsnį, 35 proc. profesinio bakalauro ar bakalauro kvalifikacinį laipsnį, daktaro mokslų laipsnio apklaustųjų tarpe neturėjo niekas.

Kaip jau minėta anksčiau, buvo apklausta po 4 ekspertus iš kiekvieno pasirinkto (apdirbamoji gamyba, informacija ir ryšiai, elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas, kasyba ir karjerų eksploatavimas ir statyba) sektoriaus, t. y. respondentai pasiskirstė po 20 proc.

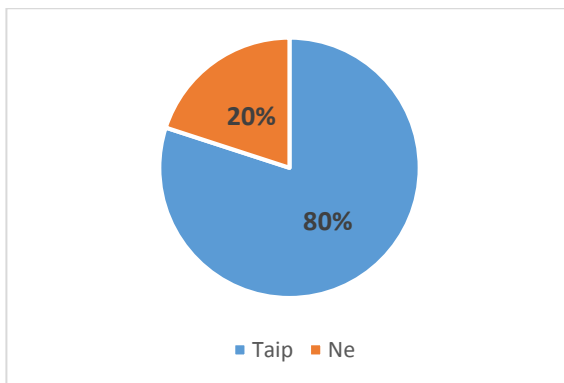
Ekspertų pasiskirstymas pagal jų patirtį atitinkamame sektoriuje pavaizduotas 22 paveiksle.



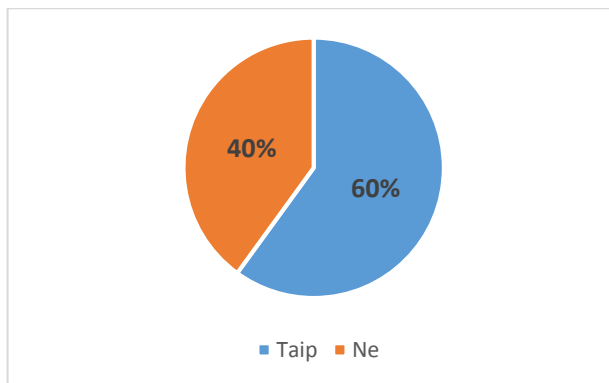
22 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal patirtį atitinkamame sektoriuje

Didžiausią respondentų dalį sudaro ekspertai, kurie atstovaujame sektoriuje dirba nuo 6 iki 10 metų, jų dalis sudaro net 65 proc. Respondentai, kurie dirba nuo 11 iki 15 metų sudaro 20 proc., 15 proc. sudaro ekspertai atstovaujame sektoriuje dirbantys iki 5 metų. Daugiau kaip 16 metų patirtį pramonės sektoriuje turinčių asmenų nepasitaikė.

Antrojoje apklausos dalyje klausimai buvo orientuoti į veiksmų, lemiančių inovacijų diegimą, nustatymą. Pirmu klausimu buvo siekiama išsiaiškinti ar įmonėse, kuriose šiuo metu dirba apklaustieji, per pastaruosius 5 metus buvo diegiama nors viena inovacija. Rezultatai pateikti 23 paveiksle. Sekantis klausimas buvo apie tai, ar įmonė planuoja ateinančiu laikotarpiu diegti inovaciją/as? Rezultatai pateikti 24 paveiksle.



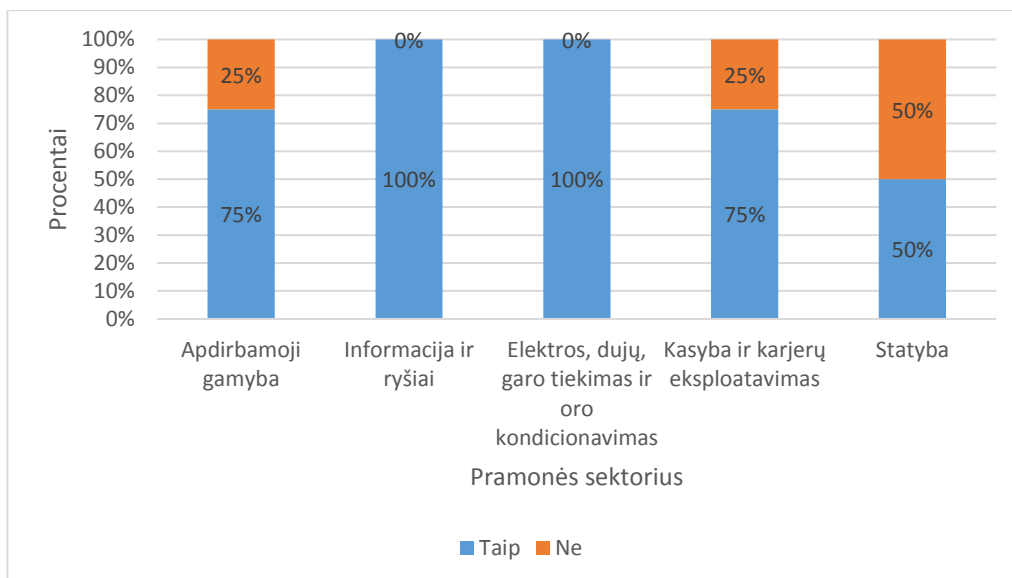
23 pav. Inovacijų diegimas įmonėse



24 pav. Planuojamos diegti inovacijos

Analizuojant respondentų pateiktus atsakymus, nustatyta, kad 80 proc. įmonių, kuriuose dirba ekspertai per pastaruosius 5 metus buvo diegiama bent viena inovacija. Ir 60 proc. respondentų atsakė, kad įmonė, kurioje jie dirba ateinančiu laikotarpiu planuoja diegti inovaciją.

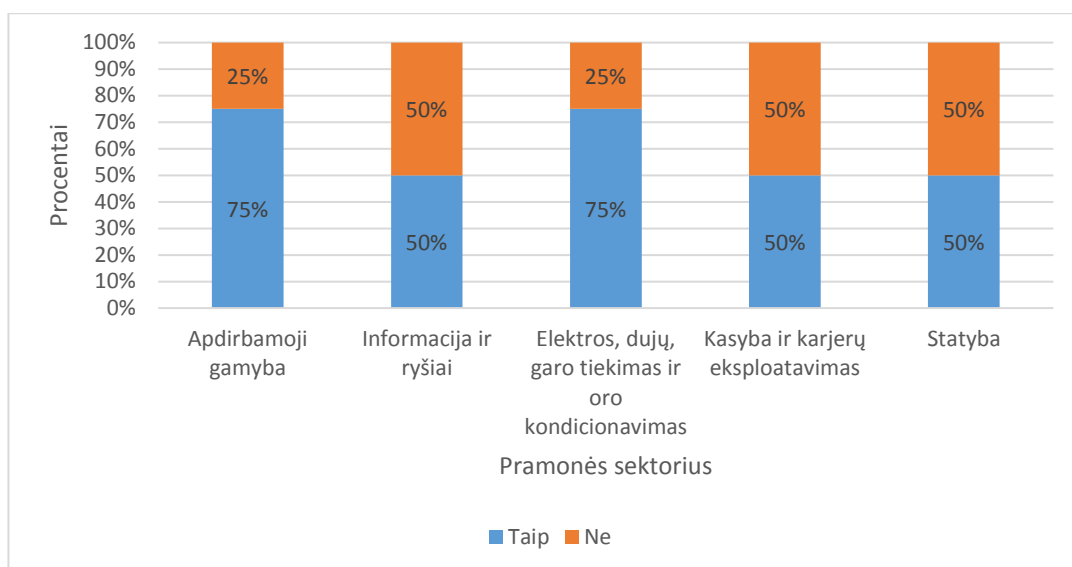
Inovacijų diegimo per praėjusius 5 metus pasiskirstymas pagal pramonės sektorius pavaizduotas 25 paveiksle.



25 pav. Inovacijų diegimas įmonėse pagal pramonės sektorius

Analizuojant respondentų dabartinėse darbovietėse inovacijų diegimą per pastaruosius 5 metus, nustatyta, kad daugiausia inovacijų buvo diegta informacijos ir ryšių bei elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo sektoriuose (100 proc.). Apdirbamosios gamybos ir kasybos bei karjerų eksploatavimo sektoriuose 3 iš 4 respondentų (75 proc.) atsakė, kad jų dabartinėje darbovietėje buvo diegta bent viena inovacija, statybos sektoriuje inovaciją diegė tik pusė, 50 proc. įmonių.

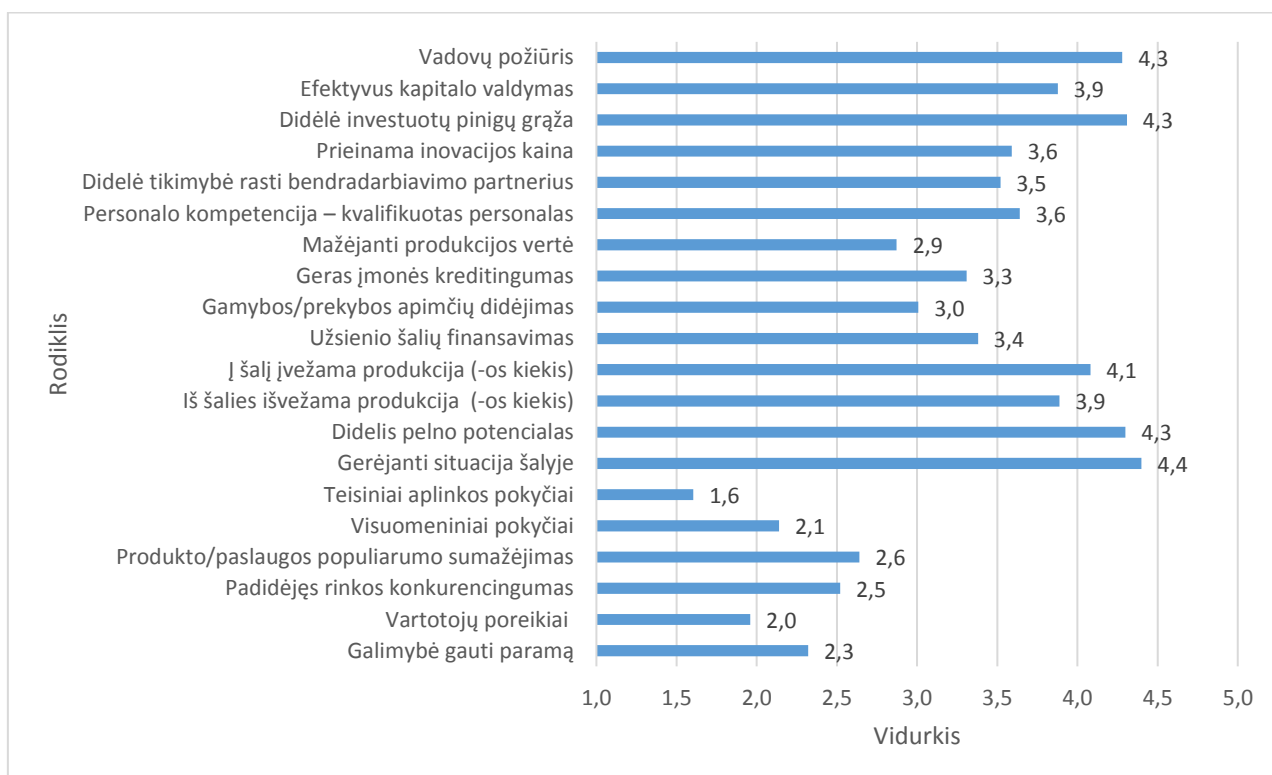
Planuojamos diegti inovacijos pagal pramonės sektorius pavaizduotos 26 paveiksle.



26 pav. Planuojamos diegti inovacijos įmonėse pagal pramonės sektorius

Analizuojant respondentų atsakymus pagal pramonės sektorius dėl artimiausiu metu planuojamų diegti inovacijų jų dabartinėse darbovietėse, pastebėta, kad daugiausia inovacijas diegti planuoja apdirbamosios gamybos ir elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo sektoriaus įmonės, net 75 proc. Visuose likusiuose trijuose pramonės sektoriuose tik pusė (50 proc.) respondentų atsakė, kad jų dabartinė darbovietė artimiausiu metu planuoja diegti inovaciją.

Sekantys du klausimai buvo skirti identifikuoti kurie veiksniai daro įtaką (stabdo ar skatina) inovacijų diegimą. Respondentų buvo prašoma kiekvieną nurodytą veiksnių įvertinti 5 balų sistemoje, kaip 1 balas - neturi įtakos, 5 balai - turi didelę įtaką, veiksniai sąrašas pateiktas 9 priede. Respondentų veiksniai, kurie skatina inovacijų diegimą, įvertinimas pateiktas 27 paveiksle.

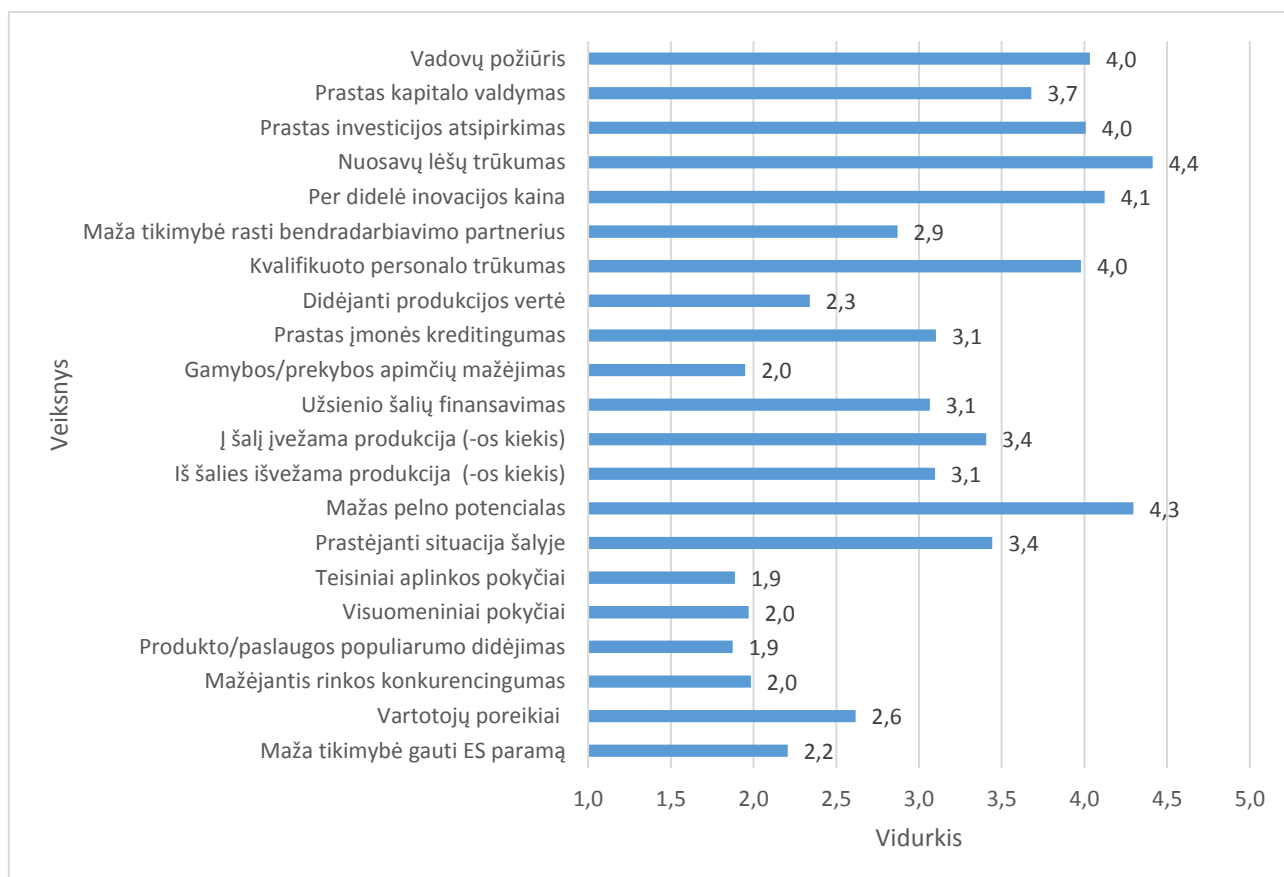


27 pav. Inovacijų diegimą skatinantys veiksniai

Kaip labiausiai inovacijų diegimą skatinantį veiksnį respondentai nurodė gerėjančią situaciją šalyje, balų vidurkis siekia net 4,4 iš 5 galimų. Antrąją vietą dalinasi net trys veiksniai: vadovų požiūris, didelė investuotų pinigų grąža ir didelis bendro pelno potencialas (4,3 balai iš 5). Taip pat kaip veiksnius, skatinančius inovacijų diegimą, ekspertai nurodė į šalį įvežamą produkcijos kiekį (4,1 balas iš 5 galimų), iš šalies išvežamos produkcijos kiekį, sugebėjimą efektyviai valdyti kapitalą – pastarieji veiksniai įvertinti 3,9 balo iš 5. 3,6 balo buvo įvertinti šie veiksniai: prieinama inovacijos kaina ir kvalifikuoto personalo galimybės, 3,5 balo – gana didelė tikimybė rasti bendradarbiavimo partnerius. Kaip mažai inovacijas skatinantys veiksniai buvo įvardinti teisiniai aplinkos pokyčiai – 1,6 balo iš 5 galimų, vartotojų poreikiai, visuomeniniai pokyčiai ir galimybė gauti paramą.

Vertinant kiekvieną iš 5 sektorių atskirai, kaip labiausiai skatinantis inovacijų diegimą veiksnys apdirbamosios gamybos sektoriuje buvo nurodytas vadovų požiūris ir gerėjanti situacija šalyje (4,8 balo iš 5), informacijos ir ryšių sektoriuje – taip pat gerėjanti situacija šalyje (4,5 balo), elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo sektoriuje didelė investuotų pinigų grąža – 4,8 balo, kasybos ir karjerų eksploatavimo sektoriuje – didelė investuotų pinigų grąža (5 balai iš 5 galimų), bei statybos sektoriuje – vadovų požiūris – 4,5 balo. Kaip mažiausiai inovacijų diegimą skatinantys veiksniai nurodyti šie: teisiniai aplinkos pokyčiai (informacijos ir ryšių, elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo ir kasybos ir karjerų eksploatavimo pramonės sektoriai), vartotojų poreikiai (statybos sektorius) ir visuomeniniai pokyčiai (apdirbamosios gamybos sektorius).

Respondentų veiksmių, kurie stabdo inovacijų diegimą, įvertinimas pateiktas 28 paveiksle.



28 pav. Inovacijų diegimą stabdantys veiksniai

Respondentai kaip labiausiai inovacijų diegimą stabdantį veiksnių nurodė nuosavų lėšų trūkumą (4, balo iš 5 galimų), antroje vietoje pagal gautų balų vidurkį liko mažas pelno potencialas – 4,3 balo. Taip pat kaip inovacijų diegimą stabdančius veiksnius respondentai nurodė per didelę inovacijos kainą (4,1 balas iš 5), kvalifikuoto personalo trūkumą, vadovų požiūrį ir prastą investicijos atsipirkimą – pastarųjų veiksnių balo vidurkis lygus 4. 3,7 balo surinko prasta kapitalo valdymas, 3,4 balo atiteko į šalį įvežamos produkcijos kiekis ir prastėjanti situacija šalyje. Kaip mažą įtaką turintys veiksniai buvo įvardinti teisiniai aplinkos pokyčiai, produkto/paslaugos populiarumo didėjimas (po 1,9 balo iš 5), mažėjantis rinkos konkurencingumas ir visuomeniniai pokyčiai (po 2 balus).

Apžvelgiant kiekvieną iš 5 sektorių atskirai, buvo nustatyta, kad apdirbamosios gamybos sektoriuje labiausiai inovacijų diegimą stabdo nuosavų lėšų trūkumas ir per didelė inovacijos kaina (4,6 balo iš 5), informacijos ir ryšių sektoriuje taip pat įvardintas nuosavų lėšų trūkumas – 4,8 balo, elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo sektoriuje – vadovų požiūris ir prastas kapitalo valdymas (po 4,5 balo iš 5 galimų, mažą pelno potencialą nurodė kasybos ir karjerų eksploatavimo sektorius (5 balai) ir statybos sektorius (4,3 balo).

Prie apklausos taip pat buvo pateikta lentelė (žr. 2 lentelę), kad būtų užtikrintas vienodas tam tikrų veiksnių supratimas. Respondentams buvo nurodyti rodikliai, kurie atitinka konkrečius, apklausoje nurodytus veiksnius.

2 lentelė. Veiksnių lemiančių inovacijas ir rodiklių atitikmenys

Rodiklis	Veiksny
Bendrasis pelningumas	Didelis/mažas pelno potencialas
BVP, to meto kainomis nepašalinus sezono ir darbo dienų skaičiaus įtakos	Šalies ekonomikos išsivystymo lygis/situacija šalyje
Įmonių prekių eksportas	Iš šalies išvežama produkcija (-os kiekis)
Įmonių prekių importas	Į šalį įvežama produkcija (-os kiekis)
Tiesioginės užsienio investicijos laikotarpio pabaigoje	Užsienio šalių finansavimas/turto įsigijimas valstybės viduje
Bendroji produkcija, to meto kainomis	Gamybos apimčių kitimas
Įsiskolinimo koeficientas	Kreditingumo lygis
Nuosavo kapitalo pelningumas	Investuotų pinigų grąža
Nuosavo kapitalo apyvartumas	Kapitalo panaudojimo efektyvumas
Produkcijos vertė (nefinansų įmonių)	Produkcijos vertė

Apibendrinant galima teigti, kad ekspertų nuomone labiausiai inovacijų diegimą skatina gerėjanti situacija šalyje, t. y. BVP augimas, kaip labiausiai inovacijas stabdantis veiksnys buvo nurodytas nuosavų lėšų trūkumas. Mažiausiai inovacijų diegimo procesas reaguoja į teisinės aplinkos pokyčius, vartotojų poreikius bei visuomeninius pokyčius.

4.2. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pramonės šakose ekonometrinis vertinimas

Šiame skyriuje atliekamas ekonometrinis statistinių duomenų tyrimas, kuris pagrįstas praėjusiame skyrelyje aptartos ekspertinės apklausos rezultatais. Nustačius veiksnis, kurie ekspertinėje apklausoje buvo nurodyti kaip labiausiai darantys įtaką inovacijų diegimui, kaip priklausomas kintamasis, susidūrus su statistinių duomenų stoka ir nepalyginamumu, pasirinktos bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas. Nepriklausomi kintamieji buvo pasirinkti šie: bendrasis pelningumas; BVP, to meto kainomis nepašalinus sezono ir darbo dienų skaičiaus įtakos; įmonių prekių eksportas; įmonių prekių

importas; tiesioginės užsienio investicijos laikotarpio pabaigoje; bendroji produkcija, to meto kainomis; įsiskolinimo koeficientas; įmonių apyvarta, nuosavo kapitalo pelningumas ir nuosavo kapitalo apyvartumas. Visi kintamieji buvo orientuoti į tuos pačius, praėjusiam skyriuje paminėtus pramonės sektorius: apdirbamoji gamyba, kasyba ir karjerų eksploatavimas, informacija ir ryšiai, statyba ir elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas.

Ekonometrinis tyrimas bus atliekamas EViews programa, naudojant laiko eilučių stacionarumo vertinimą vienetinių šaknų metodu ir Grangerio priešastingumo testą, tam išsikeliamos dvi hipotezės gautų rezultatų vertinimui:

- H_0 – gauta tikimybės reikšmė didesnė už α reikšmę, t. y. 0,05;
- H_1 – gauta tikimybės reikšmė mažesnė už α reikšmę, t. y. 0,05.

Taip pat būtina paminėti, kad tokie veiksniai kaip vadovų požiūris, kvalifikuotas personalas ar bendradarbiavimo partnerių paieškos galimybės taip pat lemia inovacijų diegimo tendencijas (teigiama remiantis ekspertinės apklausos rezultatais), tačiau yra neįvertinami skaitine charakteristika ir negali būti ištirti minėtais metodais.

4.2.1. Apdirbamoji gamyba

Pirmasis tiriamas pramonės sektorius - apdirbamoji gamyba – tai visa gamyba, procesas, kurio metu žaliava, atskiri komponentai ar dalys yra paverčiama gatavu produktu. Mokslinėje literatūroje teigiama, kad atliekant ekonometrinį tyrimą pirmiausia būtina įvertinti pasirinktų laiko eilučių stacionarumą, jei gauta tikimybė yra mažesnė už α reikšmę, t. y. 0,05, tada būtina jas diferencijuoti ir tik atlikus šiuos veiksmus galime vertinti priešastingumą.

Atliekant visų veiksnių (priklausomo veiksnio ir nepriklausomų kintamųjų) laiko eilučių stacionarumo vertinimą nustatyta, kad visos laiko eilutės yra nestacionarios ir jas reikia diferencijuoti (įvertinus visas laiko eilutes vienetinių šaknų metodu 10 priede buvo surašytos gautos tikimybės ir laiko eilučių integruotumas). Diferencijuojant laiko eilutes pastebėta, kad tiesioginės užsienio investicijos laikotarpio pabaigoje tampa stacionarus procesas įtraukus poslinkį, visi kiti kintamieji tampa stacionariais procesais laiko eilutes išdiferencijavus vieną kartą be poslinkio ir trendo.

Kai visų kintamųjų laiko eilutės yra stacionarūs procesai gali būti atliekamas priešastingumo vertinimas, visi jo rezultatai pateikti 11 priede. Priešastingumas tarp dviejų kintamųjų egzistuoja, kai gauta tikimybė yra didesnė už α reikšmę (0,05), tiriamą maksimalų vėlinimų skaičių pasirinkus 4 metus. 3 lentelėje pateikti apibendrinti priešastingumo tyrimo rezultatai, matomos tik tos tikimybės ir tos laiko eilutės, tarp kurių buvo užfiksuotas priešastingumas.

3 lentelė. Rodiklio bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas priešastingumo testo rezultatai (tikimybės)

	I=1	I=2	I=3	I=4
Bendrosios investicijos – BVP	0,6539	0,7497	0,4711	0,4745
BVP – Bendrosios investicijos	0,3737	0,3873	0,3104	0,0196
Bendrosios investicijos – Bendroji produkcija	0,4250	0,7896	0,9597	0,0492
Bendroji produkcija – Bendrosios investicijos	0,7040	0,5103	0,6751	0,1871
Bendrosios investicijos – Įsiskolinimo koef.	0,3132	0,4052	0,7321	0,4770
Įsiskolinimo koef. - Bendrosios investicijos	0,0281	0,0100	0,1580	0,0017

Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo peln.	0,6537	0,8825	0,4211	0,8786
Nuosavo kapitalo peln. - Bendrosios investicijos	0,0193	0,0417	0,0279	0,3348

Lentelės 3 (žr. aukščiau) pirmoje eilutėje tikrinama hipotezė, kad rodiklis bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas nedarą įtakos BVP to meto kainomis, antroje eilutėje tikrinamas atvirkštinis šių dviejų minėtų kintamųjų ryšys. Atlikus pasirinktų rodiklių priežastingumo vertinimą, galime teigti, kad bendrosioms investicijoms įtaką daro BVP, to meto kainomis (po 4 metų), įsiskolinimo koeficientas (1–2 metų laikotarpiu) ir nuosavo kapitalo pelningumas (nuo 1 iki 3 metų). Taip pat buvo nustatyta, kad bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas daro įtaką bendrajai produkcijai, to meto kainomis (po 4 metų).

Kadangi žinome kintamųjų tarpusavio ryšius, 4 lentelėje pateikiama stacionarumo vertinimo vienetinių šaknų metodu ir integruotumo analizės suvestinė vaizduojant tik tuos kintamuosius, kurie turi ryšius su priklausomu kintamuoju (bendrosiomis investicijomis).

4 lentelė. Vienetinių šaknų metodo (stacionarumo vertinimas) rezultatai (tikimybės ir integruotumas)

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
<i>Bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inv., programinę įrangą, patentus ir licencijas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,8402	0,6160	0,5734	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0240	-	-	
<i>BVP, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,9996	0,9692	0,4014	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0880	-	-	
<i>Įsiskolinimo koeficientas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,1306	0,8401	0,5616	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0017			
<i>Nuosavo kapitalo pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,5242	0,3411	0,5331	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0005	-	-	

Apibendrinant galime teigti, kad apdirbamosios gamybos sektoriuje BVP, to meto kainomis (šalies ekonomikos išsivystymo lygis – situacija šalyje), įsiskolinimo koeficientas (kreditingumo lygis) ir nuosavo kapitalo pelningumas (investuotų pinigų grąža) yra bendrųjų investicijų į mašinas, įrengimus, transporto priemones, programinę įrangą, patentus ir licencijas (inovacijų diegimo) kitimo priežastis.

4.2.2. Kasyba ir karjerų eksploatavimas

Kasyba ir karjerų eksploatavimas – tai mineralinių žaliavų, natūraliai randamų kietuoju (akmens anglių ir rūdų), skystuoju (naftos) ar dujiniu (gamtinių dujų) pavidalu gavyba. Gavyba gali būti

atliekama įvairiais būdais, tokiais kaip požeminė ar atviroji kasyba, gavyba iš gręžinių, kasyba iš jūros dugno ir t.t. Į šią sekciją įeina papildomoji veikla, susijusi su neapdorotų žaliavų paruošimu parduoti, pvz., smulkinimas, malimas, valymas, džiovinimas ir pan.

Kasybos ir karjerų eksploatavimo sektoriaus duomenys tiriami analogiškai 4.2.1 skyrelyje vykdomam tyrimui. Pirmiausia yra ištiriamas visų kintamųjų (priklausomo - bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas ir nepriklausomų - įmonių prekių eksportas, importas, įsiskolinimo koeficientas, bendrasis pelningumas, BVP to meto kainomis, nuosavo kapitalo apyvartumas, nuosavo kapitalo pelningumas, bendroji produkcija, to meto kainomis, produkcijos vertė ir tiesioginės užsienio investicijos) laiko eilučių stacionarumą. Vienetinių šaknų metodu ištyrus kintamuosius buvo nustatyta (žr. 12 priedą), kad visos laiko eilutės yra nestacionarūs procesai – gautos tikimybės didesnės už α , t. y. 0,05. Bendrųjų investicijų į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas ir įmonių prekių eksporto laiko eilutės tampa stacionarios įtraukus poslinkį, visi kiti kintamieji – išdiferencijavus vieną kartą be poslinkio ir trendo.

Sekantis žingsnis – priežastingumo vertinimas naudojant Grangerio testą, visi rezultatai pateikti 13 priede. Buvo vadovaujama tomis pačiomis prielaidomis kaip ir 4.2.1 skyrelyje – maksimalus vėlinimų skaičius 4 metai, tikimybės reikšmė turi būti mažesnė už α reikšmę (0,05).

5 lentelė. Rodiklio bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas priežastingumo testo rezultatai (tikimybės)

	I=1	I=2	I=3	I=4
Bendrosios investicijos – BVP	0,1645	0,2921	0,0363	0,0380
BVP – Bendrosios investicijos	0,0607	0,3964	0,7227	0,0446
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių eksportas	0,0740	0,0053	0,0152	0,0449
Įmonių prekių eksportas – Bendrosios investicijos	0,2068	0,1253	0,2048	0,3152
Bendrosios investicijos – Bendroji produkcija	0,3564	0,4094	0,0384	0,4441
Bendroji produkcija – Bendrosios investicijos	0,9776	0,9547	0,7109	0,2345
Bendrosios investicijos – Įsiskolinimo koef.	0,0849	0,1119	0,3203	0,3695
Įsiskolinimo koef. – Bendrosios investicijos	0,4921	0,7835	0,6299	0,0456
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo peln.	0,8845	0,4916	0,0317	0,1149
Nuosavo kapitalo peln. – Bendrosios investicijos	0,0167	0,0621	0,3876	0,3298
Bendrosios investicijos – Produkcijos vertė	0,3583	0,4030	0,0347	0,1898
Produkcijos vertė – Bendrosios investicijos	0,9995	0,9771	0,7104	0,1695

Lentelės 5 (žr. aukščiau) pateiktas apibendrintas priežastingumo vertinimo rezultatas – pateikiami tik priežastingumą turintys veiksniai. Pirmoje eilutėje tikrinama hipotezė, kad rodiklis bendrosios investicijos nedaro įtakos BVP to meto kainomis, antroje eilutėje tikrinamas atvirkštinis šių dviejų minėtų kintamųjų ryšys. Nustatyta, kad bendrųjų investicijų laiko eilutės kitimą veikia BVP to meto kainomis – po 4 metų, įsiskolinimo koeficientas – po 4 metų ir nuosavo kapitalo pelningumas – 1–2 metų laikotarpiu. Taip pat pastebėta, kad bendrosios investicijos veikia šių laiko eilučių kitimą: BVP to meto kainomis (3–4 metų laikotarpyje), įmonių prekių eksporto (2–4 metų laikotarpiu), bendrosios produkcijos (po 3 metų), nuosavo kapitalo pelningumo (po 3 metų) ir produkcijos vertės (po 3 metų).

Kadangi žinome kintamųjų tarpusavio ryšius, 6 lentelėje pateikiama stacionarumo vertinimo vienetinių šaknų metodu ir integruotumo analizės suvestinė vaizduojant tik tuos kintamuosius, kurie turi priežastinius ryšius su priklausomu kintamuoju (bendrosiomis investicijomis).

6 lentelė. Vienetinių šaknų metodo (stacionarumo vertinimas) rezultatai (tikimybės ir integruotumas)

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
<i>Bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inv., programinę įrangą, patentus ir licencijas</i>				0 (2)
Nediferencijuotos	0,5455	0,0217		
<i>Įmonių prekių eksportas</i>				0 (2)
Nediferencijuotos	0,4855	0,0200		
<i>Įsiskolinimo koeficientas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,6774	0,7626	0,3849	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0010			
<i>BVP, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,9996	0,9692	0,4014	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0088			
<i>Nuosavo kapitalo pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,1072	0,3001	0,0599	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0001			
<i>Produkcijos vertė</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,8249	0,3356	0,1809	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0005			

Apibendrinant galima teigti, kad kasybos ir karjerų eksploatavimo sektoriuje BVP to meto kainomis (šalies ekonomikos išsivystymo lygis – situacija šalyje), įsiskolinimo koeficientas (kreditavimo lygis) ir nuosavo kapitalo pelningumas (investuotų pinigų grąža) yra bendrųjų investicijų į mašinas, įrengimus, transporto priemones, programinę įrangą, patentus ir licencijas (inovacijų diegimo) kitimo priežastis.

4.2.3. Informacija ir ryšiai

Informacija ir ryšiai - į šią sekciją įeina informacijos ir kultūros produktų gamyba ir platinimas, priemonių, leidžiančių perduoti ar platinti šiuos produktus, taip pat duomenis ar pranešimus, tiekimas, informacinių technologijų, duomenų apdorojimo ir kita su informacinėmis paslaugomis susijusi veikla.

Atlikus visų kintamųjų laiko eilučių stacionarumo vertinimą, kurio rezultatai pateikti 14 priede, nustatyta, kad visos laiko eilutės yra nestacionarios, nes gautos tikimybių reikšmės didesnės už 0,05. Bendrojo pelningumo, nuosavo kapitalo pelningumo ir tiesioginių užsienio investicijų laiko eilutės tampa stacionarios įtraukus poslinkį. Bendrosios produkcijos to meto kainomis ir produkcijos vertės laiko eilutės virsta stacionariomis jas diferencijavus du kartus be poslinkio ir trendo, o visų likusių veiksmų – diferencijavus vieną kartą, be poslinkio ir trendo.

Informacijos ir ryšių sektoriaus visų kintamųjų Grangerio priežastingumo testo rezultatai pateikti 15 priede.

7 lentelė. Rodiklio bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas priežastingumo testo rezultatai (tikimybės)

	I=1	I=2	I=3	I=4
Bendrosios investicijos – Bendrasis pelningumas	0,3050	0,2664	0,6687	0,3008
Bendrasis pelningumas – Bendrosios investicijos	0,2515	0,4095	0,7162	0,0317
Bendrosios investicijos – Išskolinimo koef.	0,2079	0,0159	0,1213	0,2163
Išskolinimo koef. - Bendrosios investicijos	0,9851	0,3745	0,3802	0,3171
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo apyv.	0,0136	0,0053	0,0490	0,1142
Nuosavo kapitalo apyv. - Bendrosios investicijos	0,6470	0,7422	0,5827	0,5753
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo peln.	0,8753	0,8853	0,9809	0,8061
Nuosavo kapitalo peln. - Bendrosios investicijos	0,0210	0,0154	0,1063	0,0682

7 lentelėje pateikti apibendrinti priežastingumo testo rezultatai. Buvo nustatyta, kad bendrųjų investicijų kitimą lemia bendrasis pelningumas (po 4 metų) ir nuosavo kapitalo pelningumas (1–2 metų laikotarpiu). Taip pat pastebėta, kad bendrosios investicijos daro įtaką išskolinimo koeficientui – po 2 metų ir nuosavo kapitalo apyvartumui – 1–3 metų laikotarpiu.

Kadangi žinome kintamųjų tarpusavio ryšius, 8 lentelėje pateikiama stacionarumo vertinimo vienetinių šaknų metodu ir integruotumo analizės suvestinė vaizduojant tik tuos kintamuosius, kurie turi priežastinius ryšius su priklausomu kintamuoju (bendrosiomis investicijomis).

8 lentelė. Vienetinių šaknų metodo (stacionarumo vertinimas) rezultatai (tikimybės ir integruotumas)

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
<i>Bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inv., programinę įrangą, patentus ir licencijas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,7137	0,4655	0,2477	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0000			
<i>Išskolinimo koeficientas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,7729	0,5898	0,6057	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0044			
<i>Nuosavo kapitalo apyvartumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,9446	0,6262	0,6777	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0023			
<i>Nuosavo kapitalo pelningumas</i>				0 (2)
Nediferencijuotos	0,1001	0,0082		

Apibendrinant galime teigti, kad informacijos ir ryšių sektoriuje bendrasis pelningumas (būsimo pelno potencialas) ir nuosavo kapitalo pelningumas (investuotų pinigų grąža) yra bendrųjų investicijų į mašinas, įrengimus, transporto priemones, programinę įrangą, patentus ir licencijas (inovacijų diegimo) kitimo priežastis.

4.2.4. Statyba

Statyba - tai pastatų ir inžinierinių statinių bendroji statyba ir specialieji statybos darbai. Tai gali būti nauja statyba, remontas, priestatų statyba ir rekonstrukcija, surenkamųjų pastatų ar statybinių konstrukcijų montavimas statybvietėje, taip pat laikino pobūdžio statinių statyba.

Analizuojant veiksnius, kurie turi įtaką inovacijų diegimui (bendrosioms investicijoms į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas) statybos sektoriuje, pirmiausia, kaip ir ankstesniuose skyreliuose, tiriamas visų laiko eilučių stacionarumas. Visi gauti rezultatai pateikti 16 priede. Nustatyta, kad visos laiko eilutės yra nestacionarios - gautos tikimybės didesnės už α reikšmę (0,05). Visų kintamųjų laiko eilutės tampa stacionarūs procesai jas diferencijavus vieną kartą be poslinkio ir trendo.

Statybos sektoriaus visi priešastingumo testo rezultatai pateikti 17 priede.

9 lentelė. Rodiklio bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas priešastingumo testo rezultatai (tikimybės)

	I=1	I=2	I=3	I=4
Bendrosios investicijos – Bendrasis pelningumas	0,2996	0,8316	0,7581	0,5363
Bendrasis pelningumas – Bendrosios investicijos	0,0046	0,0300	0,0688	0,0103
Bendrosios investicijos – BVP	0,1656	0,2363	0,0260	0,4237
BVP – Bendrosios investicijos	0,8640	0,2205	0,0496	0,1959
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių importas	0,4324	0,6669	0,2970	0,4303
Įmonių prekių importas – Bendrosios investicijos	0,4696	0,2130	0,1830	0,0249
Bendrosios investicijos – Bendroji produkcija	0,8987	0,1456	0,2961	0,5154
Bendroji produkcija – Bendrosios investicijos	0,5745	0,0188	0,1061	0,3089
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo apyv.	0,0379	0,1900	0,2555	0,9039
Nuosavo kapitalo apyv. - Bendrosios investicijos	0,0325	0,1924	0,3344	0,8454
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo peln.	0,9908	0,2585	0,0540	0,6190
Nuosavo kapitalo peln. - Bendrosios investicijos	0,0279	0,0514	0,1740	0,0881
Bendrosios investicijos – Produkcijos vertė	0,2756	0,3470	0,0293	0,3143
Produkcijos vertė – Bendrosios investicijos	0,0406	0,0044	0,0024	0,0352

9 lentelėje (žr. aukščiau) pateikti tik tie veiksniai, tarp kurių buvo užfiksuotas priešastingumas. Matoma, kad bendrųjų investicijų laiko eilutės kitimui statybos sektoriuje įtaką turi bendrasis pelningumas (1–2 metų laikotarpiu ir po 4 metų), BVP to meto kainomis (po 3 metų), įmonių prekių importas (po 4 metų), bendroji produkcija (po 2 metų), nuosavo kapitalo apyvartumas (po 1 metų), nuosavo kapitalo pelningumas (po 1 metų) ir produkcijos vertė (visu analizuojamu, 1–4 metų laikotarpiu). Taip pat nustatyta, kad bendrosios investicijos lemia nuosavo kapitalo apyvartumo (po 1 metų) ir produkcijos vertės (po 3 metų) laiko eilučių kitimą.

10 lentelėje pateikiama stacionarumo vertinimo vienetinių šaknų metodu ir integruotumo analizės suvestinė vaizduojant tik tuos kintamuosius, kurie turi priešastinius ryšius su priklausomu kintamuoju (bendrosiomis investicijomis) statybos sektoriuje.

10 lentelė. Vienetinių šaknų metodo (stacionarumo vertinimas) rezultatai (tikimybės ir integruotumas)

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
<i>Bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inv., programinę įrangą, patentus ir licencijas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,5563	0,1436	0,3797	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0004			
<i>Įmonių prekių importas</i>				I (1)

Nediferencijuotos	0,7858	0,3926	0,3918	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0015			
<i>Bendrasis pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,8701	0,3065	0,6445	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0059			
<i>BVP, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,9996	0,9692	0,4014	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0088			
<i>Nuosavo kapitalo apyvartumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,6133	0,1906	0,4014	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0007			
<i>Nuosavo kapitalo pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,4365	0,4408	0,4753	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0024			
<i>Bendroji produkcija, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,7889	0,6113	0,4144	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0007			
<i>Produkcijos vertė</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,7953	0,5295	0,5931	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0050			

Apibendrinant galima teigti, kad statybos sektoriuje bendrasis pelningumas, BVP to meto kainomis (šalies ekonomikos išsivystymo lygis – situacija šalyje), įmonių prekių importas (į šalį įvežamos produkcijos kiekis), bendroji produkcija (gamybos apimčių kitimas), nuosavo kapitalo apyvartumas (kapitalo panaudojimo efektyvumas), nuosavo kapitalo pelningumas (investuotų pinigų grąža) ir produkcijos vertė yra bendrųjų investicijų į mašinas, įrengimus, transporto priemones, programinę įrangą, patentus ir licencijas (inovacijų diegimo) kitimo priežastis.

4.2.5. Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas

Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas - šioje sekcijoje klasifikuojama veikla, susijusi su elektros energijos, gamtinių dujų, garo, karšto vandens tiekimu, naudojant nuolatinės tiekimo linijų, magistralių ir vamzdynų infrastruktūras (tinklus).

Atlikus visų veiksnių laiko eilučių stacionarumo vertinimą, vienetinių šaknų metodu, kurio rezultatai pateikti 18 priede, nustatyta, kad visos laiko eilutės yra nestacionarūs procesai. Tiesioginės užsienio investicijos tampa stacionarus procesas įtraukus poslinkį ir tendą, visos kitos laiko eilutės – jas diferencijavus vieną kartą be poslinkio ir trendo.

Elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo sektoriaus visi priežastingumo testo rezultatai Granger metodu pateikti 19 priede.

11 lentelė. Rodiklio bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas priežastingumo testo rezultatai (tikimybės)

	I=1	I=2	I=3	I=4
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių importas	0,1461	0,1382	0,0492	0,0805
Įmonių prekių importas – Bendrosios investicijos	0,6315	0,9062	0,2496	0,3167
Bendrosios investicijos – Produkcijos vertė	0,3269	0,2175	0,0426	0,3151
Produkcijos vertė – Bendrosios investicijos	0,7678	0,9386	0,5957	0,7206

11 lentelėje pateikti apibendrinti priežastingumo vertinimo rezultatai. Nustatyta, kad nei vienas iš nepriklausomų kintamųjų nelemia bendrųjų investicijų į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas kitimo. Tačiau pastebėta, kad bendrųjų investicijų laiko eilutės kitimas turi įtakos įmonių prekių importo (po 3 metų) ir produkcijos vertės (po 3 metų) kitimui.

12 lentelėje pateikiama stacionarumo vertinimo vienetinių šaknų metodu ir integruotumo analizės suvestinė vaizduojant tik tuos kintamuosius, kurie turi priežastinius ryšius su priklausomu kintamuoju (bendrosiomis investicijomis) elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo sektoriuje.

12 lentelė. Vienetinių šaknų metodo (stacionarumo vertinimas) rezultatai (tikimybės ir integruotumas)

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
<i>Bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inv., programinę įrangą, patentus ir licencijas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,3933	0,0826	0,2482	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0008			
<i>Įmonių prekių importas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,7589	0,6625	0,7511	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0054			
<i>Produkcijos vertė</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,7685	0,1197	0,7654	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0011			

Apibendrinant, galima teigti, kad elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo sektoriuje nei vienas iš pasirinktų nepriklausomų kintamųjų nėra bendrųjų investicijų į mašinas, įrengimus, transporto priemones, programinę įrangą, patentus ir licencijas (inovacijų diegimo) kitimo priežastis.

4.3. Apdirbamosios gamybos sektoriaus veiksnių poveikio inovacijų diegimui nustatymas

Įvertinus veiksnių daromą įtaką inovacijų diegimui penkiuose pramonės sektoriuose, šiame skyriuje parsirenkamas tik vienas, apdirbamosios gamybos sektorius. Eviews programos pagalba bus nustatoma koks skaitine išraiška priežastingumą turinčių veiksnių (BVP, to meto kainomis, išskolinimo koeficientas ir nuosavo kapitalo pelningumas) poveikis inovacijų diegimui (bendrosioms investicijoms į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas) minėtame sektoriuje.

Visų laiko eilučių stacionarumo vertinimas ir priežastingumo nustatymas įvertintas ir aptartas 4.2.1 skyrelyje, tad šioje dalyje nebekomentuojamas.

Kadangi visų pasirinktų kintamųjų laiko eilutes yra pirmos eilės integruoti procesai (4.2.1 skyrelis), norint, kad kuriamas regresijos modelis būtų tikras, reikia įvertinti laiko eilučių kointegraciją, atlikus Dikio Fiulerio testą, rezultatai pateikti 13 lentelėje.

13 lentelė. Dikio Fulerio testas paklaidoms (tikimybės)

	Bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inv., programinę įrangą, patentus ir licencijas	BVP, to meto kainomis	Įsiskolinimo koeficientas
BVP, to meto kainomis	0,0350	-	-
Įsiskolinimo koeficientas	0,0073	0,0304	-
Nuosavo kapitalo pelningumas	0,0091	0,1887	0,0212

Apibendrinant 13 lentelėje pateiktus rezultatus matome, kad kointegracija egzistuoja tarp bendrųjų investicijų į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas ir BVP, to meto kainomis, įsiskolinimo koeficiento bei nuosavo kapitalo pelningumo, taip pat tarp BVP, to meto kainomis ir įsiskolinimo koeficiento, bei tarp įsiskolinimo koeficiento ir nuosavo kapitalo pelningumo (gautos tikimybės mažesnės už 0,05). Esant kointegruotiems kintamiesiems, tiesioginė jų regresija nėra klaidinga.

Atsižvelgiant į visus, ankstesniuose etapuose atliktus veiksmus ir kintamųjų tinkamumą modeliui, šiame etape kuriamas ARDL modelis (dinaminis modelis su stacionariais kintamaisiais), kurio priklausomas kintamasis bendrosios investicijos, nepriklausomi kintamieji: BVP, to meto kainomis, įsiskolinimo koeficientas ir nuosavo kapitalo pelningumas. Gauti modelio rezultatai pavaizduoti 29 paveiksle.

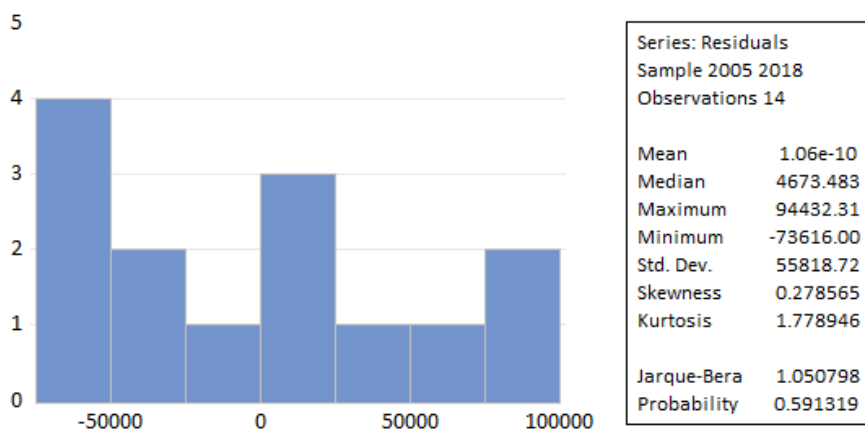
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-560884.2	650597.3	-0.862106	0.4088
BVP	13.76466	3.744221	3.676242	0.0043
ISISKOLINIMO_KOEF	813904.9	1024475.	0.794460	0.4454
NUOSAVO_KAPITALO_PELNINGUMAS	6268.651	5908.981	1.060868	0.3137
R-squared	0.720011	Mean dependent var		374585.1
Adjusted R-squared	0.636014	S.D. dependent var		105489.5
S.E. of regression	63643.13	Akaike info criterion		25.19493
Sum squared resid	4.05E+10	Schwarz criterion		25.37751
Log likelihood	-172.3645	Hannan-Quinn criter.		25.17802
F-statistic	8.571886	Durbin-Watson stat		1.332287
Prob(F-statistic)	0.004077			

29 pav. Gauti ARDL modelio rezultatai

Analizuojant 29 paveiksle matomus duomenis, galima teigti, kad gautas modelis reikšminis – Prob (F-statistic) gauta reikšmė (0,004077) mažesnė už α (0,05). Modelio tikslumas siekia 63 proc. (Adjusted R-squared reikšmė). Taip pat matome, kad du modelio parametrai yra nereikšminiai, tai –

įsiskolinimo koeficientas ir nuosavo kapitalo pelningumas – tikimybė prie minėtų dviejų kintamųjų didesnė už 0,05 (įsiskolinimo koeficiento 0,4454, nuosavo kapitalo pelningumo 0,3137). Kintamasis BVP to meto kainomis – reikšminis parametras, gauta tikimybės reikšmė 0,0043 – mažesnė už α reikšmę.

Norint tinkamai įvertinti modelio tinkamumą būtina įvertinti liekamąsias modelio paklaidas. Pirmiausia vertinamas liekamųjų paklaidų vidurkis ir pasiskirstymas pagal normalųjį skirstinį braižant histogramą, gautas rezultatas pavaizduotas 30 paveiksle.

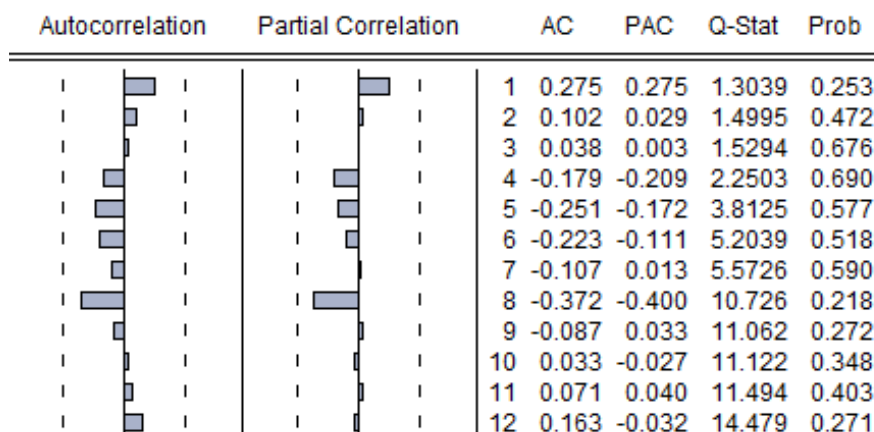


30 pav. Modelio liekamųjų paklaidų histograma

Analizuojant 30 paveiksle pateiktus duomenis, galime teigti, kad modelio liekamųjų paklaidų vidurkis artimas nuliui (Mean reikšmė). Gauta tikimybės reikšmė lygi 0,5913, ji didesnė už α (0,05) – modelio liekamosios paklaidos pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį - priimama hipotezė H_0 .

Taip pat būtina įvertinti ir modelio liekamųjų paklaidų autokoreliaciją. Tai galima padaryti dviem būdais – braižant korelogramą ir atliekant LM testą, pagal Breusch-Godfrey kriterijų.

Pirmasis būdas – korelograma. Tiriama vėlinimų skaičių pasirinkus 0 metų. Rezultatai pateikti 31 paveiksle.



31 pav. Modelio liekamųjų paklaidų korelograma

Analizuojant 31 paveikslo rezultatus matoma, kad liekamosios modelio paklaidos priklauso punktyrais pažymėtai zonai, tad galime daryti kad išvadą, kad autokoreliacijos nėra.

Autokoreliacija taip pat gali būti vertinama ir atliekant LM testą. Vertinant modelio liekamųjų paklaidų autokoreliacija atsižvelgiama į gautą tikimybės reikšmę, jei reikšmė didesnė už α (0,05) – autokoreliacijos nėra. Atlikus LM testą gavome 0,2464, tai patvirtina korelogramos rezultatą – autokoreliacijos nėra.

Vertinant modelio tinkamumą ir jo liekamąsias paklaidas privaloma išaiškinti ar paklaidų dispersija pastovi. Gauta modelio liekamųjų paklaidų tikimybė lygi 0,2065, t. y. daugiau už α (0,05) – priimama H_0 – egzistuoja homoskedastija. Paklaidų dispersija pastovi.

Apibendrinant galime teigti, kad sukurto modelio liekamosios paklaidos atitinka visus kriterijus - modelis tinkamas. Tačiau kaip ir minėta anksčiau, du modelio parametrai (įsiskolinimo koeficientas ir nuosavo kapitalo pelningumas) yra nereikšminiai. Modelį koreguosime išmesdami labiau nereikšminį parametą – įsiskolinimo koeficientą – jo tikimybė didžiausia, net 0,4454.

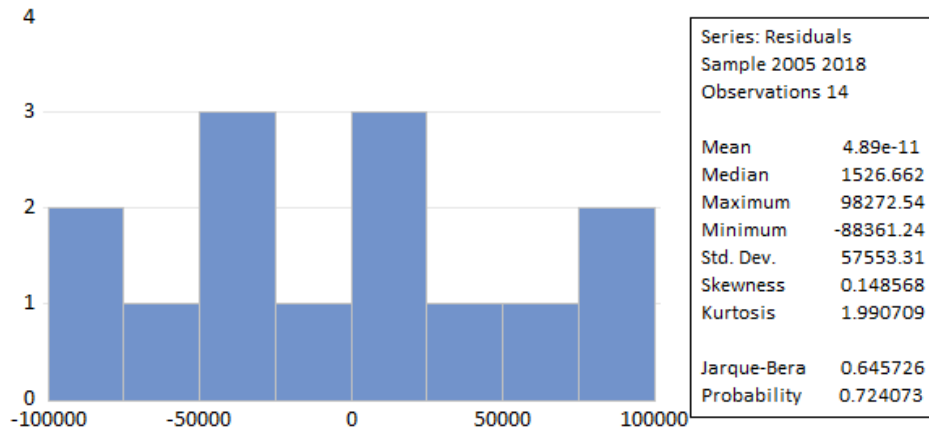
Gautas modelis, pagal koreguotus parametrus, pavaizduotas 32 paveiksle.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-48613.47	85168.58	-0.570791	0.5796
BVP	11.86031	2.827713	4.194310	0.0015
NUOSAVO_KAPITALO_PELNINGUMAS	2978.329	4143.398	0.718813	0.4872
R-squared	0.702339	Mean dependent var		374585.1
Adjusted R-squared	0.648219	S.D. dependent var		105489.5
S.E. of regression	62567.05	Akaike info criterion		25.11327
Sum squared resid	4.31E+10	Schwarz criterion		25.25022
Log likelihood	-172.7929	Hannan-Quinn criter.		25.10060
F-statistic	12.97738	Durbin-Watson stat		1.289056
Prob(F-statistic)	0.001275			

32 pav. Gautas ARDL modelis išmetus nereikšminį kintamąjį

Analizuojant 32 paveiksle pateiktus duomenis, galima teigti, kad gautas modelis reikšminis – tikimybės (Prob(F-statistic)) reikšmė lygi 0,0012 ir yra mažesnė už α (0,05). Modelio tikslumas 64,8% (Adjusted R-squared reikšmė). Taip pat matome, kad vis vien vienas modelio parametras yra nereikšminis, tai – nuosavo kapitalo pelningumas, jo gauta tikimybė lygi 0,4872, t. y. didesnė už 0,05.

Norint tinkamai įvertinti ir šio modelio tinkamumą taip pat būtina įvertinti jo liekamąsias paklaidas. Pirmiausia vertinamas liekamųjų paklaidų vidurkis ir pasiskirstymas pagal normalųjį skirstinį braižant histogramą (žr. 33 paveikslą).



33 pav. Pakoreguoto modelio liekamųjų paklaidų histograma

Pagal gautą rezultatą (žr. 33 pav.) matome, kad modelio liekamųjų paklaidų vidurkis artimas nuliui (Mean reikšmė). Gauta tikimybės reikšmė lygi 0,724073, ji didesnė už α (0,05) – modelio liekamosios paklaidos pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį - priimama hipotezė H_0 .

Taip pat būtina įvertinti ir modelio liekamųjų paklaidų autokoreliaciją. Kaip ir minėta anksčiau, tai galima padaryti dviem būdais – braižant korelogramą ir atliekant LM testą, pagal Breusch-Godfrey kriterijų.

Pirmasis būdas – korelograma. Vėlinimų skaičius analogiškai taip pat pasirinktas 0 metų. Rezultatai pateikti 34 paveiksle.

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.281	0.281	1.3633	0.243
		2	0.399	0.347	4.3336	0.115
		3	-0.083	-0.314	4.4740	0.215
		4	-0.058	-0.146	4.5486	0.337
		5	-0.292	-0.126	6.6664	0.247
		6	-0.124	0.045	7.0939	0.312
		7	-0.227	-0.074	8.7402	0.272
		8	-0.198	-0.251	10.205	0.251
		9	-0.190	-0.076	11.825	0.223
		10	-0.008	0.178	11.829	0.297
		11	-0.061	-0.089	12.110	0.355
		12	0.046	-0.165	12.342	0.419

34 pav. Pakoreguoto modelio liekamųjų paklaidų korelograma

Analizuojant 34 paveikslo rezultatus matoma, kad liekamosios modelio paklaidos priklauso punktyrais pažymėtai zonai, galime daryti kad išvadą, kad autokoreliacijos nėra.

Autokoreliacija taip pat įvertinama ir atliekant LM testą. Vertinant modelio liekamųjų paklaidų autokoreliacija atsižvelgiama į tikimybės reikšmę, gauta reikšmė lygi 0,1961 ir yra didesnė už α (0,05) – tai patvirtina korelogramos rezultatą – autokoreliacijos nėra.

Vertinant modelio tinkamumą ir jo liekamąsias paklaidas privaloma išaiškinti ar paklaidų dispersija pastovi. Gauta modelio liekamųjų paklaidų tikimybė lygi 0,0406, t. y. mažiau už α (0,05) – priimama H_1 – egzistuoja heteroskedastija. Paklaidų dispersija nėra pastovi.

Kadangi pakoreguoto modelio liekamosios paklaidos netenkina visų reikalavimų – jų dispersija nėra pastovi, pasiliecame prie pirminio modelio su dviem nereikšminiais kintamaisiais, tačiau tinkamomis liekamosiomis paklaidomis. Modelis pavaizduotas 29 paveiksle.

Hipotezei, kad pirminis modelis tinkamas patvirtinti buvo įvertinta nepriklausomų kintamųjų koreliacija - tarpusavio ryšys. Rezultatai pateikti 14 lentelėje.

14 lentelė. Nepriklausomų kintamųjų koreliacijos tikrinimas

	BVP	Įsiskolinimo koeficientas	Nuosavo kapitalo pelningumas
BVP	1,000000	-0,667129	0,353934
Įsiskolinimo koeficientas	-0,667129	1,000000	-0,750671
Nuosavo kapitalo pelningumas	0,353934	-0,750671	1,000000

Analizuojant 14 lentelėje pateiktus rezultatus, matome, kad gautų reikšmių moduliai neviršija 0,8, t. y. koreliacija tarp nepriklausomų kintamųjų neegzistuoja – rodikliai tinkami modeliui kurti.

Apibendrinant (remiantis 29 paveikslu), galime teigti, kad ilguoju laikotarpiu BVP to meto kainomis pasikeitus (padidėjus) 1 mln. EUR. bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas padidės 13,76 tūkst. EUR. Įsiskolinimo koeficientui padidėjus vienu vienetu bendrosios investicijos padidės 8 139 904,9 tūkst. EUR., o nuosavo kapitalo pelningumui padidėjus 1 % punktu, bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas padidės 6 268,65 tūkst. EUR.

4.4. Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pramonės šakose apibendrinamoji diskusija

Apibendrinant 4.1 – 4.3 poskyriuose atliktą analizę galima teigti, kad identifikuoti veiksniai, lemiantys inovacijų diegimą pasirinktuose penkiuose pramonės sektoriuose (apdirbamoji gamyba, informacija ir ryšiai, elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas, kasyba ir karjerų eksploatavimas ir statyba) yra tinkami atlikti tolimesnę priežastingumo analizę. Taip teigiama vadovaujantis, kad visi apklausti respondentai yra ilgametę patirtį atstovaujame sektoriuje turintys asmenys. Žinoma būtina paminėti, kad visada išlieka paklaidos faktorius dėl galimai diskusinių klausimų, tokių kaip nevienodas sąvokų supratimas, klaidingas pateiktų veiksnių interpretavimas ir panašiai, kas jau buvo pastebėta ir analizuojant įvairią mokslinę literatūrą. Skirtingų kultūrų, šalių ar profesijų atstovų, mokslininkų nuomonės išsiskirdavo daugelyje klausimų. Buvo pastebima nesutapimų esminės sąvokos, inovacija, supratime – dalis iš jų teigė, kad inovacija tai naujovė, niekur negirdėta idėja, kita dalis pabrėžia, kad tokiu požiūriu vadovautis negalima, nes inovacija gali būti ir mums gerai pažįstamas, įprastas daiktas tačiau su visiškai nauja funkcija ir panašiai. Todėl ir 4.1 poskyryje pateikti ekspertinės apklausos rezultatai gali sukelti ir sukelti įvairių diskusijų, ir neatsakytų klausimų, kurie analizuojami darbe.

Remiantis ekspertų atsakymais buvo atliekama Granger testo priežastingumo analizė, kurios apibendrinti rezultatai pateikti 15 lentelėje.

15 lentelė. Veiksnių, lemiančių inovacijų diegimą pramonės sektoriuose apibendrinimas

Pramonės sektorius Veiksny	Apdirbamoji gamyba	Kasyba ir karjerų eksploatavimas	Informacija ir ryšiai	Statyba	Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas
Šalies ekonomikos išsivystymo lygis - situacija šalyje					
Kreditingumo lygis					
Investuotų pinigų grąža					
Būsimo pelno potencialas					
I šalį įvežamos produkcijos kiekis					
Gamybos apimčių kitimas					
Kapitalo panaudojimo efektyvumas					
Produkcijos vertė					

Analizuojant 15 lentelėje pateiktą informaciją galime teigti, kad investuotų pinigų grąža (nuosavo kapitalo pelningumas) yra veiksnys, kuris lemia inovacijų diegimą net 80 proc. analizuojamų sektorių (4 iš 5). Ekspertinis ir ekonometrinis vertinimai parodė, kad veiksniai skatinantys ir stabdantys inovacijų diegimą apdirbamojoje gamyboje sutapo su kasybos bei karjerų eksploatavimo sektoriu – nustatyta, kad inovacijų diegimą minėtuose sektoriuose lemia tie patys veiksniai (pažymėta žaliai), t. y. šalies ekonomikos išsivystymo lygis, kreditingumo lygis ir investuotų pinigų grąža. Daugiausia priešastinių ryšių buvo aptikta statybos sektoriuje, identifikuoti net 6 veiksniai, elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo sektoriuje situacija priešinga – priešastingumas inovacijų diegimui neaptiktas nei su vienu iš analizuojamų veiksnių.

Būtina paminėti, kad priešastinius ryšius programų pagalba galime iširti ne su visais ekspertų nurodytais veiksniais. Inovacijų diegimą lemia ir tokie veiksniai kaip darbuotojų kompetencija, vadovų požiūris, partnerių paieškos galimybės ir panašiai, tai yra dalis ši tyrimą ribojančių priešastinių bet tuo pačiu gali būti traktuojama kaip panašaus kito tyrimo perspektyva. Taip pat kaip tyrimą ribojančias aplinkybes galima įvardinti ir duomenų stoką bei nepalyginamumą – atliekant ekonometrinių tyrimų kaip priklausomas veiksnys – inovacijų diegimas – buvo pasirinktos bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas, kas iš dalies gali iškreipti gautus rezultatus, nes tai sudėtinis rodiklis, kurio reikšmė traktuojama kaip artimiausia inovacijų diegimui.

Analizuojant ateities perspektyvas pastebima, kad inovacijų diegimas skatinamas Europos Sąjungos paramomis, valstybės finansavimu, kompensacijomis už įrangą, programas, įrenginius ir panašiai. Mano nuomone, vienas iš esminių veiksnių, kuris šiuo metu yra antraeilis, tačiau taip pat gali pastebimai padidinti inovacijų diegimą yra dėmesys ir investicija į tas sritis, kurios siejasi su inovacijų diegimu netiesiogiai. Būtina skirti dėmesį darbuotojų, vadovų kompetencijos didinimui, seminarams, konsultacijoms su specialistais, skirti lėšų papildomiems tyrimams, bendradarbiavimui su kitomis įmonėmis, mokslo įstaigomis ir panašiai. Visa tai tiesiogiai inovacijai nesuteikia pridėtinės vertės, tačiau gali labai palengvinti jos diegimą, sumažinti rizikas bei suteikti darbuotojams motyvacijos, noro tobulėti patiems bei tobulinti juos supančius procesus. Remiantis veiksniais, identifikuotais tyrime, kurie lemia inovacijų diegimą, rekomenduotina lengvinti kreditavimo sąlygas, tai leis įmonėms pigiau pasiskolinti lėšų, kurios bus skiriamos inovacijų diegimui. Taip pat vienas iš skatinimo veiksnių galimas mažesnių mokesčių taikymas inovatyviems produktams ar įmonėms, kurios diegia inovacijas, kas padidins minėtų produktų paklausą ar leis įmonei daugiau lėšų skirti

inovacijų diegimu ar naujų produktų kūrimui. Konkrečiai apdirbamosios pramonės sektoriuje inovacijų diegimas gali būti skatinamas didinant bendradarbiavimą su aukštojo mokslo įstaigomis - studentų praktika automatizuojant įrenginius ar procesus būtų naudinga abiem šalims – pigesnė alternatyva įmonei ir studentų tobulėjimas praktikoje aukštosioms mokykloms. Taip pat skatinimas galimas diegiant įvairias programas ar platformas, kurios įmonėms padėtų susirasti specialistus siekiant optimizuoti gamybos procesus, efektyvinti išteklių naudojimą ar motyvuojant darbuotojus/gamybininkus nežiūrėti skeptiškai į planuojamas diegti inovacijas, nes darbuotojų pripažinimas taip pat yra dalis sėkmės.

Išvados

1. Lietuva pasaulio mastu vertinama kaip gan inovatyvi valstybė, užimanti 38 vietą iš 129 valstybių Pasaulio inovatyvumo indekse. Europos Sąjungos kontekste Lietuvos Respublika priskiriama prie vidutinių novatorių ir priklauso didžiausiai grupei pagal regionų skaičių. 2016–2018 metų laikotarpiu net 46,9 proc. visų šalies įmonių diegė inovacijas, daugiausiai inovacijas diegė informacijos ir ryšių, mažiausiai statybų sektoriaus įmonės. 2004–2018 metų laikotarpiu inovacijas diegusių įmonių išlaidos auga, išskyrus 2004–2006 ir 2016–2018 metų laikotarpius. Didžiausia išlaidų dalis, vidutiniškai 73,69 proc. buvo skirta mašinų, įrenginių ir programinės įrangos, pastatų įsigijimui. Europos Sąjunga šiuo metu MTEP ir inovacijų skatinimui Lietuvoje skiria daugiau kaip 698 mln. EUR ir jau yra sukūrusi daugiau nei 20 priemonių tam įgyvendinti. Tačiau pasak Lietuvos statistikos departamento 2019 metais atlikto tyrimo, įmonės kaip labiausiai inovaciniam procesui trukdančius veiksnius įvardijo nuosavų lėšų ir kvalifikuoto personalo trūkumą.
2. Išanalizavus mokslinę literatūrą, pastebėta, kad inovacijos yra susijusios su esminiais jau esamo produkto ar proceso pokyčiais, atsinaujinimas ar visiškai naujo, prekyboje neegzistuojančio produkto ar paslaugos sukūrimu ir jo įvedimu į rinką. Moksliniuose šaltiniuose klasifikuojant inovacijas vieni autoriai labiau akcentuoja technologinį aspektą, kiti kreipia dėmesį į tai, kokie procesai naudojami diegiant inovacijas. Taip pat reikia pabrėžti, kad nepaisant to, jog inovacijų diegimas yra daugialypis procesas, inovacija – nėra ilgaamžė, ją lydi senėjimas ir baigtis, reikalaujantis naujų tyrimų bei išradimų.
3. Kaip inovacijų diegimą lemiančius veiksnius, ir Lietuvos ir užsienio šalių autoriai, įvardina tiek vidines tiek išorines aplinkybes. Labiausiai turintys įtaką nurodomi šie ekonominiai veiksniai – bendra situacija šalyje, inovacijos kaina, galimybė gauti paramą ir pan. Tačiau būtina atkreipti dėmesį, kad inovacijų diegimą lemia ne tik veiksniai, kurių poveikį galime įvertinti, bet ir tokie veiksniai, kaip vadovų požiūris, lyderystė, kompetencija ir panašiai, kurių išmatuoti negalime. Inovacijų diegimui vertinti mokslinėje literatūroje aptinkama daugelis metodų – ekspertinis vertinimas, pramonės šakos inovacijų diegimo lygio nustatymas kompleksiniu vertinimu, laiko eilučių regresinė analizė, vertinimas indeksu ir kt.
4. Norint gauti kuo tikslesnius analizės rezultatus nuspręsta sujungti ekspertinį ir ekonometrinių vertinimus. Pirmiausia siūloma atlikti ekspertinį vertinimą naudojant anketą - identifikuoti veiksniai, kurie lemia inovacijų diegimą. Sekantis etapas – ekonometrinis vertinimas, kurio metu tikslinga taikyti Granger priežastingumo vertinimą, kad nustatyti priežastiniams ryšiams tarp kintamųjų, kurie identifikuoti pirmame etape ir ADRL modelio kūrimą.
5. Atlikus pasirinktų 5 pramonės sektorių - apdirbamoji gamyba, informacija ir ryšiai, elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas, kasyba ir karjerų eksploatavimas ir statyba – ekspertinį vertinimą, kuriuo buvo siekiama identifikuoti inovacijų diegimą lemiančius veiksnius, buvo nustatyta, kad ekspertų nuomone labiausiai inovacijų diegimą skatina gerėjanti situacija šalyje, t. y. BVP augimas, didelis pelno potencialas (bendrasis pelningumas) ir vadovų požiūris. Kaip labiausiai inovacijas stabdantis veiksnys buvo nurodytas nuosavų lėšų trūkumas ir mažas pelno potencialas. Mažiausiai inovacijų diegimo procesas reaguoja į teisinės aplinkos pokyčius, vartotojų poreikius bei visuomeninius pokyčius. Atlikus inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pagrindinėse pramonės šakose priežastingumo vertinimą Granger metodu, nustatyta, kad apdirbamosios gamybos sektoriuje BVP, to meto kainomis (šalies ekonomikos išsivystymo lygis), įsiskolinimo koeficientas (kreditingumo lygis) ir nuosavo kapitalo pelningumas (investuotų pinigų grąža) yra bendrųjų investicijų į mašinas, įrengimus, transporto priemones, programinę

įrangą, patentus ir licencijas (inovacijų diegimo) kitimo priežastis. Kasybos ir karjerų eksploatavimo sektoriuje BVP to meto kainomis (šalies ekonomikos išsivystymo lygis), išsiskolinimo koeficientas (kreditingumo lygis) ir nuosavo kapitalo pelningumas (investuotų pinigų grąža) yra inovacijų diegimo kitimo priežastis. Informacijos ir ryšių sektoriuje inovacijų diegimą lemia bendrasis pelningumas (būsimo pelno potencialas) ir nuosavo kapitalo pelningumas (investuotų pinigų grąža. Statybos sektoriuje inovacijų diegimo priežastis yra bendrasis pelningumas, BVP to meto kainomis (šalies ekonomikos išsivystymo lygis), įmonių prekių importas (į šalį įvežamos produkcijos kiekis), bendroji produkcija (gamybos apimčių kitimas), nuosavo kapitalo apyvartumas (kapitalo panaudojimo efektyvumas), nuosavo kapitalo pelningumas (investuotų pinigų grąža) ir produkcijos vertė. Elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo sektoriuje nei vienas iš pasirinktų nepriklausomų kintamųjų nėra yra bendrųjų investicijų į mašinas, įrengimus, transporto priemones, programinę įrangą, patentus ir licencijas kitimo priežastis.

6. Įvertinus priežastingumą turinčių kintamųjų poveikį inovacijų diegimui apdirbamosios gamybos sektoriuje galime teigti, kad ilguoju laikotarpiu BVP to meto kainomis pasikeitus (padidėjus) 1 mln. EUR. inovacijų diegimui skiriamos lėšos (bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas) padidės 13,76 tūkst. EUR. Išsiskolinimo koeficientui padidėjus vienu vienetu bendrosios investicijos padidės 8 139 904,9 tūkst. EUR., o nuosavo kapitalo pelningumui padidėjus 1 % punktu, bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inventorių, programinę įrangą, patentus ir licencijas padidės 6 268,65 tūkst. EUR.
7. Įvertinus atliktą rinkos analizę, išanalizuotą mokslinę literatūrą ir gautus empirinio tyrimo rezultatus rekomenduojama ir toliau tęsti inovacijų diegimo skatinimą pasitelkiant Europos Sąjungos paramas, valstybės finansavimą, kompensacijas už įrangą, programas, įrenginius ir panašiai. Tačiau būtina pabrėžti, kad veiksniai, kurie siejasi su inovacijų diegimu netiesiogiai taip pat gali pastebimai padidinti jų diegimą. Būtina skirti dėmesį darbuotojų, vadovų kompetencijos didinimui, seminarams, konsultacijoms su specialistais, skirti lėšų papildomiems tyrimams, bendradarbiavimui su kitomis įmonėmis, mokslo įstaigomis ir panašiai. Visa tai tiesiogiai inovacijai nesuteikia pridėtinės vertės, tačiau gali labai palengvinti jos diegimą, sumažinti rizikas bei suteikti darbuotojams motyvacijos, noro tobulėti patiems bei tobulinti juos supančius procesus. Remiantis veiksniais, identifikuotais tyrime, kurie lemia inovacijų diegimą, rekomenduotina lengvinti kreditavimo sąlygas, bei mažinti mokesčius inovatyviems produktams ar įmonėms, diegiančioms inovacijas.

Literatūros sąrašas

1. Ališauskas, Kęstutis, Karpavičius, Henrikas, & Šeputienė, Janina. (2005). *Inovacijos ir projektai*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
2. Baležentis, A. (2014). Organizacijos inovacinio lauko veiksmų analizė.
3. Baležentis, A., & Žalimaitė, M. (2011). Ekspertinių vertinimų taikymas inovacijų plėtros veiksmų analizėje: Lietuvos inovatyvių įmonių vertinimas. *Vadybos mokslas ir studijos-kaimo verslų ir jų infrastruktūros plėtrai*, (3), 23-31.
4. Balkienė, K., ir Jagmniais, J. (2014). *Lietuvos verslo plėtrai palankios inovacijų politikos modeliavimas*. Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development. 2014. Vol. 36. No. 1. Scientific Journal.
5. Balkienė, K. (2014). *Lietuvos verslo plėtrai palankios inovacijų politikos modeliavimas* (Doctoral dissertation, Mykolo Romerio universitetas).
6. Bandzevičienė, R. (2011). *Inovacijų vadybos psichologija*. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas.
7. Bersėnaitė, J., & Šiožinytė, I. (2011). Projektų valdymo vertinimas: ekspertų nuomonių raiška. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, (3), 30-41.
8. Burinskiene, M., & Rudzkiene, V. (2009). Future insights, scenarios and expert method application in sustainable territorial planning. *Technological and Economic Development of Economy*, 15(1), 10-25.
9. Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
10. Churchill, G. & Peter, J. (1998). *Marketing: Creating values for customers*, Boston: Irwin, McGraw-Hill.
11. Čekanavičius, V., & Murauskas, G. (2003). Statistika ir jos taikymai: vadovėlis aukštųjų mokyklų studentams. *Vilnius: TEV*.
12. Danilenko, S. (2009). Makroekonominių procesų poveikio akcijų rinkai tyrimas. *Ekonomika ir vadyba*, (14), 731-736.
13. de Oslo, O. M. (1996). OECD proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data.
14. Desai, M., Fukuda-Parr, S., Johansson, C., & Sagasti, F. (2002). Measuring the technology achievement of nations and the capacity to participate in the network age. *Journal of Human Development*, 3(1), 95-122.
15. Drucker, P. (2014). *Innovation and entrepreneurship*. Routledge.
16. Drungilaitė, R., Žitkienė, R., Panovas, I., Šlekaitis, V., Davulis, G., Damulienė, A., ... & Rakauskienė, O. G. (2009). *Įmonės inovacinės veiklos vertinimas* (Doctoral dissertation, Mykolo Romerio universitetas).
17. Europe, P. I. (2009). *European innovation scoreboard 2008: Comparative analysis of innovation performance*. Office for Official Publications of the European Communities.
18. Goldberg, I., Trajtenberg, M., Jaffe, A., Muller, T., Sunderland, J., & Armas, E. B. (2006). Public financial support for commercial innovation. *Europe*.
19. Granstrand, O., & Holgersson, M. (2019). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 102098. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>

20. Griffith, R., & Macartney, G. (2014). Employment protection legislation, multinational firms, and innovation. *Review of Economics and Statistics*, 96(1), 135-150.
21. Håkansson, H., & Waluszewski, A. (Eds.). (2007). *Knowledge and innovation in business and industry: The importance of using others*. Routledge.
22. Jakubavičius, A., Strazdas, R., & Gečas, K. (2003). Inovacijos: procesai, valdymo modeliai, galimybės. *Vilnius: Lietuvos inovacijų centras*, 97.
23. JONUŠAS, A. 2012. Inovacijomis pagrįsto eksporto įtaka šalies ekonomikos augimui.
24. Joteika, A. (2017). *Atvira inovacija e – versle ir žinių valdymo praktikos: Magistro darbas*. Kaunas: Kauno technologijos universitetas. Prieiga per eLABa – nacionalinė Lietuvos akademinė elektroninė biblioteka.
25. Kazlauskas, S., Štreimikienė, D., Rakauskienė, O. G., Laurinavičius, A., Radžiukynas, J., Rimkus, V., & Miškinis, J. (2013). *Tiesioginių užsienio investicijų įtakos Lietuvos ekonomikos augimui vertinimas* (Doctoral dissertation, Mykolo Romerio universitetas).
26. Keršys, M. (2008). *Ekonominių veiksnių įtaka inovacijoms versle: Lietuvos atvejis* (Doctoral dissertation, Vytautas Magnus University).
27. Kimantaitė, G. (2016). *Įmonių susijungimų ir įsigijimų įtaka Baltijos šalių ekonomikai: Magistro darbas*. Kaunas: Kauno technologijos universitetas. Prieiga per eLABa – nacionalinė Lietuvos akademinė elektroninė biblioteka.
28. Kirstukas, J., Vazonis, B., Serva, E., & Rakštys, R. (2013). Inovacijų ir techninių pokyčių ekonomika.
29. Komisija, E. (2020). Komisijos komunikatas Europos parlamentui ir tarybai. *Energijos vartojimo efektyvumas ir jo vaidmuo siekiant užtikrinti energetinį saugumą ir įgyvendinti, 2030*.
30. Kriščiūnas, K., & Greblikaitė, J. (2007). Entrepreneurship in sustainable development: SMEs Innovativeness in Lithuania. *Inžinerinė ekonomika*, (4), 20-26.
31. Krušinskas, R., & Benetytė, R. (2014). Inovacijos įmonės veiklos kontekste: teorinis aspektas. *Apskaitos ir finansų mokslas ir studijos: problemos ir perspektyvos*, (1), 77-81. <https://doi.org/10.15544/ssaf.2014.08>
32. Lenktienė, M., Pukelienė, V., & Maksvytienė, I. (2013). *Inovacijų kūrimo veiksniai ir jų įtakos vertinimas: lyginamoji analizė* (Doctoral dissertation, Vytauto Didžiojo universitetas).
33. Lideikaitė, V. (2015). *Emigracijos priklausomybės nuo nedarbo statistinis tyrimas* (Doctoral dissertation, Vytautas Magnus University).
34. Lietuvos Respublikos Seimas. (2018). *Lietuvos Respublikos technologijų ir inovacijų įstatymas* (2018 m. birželio 30 d. Nr. XIII-1414). [žiūrėta 2020-02-03]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/3a00ca517f7d11e89188e16a6495e98c?jfwid=sujolj4>
35. Lietuvos Respublikos terminų bankas. (2019). *Termino Inovacija aiškinimas*. [žiūrėta 2020-02-03]. Prieiga per internetą: <http://terminai.vlkk.lt/paieska?search=inovacija>
36. LITHUANIA, E. I. (2014). Priežastinio ryšio tarp nedarbo ir emigracijos tyrimas Lietuvoje. *Verslas: teorija ir praktika*, 15(4), 294-301.
37. Maceika, A., & Šostak, O. R. (2014). Inovacijoms palankios aplinkos kūrimas. *Business: Theory & Practice*, 15(2).
38. Melnikas, B., Jakubavičius, A., & Strazdas, R. (2000). Inovacijų vadyba. *Vilnius: Technika*, 25.
39. Melnikas, B., Jakubavičius, A., Strazdas, R., Chlivickas, E., Lobanova, L., & Stankevičienė, J. (2014). Intelektinis verslas.

40. Meneses, O. A., & Teixeira, A. A. (2011). The innovative behaviour of tourism firms. *Economics and Management Research Projects: An International Journal*, 1(1), 25-35.
41. Meschi, I., Župerka, A., & Župerkienė, E. (2015). Inovacijų diegimą lemiantys veiksniai Klaipėdos miesto turizmo sektoriuje. *Tiltai*, 70(1), 115-126.
42. Metrick, A., & Yasuda, A. (2010). Venture capital and the finance of innovation. *Venture capital and the finance of innovation, 2nd Edition*, Andrew Metrick and Ayako Yasuda, eds., John Wiley and Sons, Inc.
43. Morkvėnas, R. (2010). *Organizacijos žinių potencialo vertinimas* (Doctoral dissertation, Vilnius Gediminas Technical University).
44. OECD/Eurostat (2019), *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
45. Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. OECD, 2005. [žiūrėta 2020-02-05]. Prieiga per internetą: <http://www.oecd.org/science/inno/oslomanualproposedguidelinesforcollectingandinterpretingtechnologicalinnovationdata2ndedition.htm>
46. O'Sullivan, D., & Dooley, L. (2008). *Applying innovation*. Sage publications.
47. Pertuz, V. P., Perez, A. B., & Geizzelez, M. L. (2018, November). Determinants of innovation capacity in medium-sized firms. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1126, No. 1, p. 012060). IOP Publishing.
48. Pilipavičius, V. (2017). Inovacijų diegimas vystant smulkų ir vidutinį žemės ūkio verslą Lietuvoje. *Management theory and studies for rural business and infrastructure development= Vadybos mokslas ir studijos-kaimo verslų ir jų infrastruktūros plėtrai [elektroninis išteklius]: mokslo žurnalas/Aleksandro Stulginskio universitetas, Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. Akademija., T. 39, nr. 2 (2017)*.
49. Pogosian, S., ir Dzemyda, I. (2012). Inovacijos versle ir jas lemiantys veiksniai teoriniu ir politiniu aspektu. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, 1(25), 63-76. ISSN 1648-9098
50. Porter, M. E., & Stern, S. (1999). Council on Competitiveness. *The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index*.
51. Rahman, H., & Ramos, I. (2010). Open Innovation in SMEs: From closed boundaries to networked paradigm. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 7(4), 471-487.
52. Ramanauskas, J., Knašas, A. B., Gargasas, A., ir Rakštys, R. (2008). Projektų inovatyvumo kriterijų klasifikacija ir vertinimo metodika. *Vadybos mokslas ir studijos-kaimo verslų ir jų infrastruktūros plėtrai*, (2), 130-137.
53. Ramanauskienė J. (2010). *Inovacijų ir projektų vadyba*. Mokomoji knyga, ISBN 978-9955-896-88-3, 2010.
54. Rimkevičienė, S., ir Stukonienė, R. (2009). *Inovacinių projektų efektyvumo ekonominis vertinimas ir pagrindimas (uždarosios akcinės bendrovės „Agro vartai“ pavyzdžiu)* (Doctoral dissertation, Siauliai University).
55. Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International marketing review*.

56. Sapiegienė, L., Juknevičienė, V., & Stoškus, S. (2009). Inovacijų diegimo procesas: Šiaulių miesto gamybos įmonių atvejų analizė. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, (2), 237-249
57. Šerikovienė, S. (2013). Mokomųjų objektų daugkartinio panaudojamumo kokybės vertinimo metodų taikymo tyrimas. *Daktaro disertacijos santrauka. Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos institutas*.
58. Simoes-Brown, D. (2007). Corporate Open Innovation – if it's so good why isn't everyone doing it? // *World Intellectual Property Organization SME Newsletter*, November.
59. Stasytytė, V., & Raukytė, A. (2014). Lietuvos sveikatos priežiūros sistemos rodiklių ekonometrinis modelis. *Mokslas-Lietuvos ateitis*, 6(1), 33-40.
60. Stundžienė, A. (2016). Ekonometrija. Mokomasis pateikčių rinkinys. *Kauno Technologijos Universitetas*. Kaunas.
61. Stundžienė, A. (2018). Ekonominių ir finansinių laiko eilučių prognozavimas. Mokomasis pateikčių rinkinys. *Kauno Technologijos Universitetas*. Kaunas.
62. Swann, G. P. (2014). *The economics of innovation: An introduction*. Edward Elgar Publishing.
63. Tidikis, R. (2003). Socialinių mokslų tyrimų metodologija.
64. Tyrimo "Socialinio ugdymo srityje dirbančių tyrėjų trūkstamų kompetencijų identifikavimas" ataskaita. (2014). [žiūrėta 2020-03-04]. Prieiga per internetą: www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/ESFproduktai/2014_Tyrimo_ataskaita.pdf
65. Toločka, E. (2006). *Technologinio inovatyvumo vertinimo tobulinimas įtakojančių veiksnių aspektu* (Doctoral dissertation, daktaro disertacija).
66. Unctad. (2005). World investment report 2005: Transnational corporations and the internationalization of R&D. *TRANSNATIONAL CORPORATIONS*, 14(3), 101.
67. UNIDO. (2005). Capability building for catching-up, Historical, empirical and policy dimensions, Industrial Development Report 2005.
68. Valaikaitė, I., Rudzkienė, V., Vijeikis, J., Langvinienė, N., Bilevičienė, T., Gineitienė, Z., ... & Mačerinskas, J. (2012). *Nacionalinės inovacijų sistemos analizė Lietuvoje* (Doctoral dissertation, Mykolo Romerio universitetas).
69. Vijeikienė, B., & Vijeikis, J. (2000). Inovacijų vadyba: naujas produktas–nuo idėjos iki vartotojo. *Vilnius: Rosma*.
70. Vveinhardt, J., & Kuklytė, J. (2016). Suminio inovacijų indekso ir jį lemiančių veiksnių analizė Lietuvoje. *Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai= Applied economics: systematic research*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas, 2016, T. 10, nr. 2. <http://dx.doi.org/10.7220/AESR.2335.8742.2016.10.2.2>
71. Waluszewski, A., & Håkansson, H. (2007). Economic use of knowledge. In *Knowledge and innovation in business and industry* (pp. 13-38). Routledge.
72. World Bank. (2007). World Bank Knowledge Assessment Methodology.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. 15min. 2019. *Inovacijos Lietuvoje – laukti negalime, rizikuoti taip pat*. [žiūrėta 2020-03-05]. Prieiga per internetą: <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/pranesimai/inovacijos-lietuvoje-laukti-negalime-rizikuoti-taip-pat-231-1160030>
2. European Commission. (2020). *European innovation scoreboard*. [žiūrėta 2020-0-04]. Prieiga per internetą: https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/scoreboards_en
3. European Commission. (2020). *Regional Innovation Scoreboard*. [žiūrėta 2020-04-03]. Prieiga per internetą: https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/regional_en
4. Investuok Lietuvoje. (2019). *Inovacijos. Talentingi žmonės ir parama inovacijoms plėtoti* [žiūrėta 2020-03-15]. Prieiga per internetą: <https://investlithuania.com/lt/lietuvos-privalumai/inovacijos/>
5. Lietuvos nacionalinis radijas ir televizija. (2019). *6 reformos. Inovacijos – tik ministerijos pavadinime, o ekspertams tai dar viena popierinė reforma* [žiūrėta 2020-03-15]. Prieiga per internetą: <https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/11/1109148/6-reformos-inovacijos-tik-ministerijos-pavadinime-o-ekspertams-tai-dar-viena-popierine-reforma>
6. Lietuvos Respublikos valstybinis patentų biuras (2019). *Pasaulinis inovacijų indeksas 2019: Lietuva kyla dviem pozicijomis aukščiau*. [žiūrėta 2020-04-12]. Prieiga per internetą: <https://vpb.lrv.lt/lt/naujienos/pasaulinis-inovaciju-indeksas-2019-lietuva-kyla-dviem-pozicijomis-auksciau>
7. Oficialiosios statistikos portalas. (2020). *Įmonių inovacinė veikla*. [žiūrėta 2020-03-15]. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/imoniu-inovacine-veikla>
8. Statistic brain. 2017. *Startup Business Failure Rate By Industry*. [žiūrėta 2020-02-29]. Prieiga per internetą: <https://www.entrepreneur.com/article/288769>
9. Verslo žinios. (2019). *Inovacijų spurtą versle skatina technologijų skautai* [žiūrėta 2020-03-29] Prieiga per internetą: <https://www.vz.lt/ismani-lietuva/2019/05/16/inovaciju-spurta-versle-skatina-technologiju-skautai>

Priedai

1 priedas. Įmonės, diegusios inovacijas palyginti su visomis įmonėmis 2002-2018 metais

	Įmonės, diegusios inovacijas palyginti su visomis įmonėmis proc.							
	2002-2004	2004-2006	2006-2008	2008-2010	2010-2012	2012-2014	2014-2016	2016-2018
Iš viso pagal ekonomines veiklos rūšis	33,5	34,8	28,8	32,5	30	40,7	46,6	46,9
Kasyba ir karjerų eksploatavimas	40,4	28,9	32,6	26	27,1	58	50,9	56,6
Apdirbamoji gamyba	40,4	40	30,2	32	35,9	43,7	51,6	55,7
Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas	49,4	40	56,6	34,5	47,2	53,5	50,5	58,7
Vandens tiekimas, nuotekų valymas, atliekų tvarkymas ir regeneravimas	26,8	37,6	34	45,5	33,5	54,8	48,4	56
Statyba	26,2	33,5	17,3	22,6	18,8	30,3	32	33,3
Didmeninė ir mažmeninė prekyba; variklinių transporto priemonių ir motociklų remontas	30,9	28,8	29,9	39	31,5	47	53,9	46,2
Transportas ir saugojimas	22,3	29,3	22,3	25,3	18,6	32,5	40,3	40,2
Informacija ir ryšiai	32	27,8	47,4	62,4	60,4	63,6	64,6	65,3
Finansinė ir draudimo veikla	69,1	67,7	51,4	53,4	50,7	42	56,4	50,3
Profesinė, mokslinė ir techninė veikla	39,2	49,2	38	45,3	36,3	41,3	54,5	55,6

2 priedas. Inovacinių įmonių apyvartos dalis, palyginti su visų įmonių apyvarta 2002-2018 metais

	Inovacinių įmonių apyvartos dalis, palyginti su visų įmonių apyvarta proc.								
	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
Iš viso pagal ekonomines veiklos rūšis	59,5	52,8	57	58,9	65,8	63,4	74,3	77	67,1
Kasyba ir karjerų eksploatavimas	72,2	30,2	45,4	60,9	37,3	68,5	79,8	71,2	69,1
Apdirbamoji gamyba	75,5	70,4	74	81,5	75,8	82,7	88	86,6	75,1
Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas				72,6	73	67,3	95,7	94,2	81
Vandens tiekimas, nuotekų valymas, atliekų tvarkymas ir regeneravimas				64,8	60,4	50,9	68,3	76,6	78,5
Statyba	44,3	31,6	41,1	42,9	39,5	39,5	57,5	65,3	43,4
Didmeninė ir mažmeninė prekyba; variklinių transporto priemonių ir motociklų remontas	47,6	36,3	48,5	48,3	51,1	42,4	59,4	66,4	58,8
Transportas ir saugojimas				23,8	52,6	51,9	64,9	67,5	65,8
Informacija ir ryšiai				85	89,9	76,3	88,5	88,3	74,2
Finansinė ir draudimo veikla	88,3	89,8	93,8	88,7	97,8	90,7	92,5	94,4	90
Profesinė, mokslinė ir techninė veikla	36,2	33	46,2	37,2	55,9	37,1	41,6	60,5	62,4

3 priedas. Darbuotojų inovacinėse įmonėse dalis, palyginti su visų įmonių darbuotojais 2002-2018 metais

	Darbuotojų inovacinėse įmonėse dalis, palyginti su visų įmonių darbuotojais proc.								
	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
Iš viso pagal ekonomines veiklos rūšis	44,7	38,3	47,5	47,3	51,2	50,5	63,6	68,4	67,1
Kasyba ir karjerų eksploatavimas	51,5	26,7	45	43,2	39,2	42,7	70,8	72,7	57,2
Apdirbamoji gamyba	54,3	48,4	48,6	49,9	51,1	57,3	70,3	73,4	66,8
Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas				68,2	61,8	73,7	89,5	82,1	87,5
Vandens tiekimas, nuotekų valymas, atliekų tvarkymas ir regeneravimas				64,4	60,1	37,5	77,9	74,7	61,5
Statyba	34,1	26,7	28,8	29,8	32,8	28,8	42,6	51,1	51,2
Didmeninė ir mažmeninė prekyba; variklinių transporto priemonių ir motociklų remontas	28,8	16,7	49,4	49,5	52,4	41,8	59,1	63,7	65,4
Transportas ir saugojimas				45,3	50,3	49,7	61	66,2	65,1
Informacija ir ryšiai				64,7	76,1	74,7	76,1	80,8	85,5
Finansinė ir draudimo veikla	79,2	88,1	85,1	84,4	92,4	82,6	81,1	87	96,9
Profesinė, mokslinė ir techninė veikla	46,1	32,2	30,8	31,7	57,7	48	55	65,7	57,3

4 priedas. Inovacinių įmonių produktų pardavimo rinkos pagal didžiausią įmonių apyvartą palyginti su visomis įmonėmis 2006-2016 metais

		Inovacinių įmonių produktų pardavimo rinkos pagal didžiausią įmonių apyvartą palyginti su visomis įmonėmis proc.				
		2006-2008	2008-2010	2010-2012	2012-2014	2014-2016
Vietos rinka	Iš viso pagal ekonomines veiklos rūšis	8,3	7,1	5,8	14	20,5
	Kasyba ir karjerų eksploatavimas	10,9	6	4,2	28	28,3
	Apdirbamoji gamyba	5,3	6,1	6,2	9,3	19,5
	Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas	50,6	28,6	29,2	45,5	38,6
	Vandens tiekimas, nuotekų valymas, atliekų tvarkymas ir regeneravimas	19,9	21,8	21	41,2	34,2
	Statyba	8,4	11,1	7,1	17,2	21,3
	Didmeninė ir mažmeninė prekyba; variklinių transporto priemonių ir motociklų remontas	6,4	3,7	3,5	17,8	23,2
	Transportas ir saugojimas	12,7	1,3	0,8	7,1	8,7
	Informacija ir ryšiai	13,7	11,7	13,5	20,4	31,1
	Finansinė ir draudimo veikla	14,5	8,6	10,4	14,5	39,1
	Profesinė, mokslinė ir techninė veikla	9,5	9,9	4,6	16,4	29,8
Šalies rinka	Iš viso pagal ekonomines veiklos rūšis	15,2	16	16,4	14,9	11,8
	Kasyba ir karjerų eksploatavimas	8,7	8	16,7	14	13,2
	Apdirbamoji gamyba	14,1	13,6	16,5	16,2	12,5
	Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas	6	6	18	7,1	11,9
	Vandens tiekimas, nuotekų valymas, atliekų tvarkymas ir regeneravimas	12,8	20	8	5,6	10,3
	Statyba	8,1	11,5	10,1	10,2	8,3

	Didmeninė ir mažmeninė prekyba; variklinių transporto priemonių ir motociklų remontas	20,2	30,7	22,4	22,3	19,1
	Transportas ir saugojimas	5,1	2,3	8,8	6,6	7,3
	Informacija ir ryšiai	26,3	39	34,2	28,3	13,4
	Finansinė ir draudimo veikla	28,3	43,1	39,6	28,3	14,7
	Profesinė, mokslinė ir techninė veikla	23,7	29,5	26,1	19,2	12,6
Kitų ES, ELPA ar ES asocijuotų šalių rinka	Iš viso pagal ekonomines veiklos rūšis	3,8	7,7	5,4	9,2	11,2
	Kasyba ir karjerų eksploatavimas	10,9	12	6,3	14	9,4
	Apdirbamoji gamyba	8,1	9,7	10,1	14,3	15,9
	Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas					
	Vandens tiekimas, nuotekų valymas, atliekų tvarkymas ir regeneravimas	1,3	4,5	2,8	7,9	3,8
	Statyba	0,8		0,1	3	2,4
	Didmeninė ir mažmeninė prekyba; variklinių transporto priemonių ir motociklų remontas	1,4	3,6	2,8	4,8	8,6
	Transportas ir saugojimas	4,4	19,8	7	14,6	19,2
	Informacija ir ryšiai	5,2	9,2	8,1	10,2	10,2
	Finansinė ir draudimo veikla	8,7	0,9			1,9
	Profesinė, mokslinė ir techninė veikla	3,5	3,5	3,2	2,9	9,7
	Kitų šalių rinka	Iš viso pagal ekonomines veiklos rūšis	1,5	1,6	2,4	2,6
Kasyba ir karjerų eksploatavimas		2,2				
Apdirbamoji gamyba		2,7	2,7	3,1	3,9	3,9
Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas						
Vandens tiekimas, nuotekų valymas, atliekų tvarkymas ir regeneravimas				1,1		
Statyba				1,4		
Didmeninė ir mažmeninė prekyba; variklinių transporto priemonių ir motociklų remontas		1,9	1	2,7	2,2	3,1
Transportas ir saugojimas		0,2	1,8	2	4,1	5,1
Informacija ir ryšiai		2,1	2,5	4,7	4,9	9,7
Finansinė ir draudimo veikla				0,7		0,6
Profesinė, mokslinė ir techninė veikla		1,3	2,5	2,4	2,5	2,5

5 priedas. Inovacijas diegusių įmonių išlaidos mln. EUR 2004-2018 metais

	Inovacijas diegusių įmonių išlaidos mln. EUR							
	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
Iš viso pagal išlaidų rūšis	347	252,8	492,9	524,4	638,3	1089,3	1246,8	1074,9
Vidiniai moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra	62,8	67,6	83,4	72,1	127,2	105,4	202	198
Išoriniai moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra	8,9	19,3	32,6	38,2	15,5	18,2	21	23,5
Mašinų, įrenginių ir programinės įrangos, pastatų įsigijimas (be išlaidų, skirtų MTEP)	267	159,6	359,6	405,9	442,2	911,7	974	655,3
Išorinių žinių įsigijimas	8,2	6,3	17,2	8,2	14,5	6,9	14,1	
Išlaidos, skirtos įmonės darbuotojams, susijusiems su inovacine veikla (be išlaidų, skirtų MTEP)								104,9
Inovacinei veiklai skirtų paslaugų, medžiagų, reikmenų įsigijimas (be išlaidų, skirtų MTEP)								93,2
Kita inovacinė veikla					39	47,1	35,7	

6 priedas. Įmonių skaičius, kurios turėjo išlaidų MTEP veiklai, vienetais 2008-2018 metais

Įmonės, turėjusios išlaidų MTEP veiklai vnt.					
	Iš viso pagal sektorių	Aukštojo mokslo sektorius	Valdžios sektorius	Verslo įmonių sektorius	Ne pelno institucijų sektorius
2008	469	60	36	373	-
2009	294	54	31	209	-
2010	487	37	24	426	-
2011	441	42	18	381	-
2012	325	48	23	254	-
2013	545	49	22	474	-
2014	1399	48	23	1328	-
2015	684	48	25	611	-
2016	667	41	32	594	-
2017	951	41	32	878	-
2018	941	41	31	869	-

7 priedas. Išlaidos MTEP verslo sektoriuje, mln. EUR 2008-2018 metais

	Išlaidos MTEP verslo sektoriuje mln. EUR										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Visos lėšos pagal finansavimo šaltinį	61,23	54,51	64,56	74,11	80,34	84,63	116,34	106,7	114,56	139,46	148,82
Verslo įmonių lėšos	47,73	42,57	48,05	55,2	49,5	53,15	88,087	77,3	100,5	112,51	112,69
Valdžios lėšos	1,709	1,883	2,838	1,39	3,331	2,375	2,096	2,391	1,703	1,692	2,799
Aukštojo mokslo institucijų lėšos	0,145	0,116	0,029	0,058	0	0,087	0,155	0,094	0,071	0,126	0,147
Ne pelno institucijų lėšos	0,319	0,116	0,087	0,174	0,058	2,027	0,299	0,409	0,03	0,037	0,042
Užsienio lėšos	11,32	9,819	13,55	17,29	27,46	26,99	25,699	26,54	12,254	25,104	33,146

8 priedas. Inovacijas diegusių įmonių išlaidos mašinų, įrenginių ir programinės įrangos, pastatų įsigijimui, mln. EUR 2004-2018 metais

	Inovacijas diegusių įmonių išlaidos mašinų, įrenginių ir programinės įrangos, pastatų įsigijimui mln. EUR							
	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
Iš viso pagal ekonomines veiklos rūšis	267	159,6	359,6	405,9	442,2	911,7	974	655,3
Kasyba ir karjerų eksploatavimas	0,6	0,1	5,9	2,6	0,4	5,7	7,8	6,8
Apdirbamoji gamyba	128,9	72,9	174,1	91,2	202,6	272	311,1	249
Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas	11,7	37	8,9	169	104	44,7	10,1	24,8
Vandens tiekimas, nuotekų valymas, atliekų tvarkymas ir regeneravimas	0,5	2,5	6,4	6,4	27,9	135,7	19,7	14
Statyba	8,2	8	34,5	14,6	3,3	83,2	122	11,5
Didmeninė ir mažmeninė prekyba; variklinių transporto priemonių ir motociklų remontas	24,2	4,7	71,3	6,7	12	58,7	108,9	28,8
Transportas ir saugojimas	60,9	15,8	6,2	48,4	30,3	254,1	324,2	285,5
Informacija ir ryšiai	20,2	7,2	29,3	42,8	48,2	48,9	57,5	23,2
Finansinė ir draudimo veikla	5,9	7,8	9,3	20,2	3,6	1,7	4,5	3,7
Profesinė, mokslinė ir techninė veikla	5,9	3,6	13,8	4	9,8	7	8,2	8,1

9 priedas. Ekspertinio vertinimo anketa

Ekspertinio vertinimo anketa

Gerb. Eksperte,

Kauno Technologijos Universiteto, ekonomikos studijų programos, II kurso studentės Gintarės Balčytės paruošta anketa skirta magistro baigiamajam darbui, kurio tema: „Inovacijų diegimą lemiančių veiksnių pramonės šakose vertinimas“.

Maloniai kviečiame prisijungti prie šio tyrimo. Atsakydami į anketos klausimus, Jūs padėsite nustatyti veiksnius, kurie lemia inovacijų diegimą atskiruose pramonės sektoriuose. Apklausa vykdoma anonimiškai, todėl atsakymai į klausimus bus analizuojami tik apibendrinta forma.

Jūsų atsakymai padės atlikti išsamų tyrimą ir pasiekti gerų rezultatų.

Jeigu pageidausite, Jums bus pateikta tyrimo rezultatų santrauka.

Bendra informacija apie ekspertą

1. Jūsų lytis:

Vyr. Mot.

2. Jūsų išsilavinimas:

Profesinio bakalauro / bakalauro kvalifikacinis laipsnis
 Magistro kvalifikacinis laipsnis ar jam prilygintas aukštasis
 Daktaro mokslų laipsnis

3. Kokiam pramonės sektoriui priklauso įmonė (organizacija), kurioje dirbate?

- Apdirbamoji gamyba
- Informacija ir ryšiai
- Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas
- Kasyba ir karjerų eksploatavimas
- Statyba

4. Jūsų patirtis nurodytoje srityje:

- Iki 5 metų 6 - 10 metų 11 - 15 metų 16 ir daugiau metų

Veiksnių, lemiančių inovacijų diegimą, nustatymas

1. Ar Jūsų įmonėje per pastaruosius 5 metus buvo diegiama nors viena inovacija?

- Taip
 Ne

2. Ar Jūsų įmonė planuoja ateinančiu laikotarpiu diegti inovaciją/as?

- Taip
 Ne

3. Suranguokite veiksnus nuo 1 iki 5 pagal skatinamąjį poveikį inovacijų diegimui Jūsų atstovaujame sektoriuje (1- beveik neskatina inovacijų diegimo, 5 – itin skatina diegti inovacijas):

Veiksny	Balas				
1. Galimybė gauti paramą	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
2. Vartotojų poreikiai	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
3. Padidėjęs rinkos konkurencingumas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
4. Produkto/paslaugos populiarumo sumažėjimas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
5. Visuomeniniai pokyčiai	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
6. Teisiniai aplinkos pokyčiai	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
7. Gerėjanti situacija šalyje	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
8. Didelis pelno potencialas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
9. Iš šalies išvežama produkcija (-os kiekis)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
10. Į šalį įvežama produkcija (-os kiekis)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
11. Užsienio šalių finansavimas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
12. Gamybos/prekybos apimčių didėjimas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
13. Geras įmonės kreditingumas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
14. Mažėjanti produkcijos vertė	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
15. Personalo kompetencija – kvalifikuotas personalas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
16. Didelė tikimybė rasti bendradarbiavimo partnerius	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
17. Prieinama inovacijos kaina	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
18. Didelė investuotų pinigų grąža	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
19. Efektyvus kapitalo valdymas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
20. Kita (įrašykite).....	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

4. Suranguokite veiksnys nuo 1 iki 5 pagal stabdantį poveikį inovacijų diegimui Jūsų atstovaujame sektoriuje (1- beveik nestabdo inovacijų diegimo, 5 – itin stabdo diegti inovacijas):

Veiksny	Balas				
1. Maža tikimybė gauti ES paramą	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
2. Vartotojų poreikiai	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
3. Mažėjantis rinkos konkurencingumas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
4. Produkto/paslaugos populiarumo didėjimas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
5. Visuomeniniai pokyčiai	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
6. Teisiniai aplinkos pokyčiai	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
7. Prastėjanti situacija šalyje	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
8. Mažas pelno potencialas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
9. Iš šalies išvežama produkcija (-os kiekis)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
10. Į šalį įvežama produkcija (-os kiekis)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
11. Užsienio šalių finansavimas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
12. Gamybos/prekybos apimčių mažėjimas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
13. Prastas įmonės kreditingumas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
14. Didėjanti produkcijos vertė	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
15. Kvalifikuoto personalo trūkumas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
16. Maža tikimybė rasti bendradarbiavimo partnerius	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
17. Per didelė inovacijos kaina	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
18. Nuosavų lėšų trūkumas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
19. Prastas investicijos atsipirkimas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
20. Prastas kapitalo valdymas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
21. Kita (įrašykite).....	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

10 priedas. Veiksnių stacionarumo vertinimas apdirbamosios gamybos sektoriuje (tikimybės ir integruotumas)

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
<i>Bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inv., programinę įrangą, patentus ir licencijas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,8402	0,616	0,5734	
Diferencijuotos 1 kartą	0,024	-	-	
<i>Įmonių prekių eksportas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,9543	0,7660	0,2304	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0004			
<i>Įmonių prekių importas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,8344	0,5612	0,425	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0001			
<i>Įsiskolinimo koeficientas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,1306	0,8401	0,5616	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0017			
<i>Bendrasis pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,6566	0,4616	0,7398	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0027			
<i>BVP, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,9996	0,9692	0,4014	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0088	-	-	
<i>Nuosavo kapitalo apyvartumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,6262	0,1463	0,4742	
Diferencijuotos 1 kartą	0			
<i>Nuosavo kapitalo pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,5242	0,3411	0,5331	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0005	-	-	
<i>Bendroji produkcija, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,9799	0,903	0,1424	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0001			
<i>Produkcijos vertė</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0,9589	0,7673	0,2345	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0008			
<i>Tiesioginės užsienio investicijos</i>				0 (2)
Nediferencijuotos	0,7041	0,0093	-	
Diferencijuotos 1 kartą	-	-	-	

11 priedas. Priežastingumo testo rezultatai apdirbamosios gamybos sektoriuje

	I=1	I=2	I=3	I=4
Bendrosios investicijos – Bendrasis pelningumas	0.2315	0.4723	0.1181	0.2730
Bendrasis pelningumas – Bendrosios investicijos	0.1218	0.1650	0.5709	0.0876
Bendrosios investicijos – BVP	0.6539	0.7497	0.4711	0.4745
BVP – Bendrosios investicijos	0.3737	0.3873	0.3104	0.0196
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių eksportas	0.5322	0.8564	0.8985	0.1823
Įmonių prekių eksportas – Bendrosios investicijos	0.7420	0.4762	0.5927	0.2658
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių importas	0.4443	0.7222	0.7913	0.2111
Įmonių prekių importas – Bendrosios investicijos	0.6742	0.4828	0.5905	0.3035
Bendrosios investicijos – Tiesioginės užsienio inv.	0.3017	0.3323	0.9427	0.8911
Tiesioginės užsienio inv. – Bendrosios investicijos	0.1568	0.2624	0.2698	0.3037
Bendrosios investicijos – Bendroji produkcija	0.4250	0.7896	0.9597	0.0492
Bendroji produkcija – Bendrosios investicijos	0.7040	0.5103	0.6751	0.1871
Bendrosios investicijos – Įsiskolinimo koef.	0.3132	0.4052	0.7321	0.4770
Įsiskolinimo koef. - Bendrosios investicijos	0.0281	0.0100	0.1580	0.0017
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo apyv.	0.0553	0.1174	0.1359	0.5809
Nuosavo kapitalo apyv. - Bendrosios investicijos	0.2481	0.3428	0.6040	0.9469
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo peln.	0.6537	0.8825	0.4211	0.8786
Nuosavo kapitalo peln. - Bendrosios investicijos	0.0193	0.0417	0.0279	0.3348
Bendrosios investicijos – Produkcijos vertė	0.3907	0.7642	0.9590	0.1419
Produkcijos vertė – Bendrosios investicijos	0.7099	0.6716	0.7528	0.2215

12 priedas. Veiksnių stacionarumo vertinimas kasybos ir karjerų eksploatavimo sektoriuje (tikimybės ir integruotumas)

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
<i>Bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inv., programinę įrangą, patentus ir licencijas</i>				0 (2)
Nediferencijuotos	0.5455	0.0217		
<i>Įmonių prekių eksportas</i>				0 (2)
Nediferencijuotos	0.4855	0.0200		
<i>Įmonių prekių importas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.6803	0.2672	0.2953	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0001			
<i>Įsiskolinimo koeficientas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.6774	0.7626	0.3849	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0010			
<i>Bendrasis pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.0547	0.7049	0.8846	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0007			
<i>BVP, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.9996	0.9692	0.4014	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0088			
<i>Nuosavo kapitalo apyvartumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.5016	0.2016	0.3305	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0002			
<i>Nuosavo kapitalo pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.1072	0.3001	0.0599	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0001			
<i>Bendroji produkcija, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.8918	0.4106	0.1502	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0001			
<i>Produkcijos vertė</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.8249	0.3356	0.1809	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0005			
<i>Tiesioginės užsienio investicijos</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.6147	0.5265	0.9238	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0272			

13 priedas. Priežastingumo testo rezultatai kasybos ir karjerų eksploatavimo sektoriuje

	I=1	I=2	I=3	I=4
Bendrosios investicijos – Bendrasis pelningumas	0.6067	0.8862	0.8797	0.2581
Bendrasis pelningumas – Bendrosios investicijos	0.2829	0.5952	0.2580	0.5017
Bendrosios investicijos – BVP	0.1645	0.2921	0.0363	0.0380
BVP – Bendrosios investicijos	0.0607	0.3964	0.7227	0.0446
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių eksportas	0.0740	0.0053	0.0152	0.0449
Įmonių prekių eksportas – Bendrosios investicijos	0.2068	0.1253	0.2048	0.3152
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių importas	0.7148	0.7596	0.6409	0.9599
Įmonių prekių importas – Bendrosios investicijos	0.6591	0.7345	0.4883	0.2758
Bendrosios investicijos – Tiesioginės užsienio inv.	0.6353	0.8034	0.5522	0.8651
Tiesioginės užsienio inv.– Bendrosios investicijos	0.6773	0.5522	0.5014	0.1675
Bendrosios investicijos – Bendroji produkcija	0.3564	0.4094	0.0384	0.4441
Bendroji produkcija – Bendrosios investicijos	0.9776	0.9547	0.7109	0.2345
Bendrosios investicijos – Įsiskolinimo koef.	0.0849	0.1119	0.3203	0.3695
Įsiskolinimo koef. - Bendrosios investicijos	0.4921	0.7835	0.6299	0.0456
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo apyv.	0.6103	0.7981	0.6555	0.7425
Nuosavo kapitalo apyv. - Bendrosios investicijos	0.3251	0.7238	0.4688	0.0888
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo peln.	0.8845	0.4916	0.0317	0.1149
Nuosavo kapitalo peln. - Bendrosios investicijos	0.0167	0.0621	0.3876	0.3298
Bendrosios investicijos – Produkcijos vertė	0.3583	0.4030	0.0347	0.1898
Produkcijos vertė – Bendrosios investicijos	0.9995	0.9771	0.7104	0.1695

14 priedas. Veiksnių stacionarumo vertinimas informacijos ir ryšių sektoriuje (tikimybės ir integruotumas)

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
<i>Bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inv., programinę įrangą, patentus ir licencijas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.7137	0.4655	0.2477	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0000			
<i>Įmonių prekių eksportas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.7119	0.5012	0.8135	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0189			
<i>Įmonių prekių importas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.6907	0.1436	0.3800	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0004			
<i>Įsiskolinimo koeficientas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.7729	0.5898	0.6057	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0044			
<i>Bendrasis pelningumas</i>				0 (2)
Nediferencijuotos	0.3825	0.0112		
<i>BVP, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.9999	0.9828	0.5077	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0101			
<i>Nuosavo kapitalo apyvartumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.9446	0.6262	0.6777	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0023			
<i>Nuosavo kapitalo pelningumas</i>				0 (2)
Nediferencijuotos	0.1001	0.0082		
<i>Bendroji produkcija, to meto kainomis</i>				
Nediferencijuotos	0.9999	0.9904	0.9720	II (1)
Diferencijuotos 1 kartą	0.2791	0.3546	0.6314	
Diferencijuotos 2 kartą	0.0000			
<i>Produkcijos vertė</i>				II (1)
Nediferencijuotos	0.9984	0.9883	0.9752	
Diferencijuotos 1 kartą	0.1936	0.3767	0.6139	
Diferencijuotos 2 kartą	0.0002			
<i>Tiesioginės užsienio investicijos</i>				0 (2)
Nediferencijuotos	0.8068	0.0146		

15 priedas. Priežastingumo testo rezultatai informacijos ir ryšių sektoriuje

	I=1	I=2	I=3	I=4
Bendrosios investicijos – Bendrasis pelningumas	0.3050	0.2664	0.6687	0.3008
Bendrasis pelningumas – Bendrosios investicijos	0.2515	0.4095	0.7162	0.0317
Bendrosios investicijos – BVP	0.2425	0.6079	0.8576	0.4938
BVP – Bendrosios investicijos	0.1293	0.7120	0.2782	0.3085
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių eksportas	0.4005	0.6739	0.3938	0.4637
Įmonių prekių eksportas – Bendrosios investicijos	0.8347	0.1337	0.3762	0.3096
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių importas	0.8070	0.9235	0.1568	0.0561
Įmonių prekių importas – Bendrosios investicijos	0.4558	0.1581	0.2253	0.2705
Bendrosios investicijos – Tiesioginės užsienio inv.	0.1752	0.4246	0.7280	0.3374
Tiesioginės užsienio inv. – Bendrosios investicijos	0.1634	0.2200	0.4784	0.3023
Bendrosios investicijos – Bendroji produkcija	0.0740	0.3509	0.8278	0.5523
Bendroji produkcija – Bendrosios investicijos	0.0733	0.7862	0.3005	0.0803
Bendrosios investicijos – Įsiskolinimo koef.	0.2079	0.0159	0.1213	0.2163
Įsiskolinimo koef. - Bendrosios investicijos	0.9851	0.3745	0.3802	0.3171
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo apyv.	0.0136	0.0053	0.0490	0.1142
Nuosavo kapitalo apyv. - Bendrosios investicijos	0.6470	0.7422	0.5827	0.5753
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo peln.	0.8753	0.8853	0.9809	0.8061
Nuosavo kapitalo peln. - Bendrosios investicijos	0.0210	0.0154	0.1063	0.0682
Bendrosios investicijos – Produkcijos vertė	0.0639	0.1750	0.3673	0.3820
Produkcijos vertė – Bendrosios investicijos	0.1738	0.8235	0.6395	0.5938

16 priedas. Veiksnių stacionarumo vertinimas statybos sektoriuje (tikimybės ir integruotumas)

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
<i>Bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inv., programinę įrangą, patentus ir licencijas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.5563	0.1436	0.3797	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0004			
<i>Įmonių prekių eksportas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.9704	0.9346	0.4432	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0036			
<i>Įmonių prekių importas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.7858	0.3926	0.3918	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0015			
<i>Įsiskolinimo koeficientas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.6946	0.6853	0.9666	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0171			
<i>Bendrasis pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.8701	0.3065	0.6445	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0059			
<i>BVP, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.9996	0.9692	0.4014	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0088			
<i>Nuosavo kapitalo apyvartumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.6133	0.1906	0.4014	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0007			
<i>Nuosavo kapitalo pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.4365	0.4408	0.4753	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0024			
<i>Bendroji produkcija, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.7889	0.6113	0.4144	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0007			
<i>Produkcijos vertė</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.7953	0.5295	0.5931	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0050			
<i>Tiesioginės užsienio investicijos</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.8972	0.3592	0.3856	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0229			

17 priedas. Priežastingumo testo rezultatai statybos sektoriuje

	I=1	I=2	I=3	I=4
Bendrosios investicijos – Bendrasis pelningumas	0.2996	0.8316	0.7581	0.5363
Bendrasis pelningumas – Bendrosios investicijos	0.0046	0.0300	0.0688	0.0103
Bendrosios investicijos – BVP	0.1656	0.2363	0.0260	0.4237
BVP – Bendrosios investicijos	0.8640	0.2205	0.0496	0.1959
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių eksportas	0.3213	0.5849	0.6228	0.9707
Įmonių prekių eksportas – Bendrosios investicijos	0.9869	0.8854	0.9236	0.0923
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių importas	0.4324	0.6669	0.2970	0.4303
Įmonių prekių importas – Bendrosios investicijos	0.4696	0.2130	0.1830	0.0249
Bendrosios investicijos – Tiesioginės užsienio inv.	0.8567	0.5652	0.9246	0.9439
Tiesioginės užsienio inv. – Bendrosios investicijos	0.9250	0.1698	0.2977	0.0702
Bendrosios investicijos – Bendroji produkcija	0.8987	0.1456	0.2961	0.5154
Bendroji produkcija – Bendrosios investicijos	0.5745	0.0188	0.1061	0.3089
Bendrosios investicijos – Įsiskolinimo koef.	0.9560	0.7187	0.0639	0.5341
Įsiskolinimo koef. - Bendrosios investicijos	0.2968	0.4257	0.1453	0.3934
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo apyv.	0.0379	0.1900	0.2555	0.9039
Nuosavo kapitalo apyv. - Bendrosios investicijos	0.0325	0.1924	0.3344	0.8454
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo peln.	0.9908	0.2585	0.0540	0.6190
Nuosavo kapitalo peln. - Bendrosios investicijos	0.0279	0.0514	0.1740	0.0881
Bendrosios investicijos – Produkcijos vertė	0.2756	0.3470	0.0293	0.3143
Produkcijos vertė – Bendrosios investicijos	0.0406	0.0044	0.0024	0.0352

18 priedas. Veiksnių stacionarumo vertinimas elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimo sektoriuje (tikimybės ir integruotumas)

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
<i>Bendrosios investicijos į mašinas, įrengimus, transporto priemones ir inv., programinę įrangą, patentus ir licencijas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.3933	0.0826	0.2482	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0008			
<i>Įmonių prekių eksportas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.8224	0.6329	0.7585	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0050			
<i>Įmonių prekių importas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.7589	0.6625	0.7511	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0054			
<i>Įsiskolinimo koeficientas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.9356	0.8748	0.4413	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0020			
<i>Bendrasis pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.5092	0.2270	0.1262	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0000			
<i>BVP, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.9999	0.9828	0.5077	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0101			
<i>Nuosavo kapitalo apyvartumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.7596	0.5738	0.5787	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0010			
<i>Nuosavo kapitalo pelningumas</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.2141	0.2473	0.6983	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0090			
<i>Bendroji produkcija, to meto kainomis</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.7995	0.5612	0.5260	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0000			
<i>Produkcijos vertė</i>				I (1)
Nediferencijuotos	0.7685	0.1197	0.7654	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0011			
<i>Tiesioginės užsienio investicijos</i>				
Nediferencijuotos	0.4527	0.3855	0.0132	0 (3)

19 priedas. Priežastingumo testo rezultatai elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimo sektoriuje

	I=1	I=2	I=3	I=4
Bendrosios investicijos – Bendrasis pelningumas	0.9796	0.9596	0.9837	0.2123
Bendrasis pelningumas – Bendrosios investicijos	0.8261	0.1180	0.1410	0.5372
Bendrosios investicijos – BVP	0.9671	0.9649	0.8625	0.3258
BVP – Bendrosios investicijos	0.5796	0.1351	0.0914	0.2717
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių eksportas	0.5271	0.4913	0.7926	0.2031
Įmonių prekių eksportas – Bendrosios investicijos	0.1868	0.2151	0.4370	0.4948
Bendrosios investicijos – Įmonių prekių importas	0.1461	0.1382	0.0492	0.0805
Įmonių prekių importas – Bendrosios investicijos	0.6315	0.9062	0.2496	0.3167
Bendrosios investicijos – Tiesioginės užsienio inv.	0.8172	0.6244	0.1391	0.4990
Tiesioginės užsienio inv.– Bendrosios investicijos	0.4197	0.4130	0.6829	0.9879
Bendrosios investicijos – Bendroji produkcija	0.4535	0.5385	0.3065	0.6482
Bendroji produkcija – Bendrosios investicijos	0.2579	0.5180	0.3410	0.1568
Bendrosios investicijos – Išiskolinimo koef.	0.8525	0.9821	0.9180	0.2215
Išiskolinimo koef. - Bendrosios investicijos	0.7974	0.8020	0.8732	0.6951
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo apyv.	0.3041	0.6783	0.9401	0.1015
Nuosavo kapitalo apyv. - Bendrosios investicijos	0.8812	0.8918	0.8867	0.8663
Bendrosios investicijos – Nuosavo kapitalo peln.	0.2600	0.7389	0.9182	0.2356
Nuosavo kapitalo peln. - Bendrosios investicijos	0.4376	0.8699	0.8843	0.9861
Bendrosios investicijos – Produkcijos vertė	0.3269	0.2175	0.0426	0.3151
Produkcijos vertė – Bendrosios investicijos	0.7678	0.9386	0.5957	0.7206