



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

**Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros poveikis
Baltijos šalių darbo rinkoms**

Magistro baigiamasis projektas

Dominyka Narbutaitė

Projekto autorė

Doc. dr. Rozita Susnienė

Vadovė

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

**Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros poveikis
Baltijos šalių darbo rinkoms**

Magistro baigiamasis projektas

Ekonomika (6211JX040)

Dominyka Narbutaitė

Projekto autorė

Doc. dr. Rozita Susnienė

Vadovė

Doc. dr. Asta Baliutė

Recenzentė

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Dominyka Narbutaitė

Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros poveikis Baltijos šalių darbo rinkoms

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Dominyka Narbutaitė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Narbutaitė Dominyka. Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros poveikis Baltijos šalių darbo rinkoms. Magistro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Rozita Susnienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

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

Reikšminiai žodžiai: MTEP, išlaidos MTEP, darbo rinka, inovacijos.

Kaunas, 2021. 85 p.

Santrauka

Moksliniai tyrimai ir plėtra yra svarbi įmonėms, siekiančioms verslo tikslų, tobesnių ir inovatyvesnių produktų kūrimui ir gamybai ar siekiant pagerinti veiklos procesus. MTEP yra glaudžiai susijusi su inovacijomis. MTEP yra viena iš svarbiausių prielaidų, norint sukurti naują produktą ar procesą, ar siekiant patobulinti esamą. Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra turi didelę reikšmę tiek privačiojo sektoriaus, tiek visos ekonomikos mastu. Išlaidos moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai yra viena iš pagrindinių išlaidų kategorijų, kurios skatina inovatyvių technologijų kūrimą ir diegimą, o tai, savo ruožtu, skatina produktyvumo didėjimą ir ekonomikos augimą. Investicijos į mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą padeda kurti naujus produktus ir žinias, skatinančias augimą, taip yra sukuriama didesnė paklausa darbo jėgai, todėl ir kuriamos darbo vietos.

Nors MTEP nauda verslui ar visai šalies ekonomikai gali būti labai didelė, tačiau MTEP poveikio vertinimas mokslinėje literatūroje yra sudėtingas ir nevienareikšmiškas. Mokslininkai teigia, jog išlaidos moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai, kurios iš esmės skatina inovacijas, turi teigiamą efektą darbo vietų kūrimui. Tačiau egzistuoja ir priešinga tyrėjų nuomonė. Nevienareikšmis išlaidų MTEP poveikis darbo rinkoms ir augančios Baltijos šalių išlaidos MTEP apibrėžia **tyrimo problemą**: kokį poveikį išlaidos MTEP daro Baltijos šalių darbo rinkoms? Probleminis klausimas apibrėžia šio **darbo objektą** – MTEP ir darbo rinkos rodiklių ryšys. **Darbo tikslas** yra ištirti MTEP poveikį Baltijos šalių darbo rinkoms.

Atlikta Baltijos šalių išlaidų MTEP ir darbo rinkos rodiklių analizė parodė, jog tarp šių rodiklių gali egzistuoti ryšys, todėl tikslinga teoriškai pagrįsti ir empiriškai ištirti, kokį poveikį MTEP daro Baltijos šalių darbo rinkos rodikliams. Atlikus mokslinės literatūros apžvalgą, padaryta išvada, jog nėra vienareikšmės nuomonės dėl MTEP poveikio darbo rinkos rodikliams: viena vertus, inovacijos lemia darbo vietų sumažėjimą dėl proceso inovacijų; kita vertus, užimtumo sumažėjimas dėl proceso inovacijų skatina patobulintų ar naujų produktų, tuo pačiu ir darbo jėgos paklausos augimą. Atlikus mokslinės literatūros analizę, empiriniame tyrime pasirinkta analizuoti produkto inovacijų, matuojamų išlaidomis MTEP, poveikį Baltijos šalių darbo rinkoms: užimtųjų skaičiui, užimtumo lygiui, darbo produktyvumui, darbo užmokesčiui. Atlikto empirinio tyrimo rezultatai patvirtino teorines prielaidas, jog išlaidų MTEP didėjimas skatina užimtųjų skaičiaus augimą ir trumpuoju, ir ilguoju laikotarpiu tik Estijoje. Pritaikyti ekonometriniai modeliai patvirtino teorinę prielaidą, jog visų trijų Baltijos šalių išlaidos MTEP skatina darbo produktyvumo augimą. Tačiau gauti rezultatai neatitinka mokslininkų nuomonės dėl išlaidų MTEP mažėjančio teigiamo poveikio darbo produktyvumui ilguoju laikotarpiu. Pritaikytų modelių rezultatai patvirtino teorines prielaidas, jog išlaidų MTEP didėjimas skatina darbo užmokesčio augimą tik Lietuvos ir Latvijos atveju.

Narbutaitė Dominyka. Impact of Research and Experimental Development on the Labour Markets of the Baltic States. Master's Final Degree Project / supervisor assoc. prof. Rozita Susnienė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

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

Keywords: R&D, R&D expenditure, labour market, innovation.

Kaunas, 2021. 85.

Summary

Research and experimental development are important for companies pursuing business goals, developing and manufacturing higher quality and more innovative products or improving business processes. R&D is closely linked to innovation. R&D is one of the most important factors for creating a new product or process, or for improving an existing one. R&D are of great importance both in the private sector and in the economy in general. Expenditure on R&D is one of the main categories of expenditure that encourages the development of innovative technologies, which in turn promotes productivity and economic growth. Investment in R&D helps to create new products and knowledge that drive growth, thus creating greater demand for labour and thus creating jobs.

Although the benefits of R&D for business or the country's economy in general can be very high, the assessment of the impact of R&D in the scientific literature is complex and ambiguous. Researchers argue that spending on R&D, which largely drives innovation, has a positive effect on job creation. However, the opposite view of researchers also exists. The ambiguous impact of R&D spending on labour markets and rising R&D expenditure in the Baltic States defines the **research problem**: what impact does R&D expenditure have on the Baltic States labour markets? The problematic question defines the **object** of this work – the relationship between R&D and labour market indicators. The **aim of the study** is to assess the impact of R&D on the Baltic States labour markets.

The analysis of R&D expenditure and labour market indicators in the Baltic States has shown that there may be a link between these indicators, therefore it is expedient to theoretically substantiate and empirically assess the impact of R&D on Baltic States labour market indicators. A review of the scientific literature concludes that there is no unequivocal opinion on the impact of R&D on labour market indicators: on the one hand, innovation leads to job losses due to process innovation; on the other hand, the decline in employment due to process innovation encourages the growth of demand for improved or new products, as well as for labour. Analysis of the scientific literature has led to the decision to empirically analyze the impact of product innovations, measured by R&D expenditure, on the labour markets of the Baltic States: number of employees, employment rate, labour productivity and wages. The results of the empirical study confirmed the theoretical assumptions that the increase in R&D expenditure promotes the growth of the number of employed persons in both the short and long term only in Estonia. The applied econometric models confirmed the theoretical assumption that R&D expenditure in all three Baltic States promotes labour productivity growth. However, the results obtained are not in line with the researchers' view of the declining positive impact of R&D spending on labour productivity in the long run. The results of the applied models confirmed the theoretical assumptions that the increase in R&D expenditure promotes wage growth only in the cases of Lithuania and Latvia.

Turinys

Paveikslų sąrašas	7
Lentelių sąrašas	8
Įvadas.....	10
1. MTEP poveikio darbo rinkos rodikliams problematika	12
1.1. MTEP poveikio darbo rinkos rodikliams teorinis ištyrimo lygmuo.....	12
1.2. MTEP ir darbo rinkos rodiklių Baltijos šalyse situacijos analizė.....	15
2. MTEP poveikio darbo rinkai teoriniai sprendimai.....	22
2.1. Teoriniai MTEP aspektai.....	22
2.1.1. MTEP samprata	22
2.1.2. MTEP tipai.....	24
2.1.3. MTEP ir inovacijos	27
2.2. Darbo rinkos teoriniai aspektai.....	29
2.3. MTEP ir darbo rinkos rodiklių sąsajos	33
2.3.1. MTEP ir darbo rinkos ryšys ekonominės minties raidoje.....	33
2.3.2. Technologijų pokyčio poveikis darbo rinkai ir jo kompensavimo mechanizmai	34
3. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms tyrimo metodologija.....	43
4. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinis tyrimas	46
4.1. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinis tyrimas šalies lygiu	46
4.1.1. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo stebinių analizė	46
4.1.2. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo modelių vertinimas	47
4.1.2.1. MTEP poveikio Baltijos šalių užimtųjų skaičiui empirinio tyrimo modelių vertinimas	47
4.1.2.2. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo produktyvumui empirinio tyrimo modelių vertinimas.....	49
4.1.2.3. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo užmokesčiui empirinio tyrimo modelių vertinimas.....	52
4.2. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinis tyrimas pagal MTEP išlaidų sektorius.....	53
4.2.1. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo pagal MTEP išlaidų sektorius stebinių analizė.....	54
4.2.2. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo pagal MTEP išlaidų sektorius modelių vertinimas.....	55
4.2.2.1. Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo modelių vertinimas	55
4.2.2.2. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo modelių vertinimas.....	59
4.2.2.3. Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo modelių vertinimas	62
4.3. Lyginamoji analizė ir tyrimo rezultatų apibendrinimas	65
Išvados	67
Literatūros sąrašas	70
Informacijos šaltinių sąrašas	78
Priedai.....	79

Paveikslų sąrašas

1 pav. Baltijos šalių išlaidų MTEP dalies BVP dinamika 2008–2018 m., proc.	15
2 pav. Baltijos šalių išlaidų MTEP struktūra pagal sektorius 2018 m., proc.	16
3 pav. Baltijos šalių MTEP personalo ir tyrėjų skaičiaus padidėjimo tempai 2009–2018 m., proc.	16
4 pav. Baltijos šalių bendro MTEP personalo ir tyrėjų dalis bendrame užimtųjų skaičiuje, proc. ...	17
5 pav. Baltijos šalių bendro MTEP personalo ir tyrėjų skaičiaus struktūra pagal sektorius 2018 m., proc.	17
6 pav. Baltijos šalių aukštojo mokslo absolventų skaičius 2013–2018 m.	18
7 pav. Inovacinę veiklą Baltijos šalyse vykdžiusių įmonių skaičius 2008–2016 m.	19
8 pav. Baltijos šalių verslo įmonių investicijų norma 2008–2018 m., proc.	19
9 pav. Baltijos šalių darbo jėgos produktyvumas 2008–2018 m., tūkst. EUR/m.	20
10 pav. Užimtumo lygis Baltijos šalyse 2008–2018 m., proc.	20
11 pav. Inovacijų įvesties ir išvesties ryšys (sudaryta pagal Vivarelli, 2015)	28
12 pav. Pusiausvyra tobulosios konkurencijos darbo rinkoje (sudaryta pagal Borjas, 2013)	31
13 pav. Inovacijų poveikio darbo vietoms schema (sudaryta pagal Vivarelli, 2015)	35
14 pav. Empirinio tyrimo priklausomi ir nepriklausomi kintamieji pagal tyrimo lygmenį	43
15 pav. Išlaidų MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkos rodikliams empirinio tyrimo schema..	44

Lentelių sąrašas

1 lentelė. MTEP apibrėžimai.....	22
2 lentelė. Darbo rinkos apibrėžimai	29
3 lentelė. Baltijos šalių darbo rinkos rodiklių koreliacijos su išlaidomis MTEP (mln. EUR) koeficientai ir tikimybės	46
4 lentelė. Išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Lietuvoje vertinimo modelio rezultatai	47
5 lentelė. Išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai	48
6 lentelė. Išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Estijoje vertinimo modelio rezultatai	49
7 lentelė. Dikio Fulerio testas paklaidoms (tikimybės).....	50
8 lentelė. Lietuvos ECM modelio rezultatai	50
9 lentelė. Lietuvos ECM ilgalaikės pusiausvyros modelis.....	50
10 lentelė. Latvijos ECM modelio rezultatai	51
11 lentelė. Latvijos ECM ilgalaikės pusiausvyros modelis	51
12 lentelė. Estijos ECM modelio rezultatai	52
13 lentelė. Estijos ECM ilgalaikės pusiausvyros modelis.....	52
14 lentelė. Išlaidų MTEP poveikio darbo užmokesčiui Lietuvoje vertinimo modelio rezultatai	53
15 lentelė. Išlaidų MTEP poveikio darbo užmokesčiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai	53
16 lentelė. Baltijos šalių darbo rinkos rodiklių koreliacijos su išlaidomis MTEP (mln. EUR) pagal sektorių koeficientai ir tikimybės	54
17 lentelė. Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Lietuvoje vertinimo modelio rezultatai.....	55
18 lentelė. Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai.....	56
19 lentelė. Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Estijoje vertinimo modelio rezultatai	57
20 lentelė. Dikio Fulerio testas paklaidoms (tikimybės) pagal išlaidų MTEP sektorių.....	57
21 lentelė. Latvijos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio darbo produktyvumui ECM modelio rezultatai	58
22 lentelė. Latvijos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio darbo produktyvumui ECM ilgalaikės pusiausvyros modelis	58
23 lentelė. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Lietuvoje vertinimo modelio rezultatai	59
24 lentelė. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai	60
25 lentelė. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Estijoje vertinimo modelio rezultatai	60
26 lentelė. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio darbo užmokesčiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai	61
27 lentelė. Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Lietuvoje vertinimo modelio rezultatai.....	62
28 lentelė. Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai	63
29 lentelė. Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Estijoje vertinimo modelio rezultatai	64

30 lentelė. Estijos privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio darbo produktyvumui ECM modelio rezultatai	64
31 lentelė. Baltijos šalių MTEP poveikio darbo rinkoms empirinio tyrimo rezultatai	65

Įvadas

Temos aktualumas. Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros (MTEP) svarba akivaizdi, valstybėms norint pasiekti gerų ekonominių rezultatų. Konkurencingame pasaulyje įmonės pasitelkia MTEP, siekdamos užsibrėžtų verslo tikslų, kurdamos tobulesnius ir inovatyvesnius produktus, gerindamos veiklos procesus. Europos Sąjunga mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros bei inovacijų skatinimą iškelė kaip pagrindinį politikos tikslą. Lisabonos darbotvarkės tikslas – kad išlaidų MTEP reikšmė siektų 3 proc. nuo BVP, o du trečdalius šių išlaidų sudarytų verslo įmonių išlaidos (European Commission, 2002). Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra yra glaudžiai susijusi su inovacijomis. Siekiant sukurti naują produktą, procesą bei paslaugą ar tobulinti esamą, MTEP yra viena iš svarbiausių prielaidų. Išlaidos moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai yra itin reikšmingos naujų ar patobulintų technologijų kūrimui – tai suteikia konkurencinį pranašumą verslo įmonės, pramonės ar šalies lygiu.

Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra turi didelę reikšmę tiek privačiojo sektoriaus, tiek visos ekonomikos mastu. Bet kurios šalies būsimą ekonominę pažangą lemia naujų technologijų išradimas ir taikymas. Išlaidos moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai yra viena iš pagrindinių išlaidų kategorijų, kurios skatina inovatyvių technologijų kūrimą ir diegimą, o tai, savo ruožtu, skatina produktyvumo didėjimą ir ekonomikos augimą.

Problema. Nors MTEP nauda šalies ekonomikai ar įmonėms gali būti labai didelė (sumažėjusios išlaidos, pagerėjusi produktų kokybė, padidėjęs pelnas ir bendra nauda visuomenei), tačiau MTEP poveikio vertinimas yra sudėtingas ir nevienareikšmiškas. Viena vertus, technologinės inovacijos, taupančios darbo jėgą, kelia nuogastavimus dėl galimo technologinio nedarbo. Ekonomikos, pagrįstos informacinių ir ryšių technologijomis, plėtra paskatino diskusijas apie galimas neigiamas inovacijų pasekmes užimtumui. Potencialias investicijas į naujas technologijas, medžiagas ir procesus, kurie gali padėti įmonei augti ilgalaikėje perspektyvoje, dauguma įmonių pakeičia siekiu greitai gaunamo pelno. Tai, galiausiai, gali paskatinti diegti inovatyvias technologijas, kurios leistų sumažinti darbo vietas. Darbo vietų mažėjimas, savo ruožtu, gali lemti ir socialines problemas: augantį skurdą, sveikatos priežiūros sunkumus – ypač tuomet, kai socialinė apsauga šalyje yra silpna; pablogėjusi socialinės apsaugos situacija gali pakenkti vaikų vystymuisi ir užimtumo lygiui ateityje.

Kita vertus, mokslininkai diskutuoja dėl mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros teigiamo poveikio darbo vietų kūrimui. Ekonomistai pabrėžia, jog itin svarbus netiesioginis poveikis, galintis atsverti užimtumo sumažėjimą dėl proceso inovacijų. Investicijos į mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą padeda kurti naujus produktus ir žinias, kurios skatina augimą, sukuria didesnę paklausą darbo jėgai, todėl kuria darbo vietas ir didina nacionalinę gerovę. Dėl šios priežasties teigiama, jog išlaidos moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai, kurios iš esmės skatina inovacijas, turi teigiamą efektą darbo vietų kūrimui.

Nevienareikšmis išlaidų MTEP poveikis darbo rinkoms ir augančios Baltijos šalių išlaidos MTEP apibrėžia tyrimo **problema**: kokį poveikį išlaidos MTEP daro Baltijos šalių darbo rinkoms?

Darbo objektas – MTEP ir darbo rinkos rodiklių ryšys.

Darbo tikslas – ištirti MTEP poveikį Baltijos šalių darbo rinkoms.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti MTEP poveikio darbo rinkos rodikliams mokslinių tyrimų apžvalgą ir šių rodiklių Baltijos šalyse situacijos analizę;
2. Išnagrinėti teorinius MTEP aspektus: sampratą, tipus, matavimo metodikas, sąryšį su darbo rinkos rodikliais;
3. Sudaryti MTEP poveikio darbo rinkos rodikliams empirinio tyrimo modelį;
4. Atlikti MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkų rodikliams empirinį tyrimą.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė; statistinių duomenų analizė; sisteminimas ir apibendrinimas; grafinė analizė; koreliacinė ir regresinė analizė.

1. MTEP poveikio darbo rinkos rodikliams problematika

Mokslinėje literatūroje išlaidas moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai mokslininkai dažniausiai pasitelkia vertinant inovacijų poveikį įmonės veiklos rodikliams, nepaisant to, kad šis rodiklis dažnai nėra pakankamas visiškai atspindėti inovacijas. Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra yra itin svarbi inovacijų procese. Iš esmės MTEP yra naujos informacijos šaltinis, išlaidos MTEP yra investicija į technologijas ir ateities galimybes, kurios vėliau transformuojamos į naujus produktus, procesus ar paslaugas, t. y., inovacijas (Cohen, Levinthal, 1989; Vivarelli, 2012).

1.1. MTEP poveikio darbo rinkos rodikliams teorinis ištyrimo lygmuo

Įvairiose šalyse buvo atlikta mokslinių tyrimų, siekiant ištirti išlaidų moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai ryšį su darbo rinkos rodikliais. Pagrindinis rodiklis, analizuojamas mokslinėje literatūroje nagrinėjant inovacijas ir jų poveikį darbo rinkos rodikliams, yra išlaidos moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai. Daugumos tyrėjų teigimu, MTEP veikla yra viena iš reikšmingiausių rodiklių, atspindinčių šalies technologines galimybes. Mokslinėje literatūroje vyrauja dvi pagrindinės išlaidų MTEP bei darbo rinkos rodiklių ryšio tyrimų kryptys: vienu mokslininkų tyrimai orientuoti į valstybės investicijų į inovacijas poveikį darbo rinkos rodikliams, kitų mokslininkų – verslo sektoriaus investicijų poveikį. Mokslinėje literatūroje nėra vienareikšmiško požiūrio į inovacijų poveikį darbo rinkos rodikliams. Mokslininkai pateikia du pagrindinius galimus poveikius: viena vertus, inovacijų plėtra didina darbo jėgos pakeičiamumą kapitalu, t. y., mažina darbo vietų skaičių; kita vertus, inovacijų diegimas ir vystymas lemia darbo vietų skaičiaus augimą.

MTEP ir darbo vietų kūrimas. Inovacijų poveikis darbo vietų kūrimui mokslinėje literatūroje tiriamas dviem aspektais: produkto inovacijų poveikis arba proceso inovacijų poveikis.

Produkto inovacijų, t. y., naujų ar patobulintų produktų kūrimo, poveikį darbo vietų kūrimui analizavo užsienio mokslininkai Edquist'as, Hommen'as ir McKelvey (2001), Bogliacino, Piva ir Vivarelli'is (2011), Bogliacino ir Vivarelli'is (2012), Martinez-Sanchez'as, Vicente-Olivab'as ir Perez-Perez'as (2020). Mokslininkai ištyrė, jog investicijos į MTEP daro teigiamą poveikį darbo vietų kūrimui – didėjant investicijoms, daugėja ir naujų darbo vietų.

Edquist'o ir kt. (2001) teigimu, naujai kuriamų darbo vietų mastas priklauso nuo rinkos augimo, paklausos lygio, taip pat nuo kitų ekonominės sistemos pokyčių. Produkto inovacijos, kurios nei pakeičia esamą produktą, nei yra vėliau naudojamos kaip proceso inovacijos, t. y., visiškai naujo produkto sukūrimas, daro didžiausią teigiamą poveikį darbo vietų kūrimui.

Bogliacino ir kt. (2011) tyrime nustatė, jog MTEP išlaidų poveikis užimtumo augimui daro skirtingą poveikį atskiruose ekonomikos sektoriuose. Nustatyta, jog išlaidos MTEP didina užimtumą paslaugų ir aukštųjų technologijų gamybos sektoriuose, tačiau tradiciniuose gamybos sektoriuose teigiamas poveikis užimtumo lygiui nepastebimas. Autoriai į išlaidų MTEP poveikio užimtumo augimui tyrimą įtraukė ES įmonių išlaidas MTEP, pardavimo pajamas, bendrojo pagrindinio kapitalo formavimą, darbuotojų skaičių ir darbo užmokesčio sąnaudas. Bogliacino, Piva ir Vivarelli'is (2012) šiame tyrime, be ankstesniuose empiriniuose tyrimuose naudotų darbo užmokesčio sąnaudų, bendrojo pagrindinio kapitalo formavimo ir išlaidų MTEP rodiklių, taip pat įtraukė sukuriamą pridėtinę vertę. Autorių teigimu, įmonių pasirinkimas investuoti į MTEP reikalauja pokyčių įmonių gamybos ir darbo organizavime. Tam gali prireikti naujų ar papildomų

darbuotojų įgūdžių. MTEP veikla įmonės lygmeniu reikalauja įdarbinti daugiau specialistų, turinčių kūrybiškumo ir problemų sprendimo įgūdžius, pavyzdžiui, inžinierių. Tuo pačiu MTEP veikla gali prisidėti prie produktyvumo augimo ir naujų produktų kūrimo. Tai, savo ruožtu, gali didinti ne tik inžinierių, bet ir kitų profesijų atstovų paklausą ir užimtumą.

Martinez-Sanchez'as ir kt. (2020), be ankstesniuose tyrimuose išskirtų su įmonių technologijomis susijusių rodiklių, į tyrimą įtraukė įmonių išlaidų žmogiškiesiems ištekliams rodiklius: pardavimo pajamų procentinę dalį, investuojamą į mokymus; įmonių išlaidas mokymams apskritai. Pagal Martinez-Sanchez'ą ir kt. (2020), vertinant inovacijų poveikį darbo vietų kūrimui, reikšminga vertinti ir darbuotojų išsilavinimo lygį. Apmokyti ir kvalifikuoti darbuotojai yra svarbūs įmonėms, siekiančioms būti inovatyviomis, kadangi tokie darbuotojai galėtų greitai prisitaikyti prie pokyčių verslo aplinkoje. Gebėjimas greitai įsisavinti naujas žinias yra būtinas, siekiant nustatyti, įsisavinti ir naudoti išorines žinias, kurios pagerina produkto inovacijas ir kitus įmonių siekiamus rezultatus.

Proceso inovacijų poveikį darbo vietų kūrimui analizavo Coad'as ir Rao (2011), Evangelista'as, Guerrieri'is ir Meliciani (2014), Hirsch-Kreisen'as (2016), Walwei'is (2016), Nayan'as ir kt. (2019). Autorių teigimu, proceso inovacijos, vertinamos išlaidomis MTEP, užimtumui daro tiek kiekybinį poveikį – darbo jėgos paklausai, tiek kokybinį poveikį – darbo jėgos struktūrai ir reikalaujamiems įgūdžiams. Autorius pabrėžia technologinio nedarbo svarbą – t. y., galimą darbo vietų praradimą dėl proceso inovacijų diegimo, darbo jėgą pakeičiant kapitalu. Kita vertus, autoriaus teigimu, nors neigiamas technologinių pokyčių poveikis užimtumui yra tiesioginis, tačiau jis yra trumpalaikis, o ilgalaikėje perspektyvoje padidėjęs nedarbas visada kompensuojamas efektyvumo padidėjimu, naujų produktų gamyba, įėjimu į naujas rinkas, o tai lemia darbo vietų kūrimą.

Produkto ir proceso inovacijų poveikio kompleksiškas vertinimas. Kai kurie mokslininkai inovacijų įtaką darbo vietų skaičiui analizavo vertinant ir tiesiogines, ir netiesiogines inovacijų pasekmes. Mokslininkų teigimu, produkto inovacijos daro tiesioginį poveikį – lemia darbo vietų augimą, kadangi naujų produktų kūrimas sąlygoja papildomų darbo vietų atsiradimą. Tačiau dėl tobulėjančių technologijų dalis procesų yra automatizuojami, t. y., darbas pakeičiamas kapitalu, todėl tai lemia darbo vietų sumažėjimą. Kita vertus, tai sąlygoja netiesioginį poveikį darbo vietų kūrimui – tobulinant gamybos technologijas, t. y., taikant proceso inovacijas, sumažėja produktų kaina. Tai lemia išaugusią tokių produktų paklausą. Padidėjusi paklausą sąlygoja gamybos apimčių didinimo poreikį, tuo pačiu ir papildomų darbo vietų kūrimą.

Pagal Walwei'į (2016), Baumann'ą ir Kritikos'ą (2016), efektyvesni procesai (proceso inovacijos) sąlygos racionalizavimą ir lems darbo vietų skaičiaus mažėjimą. Kita vertus, naujų inovatyvių produktų atsiradimas dažnai yra siejamas su naujų darbo vietų sukūrimu. Technologijos gali pakeisti darbuotojus, tačiau šiems atleistiems darbuotojams gali būti pasiūlytos naujos galimybės – žmonių poreikiai yra begaliniai ir nuolatos atsinaujinantys, todėl produktų ir paslaugų inovacijos yra beribės. Skaitmeninės technologijos turi būti laikomos privalumu, kadangi jos reikšmingai prisidės prie produktyvumo augimo ateityje – tai paneigia technologinio nedarbo grėsmę dėl skaitmenizavimo. Walwei'is (2016) atkreipia dėmesį į daug rimtesnę problemą – technologinių įgūdžių senėjimą.

Coad'as ir Rao (2011) pabrėžia, jog inovacijų poveikis vertinamas neatskiriant produkto inovacijų nuo proceso inovacijų, kadangi produktų ir procesų inovacijas atskirti ne visada paprasta. Inovacijos gali apimti tiek produkto, tiek proceso savybes – produkto inovacijos viename sektoriuje gali būti

proceso inovacijos kitame sektoriuje. Nayan'as ir kt. (2019) išlaidų MTEP poveikio darbo vietų kūrimui analizėje be anksčiau minėtų išlaidų MTEP įtraukė užimtumo lygį, pramonės produktyvumo lygį, darbo užmokestį ir įmonių turtą. Remiantis autorių atliktų tyrimu, jei vyriausybė nori sukurti daugiau darbo vietų gamybos sektoriuje, ji turėtų dėti pastangas, kad padidintų išlaidas MTEP. Evangelista'as ir kt. (2014) bei Hirsch-Kreisen'as (2016) į analizę įtraukia darbuotojų kvalifikacijos aspektą. Autorių teigimu, skaitmeninių technologijų naudojimas pakeičia žemos kvalifikacijos darbo jėgos įpročius dėl galimo darbo pakeitimo kapitalu diegiant patobulintas technologijas.

Wolter'as ir kt. (2015) pateikia dar kitokį požiūrį į technologinės pažangos – inovacijų – poveikį darbo rinkos rodikliams. Autoriai tyrimo metu nustatė, jog inovacijų diegimo proceso metu darbo jėgos judėjimas tarp sektorių ir profesijų keitimas yra žymiai didesnis nei bendras darbuotojų skaičiaus pokytis.

Inovacijų įtaka darbo vietų kūrimui analizuota ir Lietuvos mokslininkų. Valentinavičiaus (1999; 2001) tyrimo išvada – technologinė pažanga daro poveikį darbo vietoms dviem aspektais: viena vertus, technologinė pažanga prisideda prie darbo jėgos bei kapitalo produktyvumo augimo (didina bendrą produktyvumo lygį); kita vertus, skatina technologinių inovacijų kūrimą ir taip taupo išteklius. Autoriaus teigimu, technologinė pažanga ir inovacijų kūrimas skatina ne tik gamybos plėtimą ar įėjimą į naujas rinkas, be taip pat ir naujų darbo vietų kūrimą. Valentinavičius (2001) pabrėžia, jog inovacijų poveikį darbo vietų kūrimui lemia įvairių socialinių ir ekonominių veiksniai: prekių ir paslaugų rinkos struktūros, esamos darbo jėgos rinkos, pasirinkto verslo modelio ir jo finansavimo, teisinės ir įstatyminės aplinkos, konkurencinės aplinkos ir inovacijų taikymo barjerų. Pastebėta, jog pramonės sektoriuose ir įmonėse, taikančiose inovacijas, vidutiniu laikotarpiu sukuriama didesnis skaičius naujų darbo vietų. Tačiau MTEP veikla ir inovacijų diegimas gali lemti ir darbo vietų mažėjimą (Valentinavičius, 2001).

Mokslinėje literatūroje taip pat analizuojamas inovacijų poveikis kitiems darbo rinkos rodikliams: darbo jėgos produktyvumui ir darbo užmokesčiui. Investicijų į MTEP poveikį šiems rodikliams analizavo Segarra-Blasco (2010), Evangelista ir kt. (2014), Wolter'as ir kt. (2015).

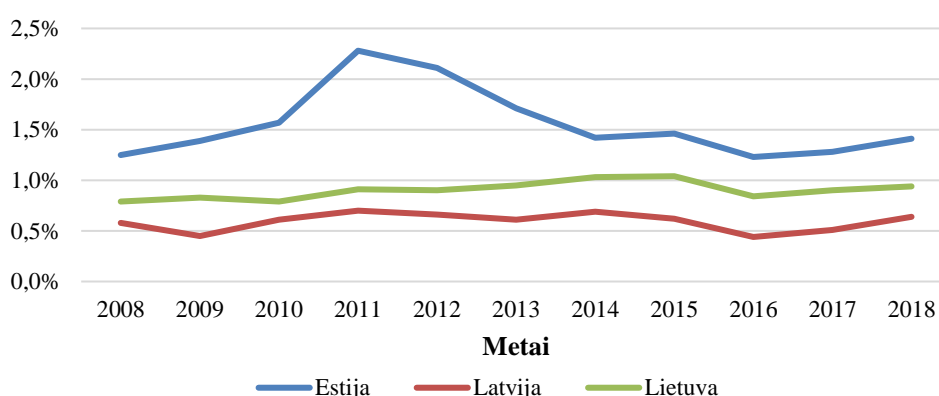
MTEP ir darbo užmokestis. Valentinavičius (2001), Wolter'o ir kt. (2015) teigimu, inovacijų vystymas sąlygoja ne tik pridėtinės vertės augimą, bet ir didesnę darbo jėgos paklausą, kuri, savo ruožtu, lemia didesnę bendrą darbo užmokestį. Evangelistos ir kt. (2014) teigimu, darbo užmokesčio skirtumų didėjimas atsiranda dėl paklausos kvalifikuotai darbo jėgai augimo būtent dėl šių darbuotojų stygiaus ne tik darbo rinkoje, bet ir švietimo sistemoje.

MTEP ir darbo produktyvumas. Pagal Valentinavičių (2001) ir Segarra-Blasco (2010), investicijos į mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą kuriant naujus produktus teigiamai veikia darbo produktyvumą. Remiantis mokslininkų tyrimais, darbo produktyvumui tiesioginę įtaką darė būtent produkto inovacijos. Segarra-Blasco (2010) į tyrimą įtraukė šiuos kintamuosius: naujų produktų ir paslaugų dalis kiekvieno darbuotojo pardavimuose; mokslininkų skaičių, tenkančių vienam darbuotojui; MTEP intensyvumą, matuojamą kaip vidinės MTEP investicijos, tenkančios darbuotojui; kintamąjį, rodantį, ar įmonė yra užregistravusi patentus, ir kintamąjį, rodantį, ar įmonė turi kokių nors bendradarbiavimo susitarimų su kitais partneriais. Valentinavičiaus (2001) teigimu, didžiausias produktyvumas pastebimas tose šalyse, kuriose yra didžiausios išlaidos MTEP veiklai, tenkančios vienam darbuotojui.

Atlikus mokslinės literatūros analizę nagrinėjama tema, pastebėta, jog nėra vienareikšmės nuomonės apie inovacijų, vertinamų išlaidomis MTEP, daromą poveikį darbo rinkos rodikliams. Vyrauja du priešingi požiūriai į inovacijų, poveikį užimtumui. Vieni tyrėjai teigia, jog inovacijos gali sąlygoti technologinį nedarbą dėl darbo jėgos pakeitimo kapitalu, t. y., darbo vietos mažėja dėl proceso inovacijų. Kiti tyrėjai teigia, jog egzistuoja netiesioginis poveikis, kuris gali kompensuoti užimtumo sumažėjimą dėl anksčiau minėtų proceso inovacijų, t. y., dėl tobulėjančių technologijų, lemiančių produktų ir darbo jėgos paklausos augimą. Taip pat pastebėta, jog nors užsienio autoriai gana plačiai diskutuoja apie inovacijų poveikį darbo rinkos rodikliams įvairiose šalyse, tačiau egzistuoja tokių diskusijų ir tyrimų apie Baltijos šalių rodiklius trūkumas. Dėl šių priežasčių tikslinga pritaikius užsienio autorių teorinius ir empirinius tyrimus, išanalizuoti ir palyginti inovacijų, vertinamų išlaidomis MTEP, poveikį darbo rinkos rodikliams Baltijos šalyse.

1.2. MTEP ir darbo rinkos rodiklių Baltijos šalyse situacijos analizė

Dažniausiai analizuojamas rodiklis, nusakantis šalies MTEP veiklos mastą, yra išlaidos moksliniams tyrimams ir plėtrai. Išlaidos MTEP, skatinant inovacijų plėtrą, gali teikti naudą tiek verslo įmonėms – mažinti išlaidas, gerinti produktų ar paslaugų kokybę, padidinti darbo jėgos produktyvumą ir pelną, tiek visai ekonomikai – skatinti produktyvumo ir ekonomikos augimą. Be to, mokslininkai teigia, jog išlaidos MTEP, atspindinčios inovacijas, skatina darbo vietų kūrimą. Siekiant ištirti išlaidų MTEP poveikį darbo vietų kūrimui ir darbo jėgos produktyvumui, tikslinga apžvelgti išlaidų MTEP tendencijas Baltijos šalyse. Baltijos šalių išlaidų MTEP dalies nuo BVP dinamika 2008–2018 m. pateikta 1 pav.

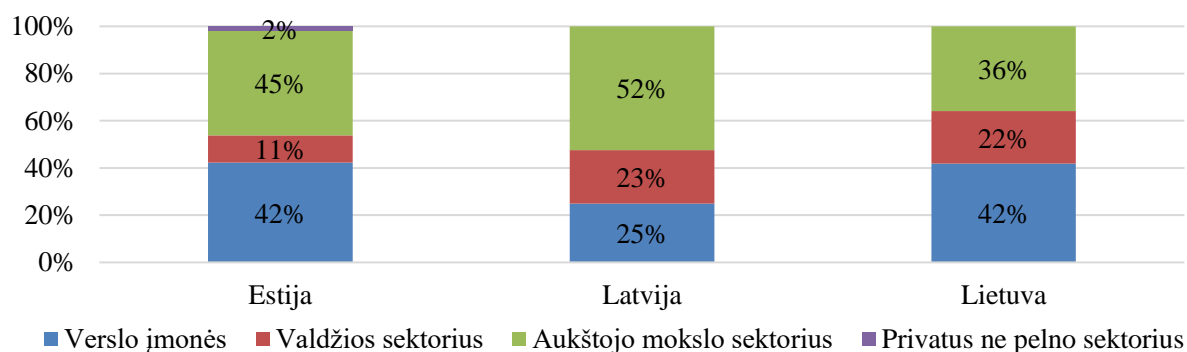


1 pav. Baltijos šalių išlaidų MTEP dalies BVP dinamika 2008–2018 m., proc.

Išanalizavus Baltijos šalių MTEP išlaidų dalies nuo BVP dinamiką, nustatyta, jog 2008-2018 m. laikotarpiu Lietuvoje ir Latvijoje šis rodiklis išliko gana stabilus (atitinkamai vidutiniškai 0,9 proc. ir 0,6 proc. nuo BVP), tuo tarpu Estijoje šis rodiklis vidutiniškai siekė 1,6 proc., be to, pastebėtas gana žymus Estijos rodiklio augimas 2008–2011 m. – tai rodo, jog nepaisant pasaulinės finansų krizės sąlygotų iššūkių valstybės biudžetui, Estija gebėjo didinti investicijas į inovacinę veiklą. Spartų išlaidų MTEP dalies BVP augimą Estijoje 2011 m. lėmė investicijos naftos pramonėje, įrengiant naujomis technologijomis grįstą gamyklą (Statistics Estonia, 2012).

Šalių vyriausybių dalyvavimas MTEP yra itin svarbus, kadangi šioje srityje egzistuoja rinkos nepakankamumas dėl mažesnės privačios gražos iš MTEP, lyginant su socialine graža. Be to, didelė MTEP rizika dėl nepasiteisusių investicijų atgraso verslo įmones nuo išlaidų MTEP. Todėl nagrinėjant išlaidas MTEP, svarbu apžvelgti, kokią dalį tokių išlaidų sudaro kiekvieno institucinio sektoriaus išlaidos atskirai.

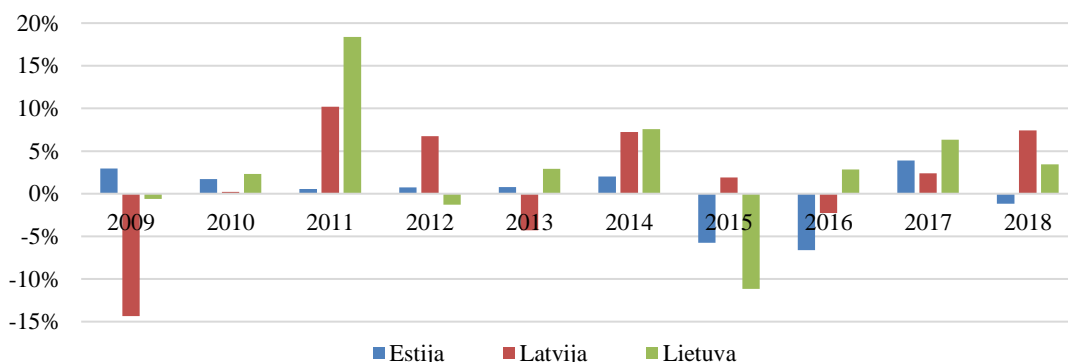
Sektorių – verslo įmonių, valdžios sektoriaus, aukštojo mokslo sektoriaus ir privataus ne pelno sektoriaus – išlaidos MTEP 2018 m. Baltijos šalyse pateiktos 2 pav.



2 pav. Baltijos šalių išlaidų MTEP struktūra pagal sektorius 2018 m., proc.

Nustatyta, jog 2018 m. Estijoje ir Latvijoje didžiausią išlaidų MTEP dalį sudarė aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos (atitinkamai 45 proc. ir 52 proc.). Lietuvoje aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP sudarė šiek tiek mažesnę dalį – 36 proc. Lietuvoje didžiausią dalį išlaidų MTEP sudarė verslo įmonių sektoriaus išlaidos (42 proc.). Estijoje ir Lietuvoje verslo įmonių ir aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP dalis visose MTEP išlaidose buvo sudarė panašią dalį, tuo tarpu Latvijoje į MTEP daugiausiai investavo aukštojo mokslo sektorius – šios išlaidos net du kartus viršijo verslo įmonių išlaidas MTEP. Nors mokslininkai teigia, jog valdžios sektoriaus išlaidos MTEP gali paskatinti verslo įmones investuoti į šią sritį, tačiau pastebėta, jog visose Baltijos šalyse valdžios sektoriaus išlaidos MTEP sudarė mažiausią dalį visų išlaidų: Latvijoje 23 proc., Lietuvoje 22 proc., o Estijoje – vos 11 proc. Galima teigti, jog Latvijoje verslo sektorius buvo mažiausiai suinteresuotas naujų ar patobulintų produktų bei paslaugų kūrimu, lyginant su kitų Baltijos šalių verslo sektoriais. Kita vertus, visose Baltijos šalyse valdžios sektoriaus indėlis naujų ir patobulintų paslaugų bei produktų gamybai yra mažiausias iš visų institucinių sektorių. Nustatyta, jog iš visų Baltijos šalių tik Estijoje privatus ne pelno sektorius investavo į mokslinę veiklą – šios išlaidos sudarė 2 proc. visų Estijos išlaidų MTEP.

Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros specialistai yra varomoji MTEP veiklos jėga, todėl tikslinga apžvelgti šios srities darbuotojų skaičiaus dinamiką Baltijos šalyse. Baltijos šalių mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros srityje dirbančių žmonių skaičiaus metinis pokytis 2009–2018 m. pateiktas 3 pav.

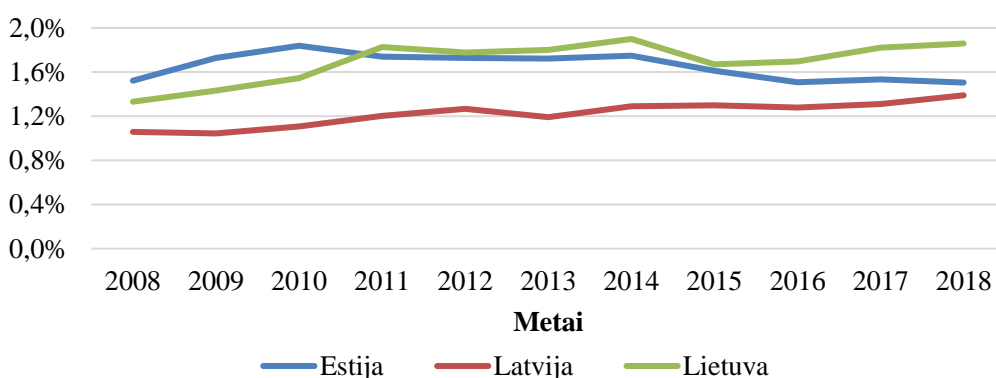


3 pav. Baltijos šalių MTEP personalo ir tyrėjų skaičiaus padidėjimo tempai 2009–2018 m., proc.

Pastebėta, jog visu 2009–2018 m. laikotarpiu buvo žymus atotrūkis tarp Lietuvos MTEP personalo ir tyrėjų ir kitų Baltijos šalių šių darbuotojų skaičiaus didėjimo tendencijų. Analizuojamu

laikotarpiu MTEP personalo ir tyrėjų skaičius Estijoje svyravo nežymiai – per visą laikotarpį sumažėjo 1,5 proc., tuo tarpu Latvijoje ir Lietuvoje šių darbuotojų skaičius pastebimai svyravo – per analizuojamą laikotarpį išaugo atitinkamai 13 proc. ir 32 proc. 2018 m. daugiausiai MTEP personalo ir tyrėjų buvo Lietuvoje – 24,6 tūkst., Latvijoje šis skaičius siekė 12 tūkst., o Estijoje – 9,5 tūkst. darbuotojų. Remiantis šios srities darbuotojų skaičiaus kitimo tendencijomis galima teigti, jog Latvijoje ir Estijoje palyginti mažas MTEP personalo skaičiaus augimas neskatino MTEP plėtros. Latvijos MTEP plėtros ribojimą pagrindžia ir anksčiau aptartas investicijų į MTEP lygis (proc. nuo BVP), kuris Latvijoje buvo mažiausias iš visų Baltijos šalių.

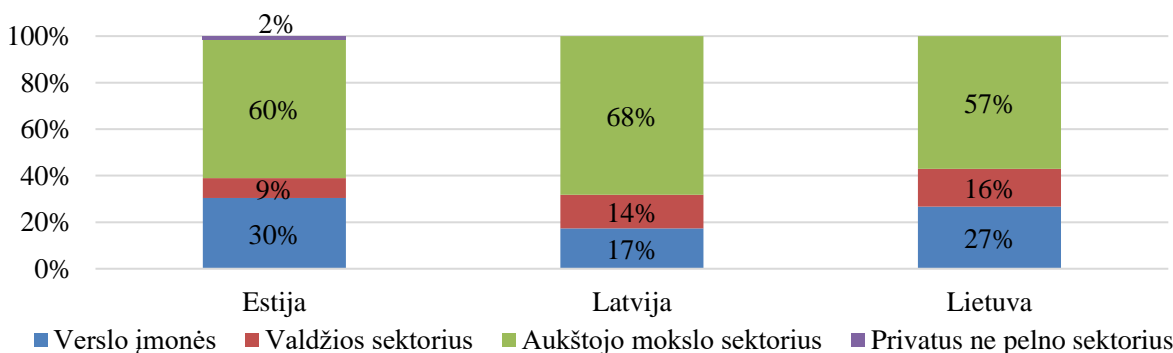
MTEP personalo ir tyrėjų skaičiaus dinamiką tikslinga nagrinėti ir kitu aspektu – šių darbuotojų skaičiaus dalį nuo viso užimtųjų skaičiaus. 2008–2018 m. laikotarpiu MTEP personalo ir tyrėjų dalis nuo viso užimtųjų skaičiaus turėjo tendenciją augti, o Estijoje – priešingai – šių darbuotojų dalis mažėjo (žr. 4 pav.).



4 pav. Baltijos šalių bendro MTEP personalo ir tyrėjų dalis bendrame užimtųjų skaičiuje, proc.

MTEP personalo ir tyrėjų dalis nuo viso užimtųjų skaičiaus 2018 m. Lietuvoje buvo didžiausia – 1,9 proc., Estijoje ir Latvijoje ši dalis buvo mažesnė – sudarė atitinkamai 1,5 proc. ir 1,4 proc. viso užimtųjų skaičiaus. Remiantis MTEP personalo ir tyrėjų dalies pokyčiu Baltijos šalyse, galima teigti, jog analizuojamu laikotarpiu Lietuvoje ir Latvijoje ekonominės veiklos, taikant žinias, inovacijas ir mokslo tyrimus, vystymas didėjo, tuo tarpu Estijoje – mažėjo.

Darbuotojų, dirbančių MTEP srityje, skaičius gali atspindėti MTEP mastą šalyje, kadangi tokie darbuotojai tiesiogiai susiję su MTEP projektų vykdymu. MTEP darbuotojų struktūra pagal institucinius sektorius gali atspindėti kiekvieno sektoriaus prisidėjimą prie MTEP. Dėl šios priežasties, nagrinėjant šalių rezultatus inovacinėje veikloje MTEP darbuotojų skaičiaus aspektu, tikslinga apžvelgti MTEP personalo ir tyrėjų skaičiaus struktūrą pagal sektorius. Ši struktūra pateikta 5 pav.



5 pav. Baltijos šalių bendro MTEP personalo ir tyrėjų skaičiaus struktūra pagal sektorius 2018 m., proc.

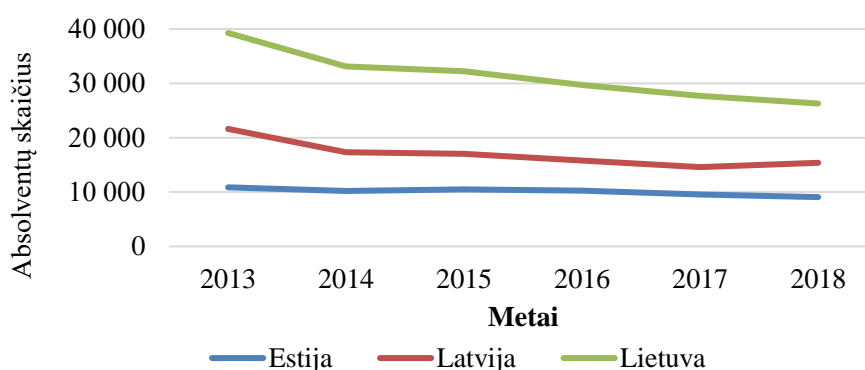
Išanalizavus MTEP personalo ir tyrėjų skaičiaus struktūrą 2018 m., nustatyta, jog visose šalyse didžiausia dalis šių darbuotojų dirbo aukštojo mokslo sektoriuje: universitetuose, kitose technologijų institucijose, siūlančiose aukštojo mokslo programas; mokslinių tyrimų centruose, eksperimentinėse stovyse, kurių MTEP veiklą kontroliuoja aukštojo mokslo įstaigos (UNESCO Institute of Statistics, 2020). Estijoje ir Lietuvoje apie trečdalis MTEP darbuotojų dirbo verslo įmonėse, tuo tarpu Latvijoje šiame sektoriuje dirbo vos penktadalis MTEP darbuotojų.

MTEP darbuotojų skaičius verslo sektoriuje glaudžiai susijęs su šalies aukštųjų technologijų sektoriaus dydžiu. Todėl Baltijos šalių MTEP darbuotojų skaičiaus verslo sektoriuje situaciją būtų galima aiškinti tuo, jog Estijoje ir Lietuvoje aukštųjų technologijų pramonė sudaro didesnę nacionalinės ekonomikos dalį nei Latvijoje.

The World Bank (2020) duomenimis, 2018 m. vidutinių ir aukštųjų technologijų pramonė Estijoje ir Lietuvoje sudarė atitinkamai 28 proc. ir 27 proc. pridėtinės vertės, tuo tarpu Latvijoje ši dalis siekė 23 proc. Be to, Estijoje ir Lietuvoje esanti didesnė verslo sektoriaus MTEP darbuotojų dalis nei Latvijoje rodo, jog Latvijoje verslo įmonės mažesniu mastu nei kitų Baltijos šalių įmonės siekia inovacijų plėtros – moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra (investicijos, darbuotojų skaičius) laikoma pirmuoju technologinių naujovių kūrimo versle etapu.

Visose Baltijos šalyse mažiausią dalį MTEP darbuotojų sudarė darbuotojai, dirbantys valdžios sektoriuje. Lietuvoje ši dalis siekė 16 proc., Latvijoje – 14 proc., o Estijoje – vos 9 proc. Iš visų Baltijos šalių tik Estijoje buvo MTEP srities darbuotojų privačiame ne pelno sektoriuje – šių darbuotojų dalis sudarė 2 proc. visų MTEP darbuotojų Estijoje.

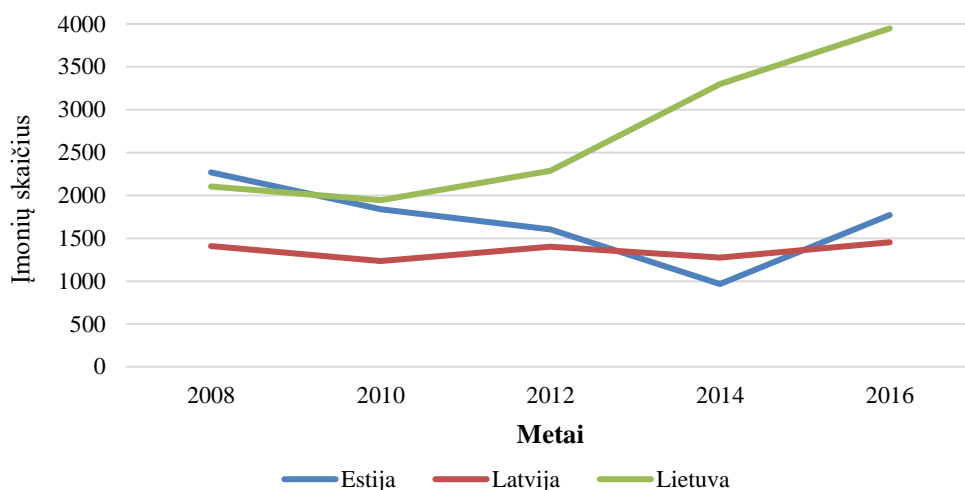
Siekiant kurti ir diegti inovacijas, įmonėms reikia apmokytų ir kvalifikuotų darbuotojų. Aukšta darbuotojų kvalifikacija ir žinių įsisavinimo gebėjimas yra būtinas, siekiant nustatyti, įsisavinti ir naudoti vertingas išorines žinias, kurios lemia inovacijų kūrimą ir diegimą. Todėl svarbu apžvelgti aukštojo mokslo absolventų skaičiaus kitimo tendencijas Baltijos šalyse. Baltijos šalių aukštojo mokslo absolventų skaičiaus dinamika pateikta 6 pav.



6 pav. Baltijos šalių aukštojo mokslo absolventų skaičius 2013–2018 m.

Analizuojant Baltijos šalių aukštojo mokslo studentų skaičiaus situaciją, nustatyta, jog 2013–2018 m. visose Baltijos šalyse aukštojo mokslo absolventų skaičius tendencingai mažėjo. Didžiausias aukštojo mokslo absolventų sumažėjimas nustatytas Lietuvoje – 2018 m. absolventų sumažėjo net 33 proc., Latvijoje – 29 proc., o Estijoje mažėjimas siekė 17 proc. Taip pat, visu laikotarpiu Latvijoje ir Lietuvoje tendencingai mažėjo daktaro laipsnį įgijusių absolventų skaičius (atitinkamai 61 proc. ir 21 proc.), o Estijoje – priešingai – šis skaičius išaugo 5 proc. Dėl aukštojo mokslo absolventų skaičiaus tendencijos mažėti galima teigti, kad yra tikėtina, jog ateityje Baltijos šalyse aukštos kvalifikacijos darbuotojų pasiūla ir toliau mažės.

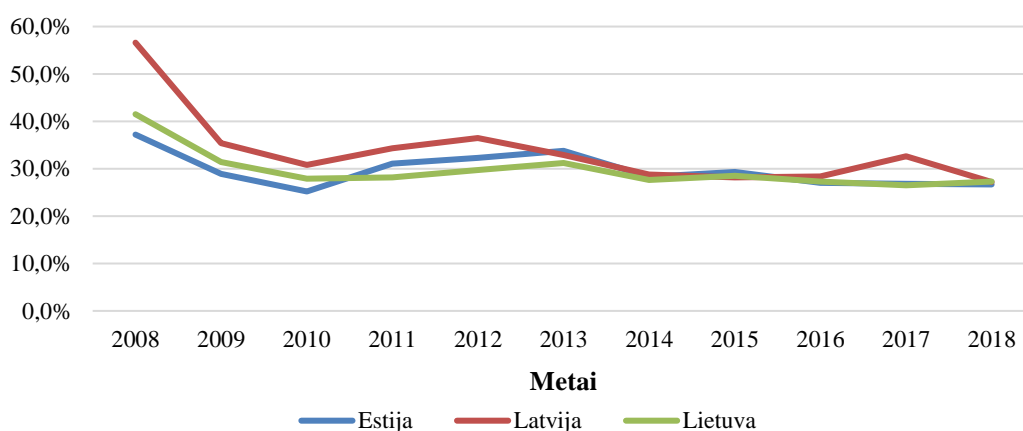
MTEP veikla yra susijusi su inovacijų diegimu įmonėse. Inovacijos yra svarbios visuomenės pažangai, nes jos gali skatinti spręsti įvairias socialines problemas, apskritai didinti visuomenės gerovę. Vienas iš inovacijų mastą šalyje atspindinčių rodiklių yra įmonių novatoriškumas, t. y., įmonių, vykdančių inovacinę veiklą, skaičius, neatsižvelgiant į tai, ar dėl šios veiklos buvo įgyvendinta inovacija. Inovacinę veiklą vykdančių įmonių skaičiaus dinamika 2008–2016 m. pateikta 7 pav.



7 pav. Inovacinę veiklą Baltijos šalyse vykdančių įmonių skaičius 2008–2016 m.

Išanalizavus inovacinę veiklą vykdančių įmonių skaičiaus dinamiką, pastebėta, jog visose šalyse vyravo skirtingos tendencijos. Lietuvoje tokių įmonių skaičius per laikotarpį žymiai išaugo (88 proc.) ir 2016 m. įmonių skaičius siekė 3948. Latvijoje inovacinę veiklą vykdančių įmonių skaičius per laikotarpį padidėjo vos 3 proc. 2016 m. šių įmonių Latvijoje buvo 1453. Tuo tarpu Estijoje inovacinę veiklą vykdančių įmonių skaičiaus sumažėjo 22 proc. ir 2016 m. siekė 1772.

Verslo įmonių investicijų norma, t. y., investicijų į bendrojo pagrindinio kapitalo formavimą santykis su gamybos procese sukurta pridėtine verte, atspindi įmonių inovacijų proceso intensyvumą. Mokslininkai teigia, jog įmonių investicijos į bendrojo pagrindinio kapitalo formavimą turi užimtumo didinimo efektą. Baltijos šalių verslo įmonių investicijų normos dinamika 2008–2018 m. pateikta 8 pav.

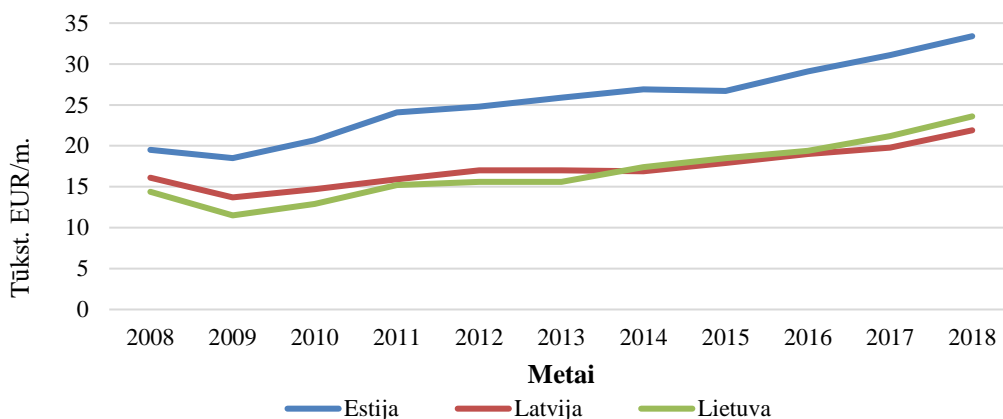


8 pav. Baltijos šalių verslo įmonių investicijų norma 2008–2018 m., proc.

Nustatyta, jog 2010–2018 m. laikotarpiu Baltijos šalių verslo įmonių investicijų norma turėjo tendenciją mažėti. Didžiąją dalį analizuojamo laikotarpio Estijos verslo įmonių investicijų norma

buvo mažiausia, palyginus su kitomis Baltijos šalimis. 2018 m. Estijoje ši norma siekė 26,7 proc., Lietuvoje – 27,3 proc., o Latvijoje 27,2 proc. Todėl galima teigti, jog Lietuvoje ir Latvijoje verslo įmonės labiau prisidėjo prie potencialaus užimtumo didėjimo, vertinant pagal investicijų normos rodiklį, lyginant su Estijos verslo įmonėmis.

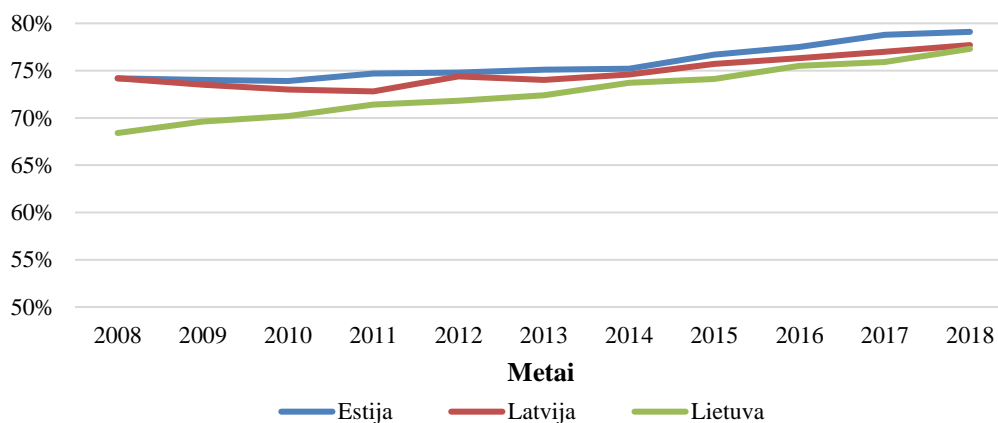
Pagrindiniai rodikliai, kuriems, mokslininkų nuomone, daro poveikį MTEP ir inovacijos, yra užimtumas (darbo vietų skaičius) ir darbo jėgos produktyvumas. Mokslininkai teigia, jog investicijos į mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą kuriant naujus produktus teigiamai veikia darbo jėgos produktyvumą. Siekiant iširti išlaidų MTEP poveikį darbo jėgos produktyvumo pasikeitimui, pirmiausia tikslinga apžvelgti darbo jėgos produktyvumo tendencijas. Baltijos šalių darbo jėgos produktyvumo tendencijos 2008–2018 m. pateiktos 9 pav.



9 pav. Baltijos šalių darbo jėgos produktyvumas 2008–2018 m., tūkst. EUR/m.

Išanalizavus Baltijos šalių darbo jėgos produktyvumą, nustatyta, jog jis 2008–2018 m. laikotarpiu turėjo tendenciją augti visose Baltijos šalyse. Pastebėta, jog visu laikotarpiu buvo žymus atotrūkis tarp Estijos ir kitų Baltijos šalių darbo jėgos produktyvumo. Didžiausias darbo jėgos produktyvumas 2018 m. nustatytas Estijoje – 33,4 tūkst. EUR per metus, tuo tarpu Lietuvoje ir Latvijoje šio rodiklio reikšmės buvo mažesnės – atitinkamai 23,6 tūkst. EUR per metus ir 21,9 tūkst. EUR per metus.

Vienas iš mokslininkų diskusijų objektų MTEP srityje yra išlaidų MTEP poveikis užimtumo lygiui. Siekiant įvertinti inovacijų, vertinamų išlaidomis MTEP, poveikį užimtumo lygiui, tikslinga pirmiausiai apžvelgti užimtumo pokyčius. Užimtumo lygio dinamika Baltijos šalyse 2008–2018 m. pateikta 10 pav.



10 pav. Užimtumo lygis Baltijos šalyse 2008–2018 m., proc.

Nustatyta, jog visose Baltijos šalyse analizuojamu laikotarpiu užimtumo lygis tendencingai augo. Beveik visu 2008–2018 m. laikotarpiu didžiausias užimtumas buvo Estijoje, 2018 m. jis siekė 79,1 proc., tuo tarpu Latvijoje – 77,7 proc., o Lietuvoje 77,3 proc.

Remiantis nagrinėtais MTEP rodikliais, atspindinčiais inovacijų lygį šalyse, ir darbo rinkos rodikliais, galima teigti, jog Lietuvoje, lyginant su kitomis Baltijos šalimis, MTEP veiklos mastas yra didžiausias. Augantis MTEP personalo skaičius ir investicijos į MTEP rodo, jog ir valstybė, ir verslo sektorius pradeda suprasti žinių ir inovacijų reikšmę. Pastebėta, jog pastarąjį dešimtmetį visų Baltijos šalių išlaidos MTEP augo, šios srities darbuotojų skaičius Lietuvoje ir Latvijoje didėjo, šiose šalyse taip pat daugėjo ir inovacinę veiklą vykdančių įmonių. Nustatyta, jog gerėjo ir analizuoti Baltijos šalių darbo rinkos rodikliai: darbo jėgos produktyvumas ir užimtumo lygis didėjo visose trijose Baltijos šalyse.

Remiantis apžvelgtais Baltijos šalių MTEP ir darbo rinkos rodikliais, pastebėta, jog tarp šių rodiklių gali egzistuoti ryšys – nustatyta, jog analizuojamu laikotarpiu ir MTEP, ir darbo rinkos rodikliai augo. Mokslinėje literatūroje plačiai tirtas išlaidų MTEP poveikis užimtumui ir darbo jėgos produktyvumui įvairiose šalyse. Mokslinėje literatūroje išlaidų MTEP poveikis darbo rinkos rodikliams vertinamas nevienareikšmiškai. Be to, pastebėta, jog egzistuoja tokių empirinių tyrimų trūkumas Baltijos šalyse. Todėl tikslinga atlikti mokslinės literatūros, nagrinėjančios MTEP poveikio darbo rinkos rodikliams, analizę, taip pat atlikti išlaidų MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkos rodikliams empirinį tyrimą.

2. MTEP poveikio darbo rinkai teoriniai sprendimai

Siekiant ištirti, kokį poveikį darbo rinkos rodikliams – darbo vietų kūrimui, darbo jėgos produktyvumui, darbo užmokesčiui – daro MTEP veikla, kuri lemia inovacijas, svarbu išsiaiškinti teorinius MTEP aspektus: kas yra MTEP, kokie MTEP tipai išskiriami, koks MTEP ir inovacijų ryšys; taip pat svarbu išnagrinėti teorinius darbo rinkos aspektus ir išsiaiškinti, kokia yra MTEP sąsaja su darbo rinkos rodikliais.

2.1. Teoriniai MTEP aspektai

2.1.1. MTEP samprata

Mokslininkai pateikia įvairius mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros apibrėžimus (žr. 1 lentelė). Tačiau visi mokslinėje literatūroje pateikiami mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros apibrėžimai remiasi Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (EBPO) „Frascati vadove“ pateikta MTEP sąvoka. Nuo pirmojo šio vadovo leidimo buvo atliktos kelios korekcijos, remiantis įvairių nacionalinių tyrimų rezultatais ir vertinimais. MTEP sąvokos koregavimo būtinumą sąlygojo tai, jog pirmoji sąvoka neatspindėjo visų mokslinių ir technologinių aspektų. „Frascati vadovui“ papildyti buvo naudojami kiti apibrėžimų ir rodiklių rinkiniai: „Oslo vadovas“, kuriame apibrėžiamos technologinės inovacijos; „Kanberos vadovas“, kuriame daugiausia dėmesio skiriama mokslo ir technologijų sričių žmogiškiesiems ištekliams; patentų vadovas ir technologijų mokėjimų balanso vadovas. Dabartinėje sąvokoje MTEP yra išvelgiama kaip veikla, galinti vykti bet kuriame inovacijos proceso etape, taip pat MTEP veikla gali būti vykdoma nepriklausomai nuo inovacijų proceso (Djellal, Francoz, Gallouj ir kt., 2003).

1 lentelė. MTEP apibrėžimai

Autorius/šaltinis	Metai	Apibrėžimas
„Frascati vadovas“ (OECD)	1994; 2015	Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra apima sistemingai vykdomą kūrybinį darbą, siekiant padidinti žinias – žmogaus, kultūros ir visuomenės, ir naujai pritaikyti šias žinias.
Djellal ir kt.	2003	Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra apima sisteminį kūrybinį darbą, siekiant padidinti žinias, įskaitant žmogaus, kultūros ir visuomenės žinias (ypač žinias apie ūkio subjektų ir gamybinių organizacijų elgesį), ir šių žinių panaudojimą kuriant naujas programas (nesvarbu, ar jos susijusios su prekėmis, paslaugomis, procesais, metodais ar organizacijomis).
Hall’as	2006	Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros sąvoka naudojama įmonių ir kitų subjektų – individualių verslininkų – veiklos apibūdinimui, kuria siekiama sukurti naujus ar patobulintus produktus ar procesus.
Bogliacino ir kt.	2011	Įmonių lygmeniu, MTEP atspindi visas išlaidas, susijusias su naujų produktų ir paslaugų kūrimu. MTEP suma atspindi tik įmonės indėlį ir neįtraukia ankstesnių investicijų amortizacijos ir nusidėvėjimo, todėl teikia tikrą dabartinių papildomų vidinių MTEP išlaidų srautą. Šis apibrėžimas neapima klientų ar vyriausybės remiamų MTEP išlaidų, įprastinių inžinerinių išlaidų – nuolatinių inžinerinių bandymų pagerinti esamų produktų kokybę ir savybes; autorinių atlyginimų; rinkos tyrimų ir bandymų.

Hall'as (2006) papildė MTEP apibrėžimą teigimu, jog teorinėje ekonomikos literatūroje MTEP sąvoka vartojama apibūdinant sąmoningą įmonių ir asmenų investavimą į naujų produktų ir procesų išradimą ir komercializavimą. Taigi, plačiausia šio termino reikšmė apima veiklą nuo pagrindinių mokslinių tyrimų, atliekamų universitetuose ir laboratorijose, iki produktų testavimo ir tobulinimo prieš juos parduodant ar naudojant.

Pirmajame „Frascati vadove“ pateikta bendra MTEP sąvoka buvo nuolatos papildoma ir koreguojama, tačiau sąvokos pagrindas iki šių dienų išliko toks pats. „Frascati vadove“ išskiriamos trys MTEP veiklos: fundamentiniai tyrimai, taikomieji tyrimai ir eksperimentinė plėtra:

- Fundamentiniai tyrimai yra eksperimentinis ar teorinis darbas, kurio pagrindinis tikslas – įgyti naujų žinių apie jau egzistuojančius reiškinius ir faktus, be specialaus šių žinių taikymo ar naudojimo;
- Taikomieji tyrimai taip pat yra pradiniai tyrimai, atliekami siekiant naujų žinių. Tačiau šie tyrimai pirmiausiai yra orientuoti į konkretų praktinį pritaikymą;
- Eksperimentinė plėtra yra sistemingas darbas, paremtas esamomis žiniomis, gautomis atliekant tyrimus, arba praktine patirtimi, nukreiptas naujų medžiagų, produktų ir prietaisų gamybai, naujų procesų, sistemų ir paslaugų diegimui arba siekiant iš esmės pagerinti jau pagamintus ar įdiegtus produktus ar procesus (OECD, 1994).

Djellal ir kt. (2003) teigimu, nereikia atskirti prekių ir paslaugų, kai kalbama apie MTEP sąvoką – pakanka šiek tiek pakeisti dabartinę apibrėžimą. Vienas MTEP apibrėžimas, kuris įtrauktų tiek prekių, tiek paslaugų sąvokas, reikalingas, kadangi pastaraisiais metais tarp šių dviejų veiklų egzistuoja tam tikras suartėjimas. Daugelyje pramoninės ir žemės ūkio veiklos rūšių prekių ir paslaugų santykių svarba auga. Produkto sąvokos pasikeitimas pasireiškia įvairiais būdais:

- Prekių vertę didžiaja dalimi lemia paslaugų funkcijos, o gamybos operacijų įtaka vertei mažėja;
- Produktą paremiančios paslaugos tampa vis svarbesnės;
- Nemažai įmonių parduoda ne prekę ar paslaugą, o glaudžiai susijusių prekių ir paslaugų paketą.

Besikeičianti MTEP sąvoka gali sukelti didelių pokyčių nustatant ir vertinant MTEP paslaugų srityje. Nepriklausomai nuo to, ar tyrimai atliekami gamybos, ar paslaugų įmonėse, jie sukelia ypatingas identifikavimo ir matavimo problemas. Dažnai sunku atskirti tikrus MTEP tyrimus nuo įprastų, faktinių tyrimų, kurių išvadų negalima apibendrinti (Djellal ir kt., 2003).

Djellal ir kt. (2003) išskiria kriterijus, pagal kuriuos galima nustatyti, ar įmonėse yra vykdoma MTEP veikla:

- Patentų paraiškos;
- Prototipų, bandomųjų įrenginių ar dizaino tyrimų produktų (schemų, brėžinių) buvimas;
- Publikacijos recenzuojamuose žurnaluose (tradiciniuose mokslo ir technikos žurnaluose ir socialinių bei humanitarinių mokslų žurnaluose);
- Narystė žurnalų redakcijose ar akademinėse tarybose, knygų leidyba akademinėse leidyklose, akademinų seminarų ar konferencijų organizavimas ar dalyvavimas tokiuose seminaruose;

- Doktorantų dalyvavimas (ypač – dalyvaujančių jungtinėse universitetų ir pramonės programose), narystė garbės laipsnio komitetuose, narystė daktaro laipsnio egzaminavimo tarybose;
- Vadovų ir vadybininkų (buvusių ar esamų akademikų) išsilavinimas;
- Partnerystės su universitetais buvimas;
- Ryšiai su tyrimų laboratorijomis;
- Mokslinių tyrimų fondų steigimas.

Pagal Djellal ir kt. (2003), modifikavus MTEP sąvoką, MTEP tyrėjo apibrėžimas lieka nepakitęs. Autorių teigimu, MTEP tyrėjai yra gamtos mokslų, socialinių ir humanitarinių mokslų specialistai, įtraukiant ir dizainerius bei kūrėjus, užsiimantys naujų žinių, produktų, procesų, paslaugų, metodų ir sistemų koncepcijos vystymu, susijusių projektų kūrimu ir valdymu.

Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra gali būti traktuojami kaip investicija. Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros sąvoka dažnai siejama su investicijomis. Tai atspindi vieną svarbiausių investicijų bruožų – esamuoju laiku vykdomi moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra teikia naudą ir tiems, kurie vykdo šiuos tyrimus ir eksperimentinę plėtrą, ir visai visuomenei ateityje (Hall, 2006).

Remiantis Hall'u (2006), kitas MTEP požymis, pabrėžiamas šiuolaikinėje ekonomikos augimo literatūroje, yra MTEP *kaupiamasis pobūdis*, dėl kurio gali padidėti grąža tiek visuomenei bendrai, tiek individualiems asmenims ar verslo įmonėms. Atliekant mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą, įgytos ar sukurtos žinios tampa našesnės, įgyjant kitų papildomų žinių.

Mokslininkai, vykdančius tyrimus taikomųjų mokslinių tyrimų srityje, nagrinėjo *tarplaikinį MTEP investicijų pobūdį*. Tokioje analizėje MTEP investicijos vertinamos taip pat, kaip įprastos investicijos į materialųjį turtą – sudedant išlaidas MTEP ištekliams sukurti ir naudojant tinkamą nusidėvėjimo normą. Taip buvo siekiama patvirtinti, jog senesni tyrimai gali tapti mažiau naudingi, laikui bėgant. Tačiau pastebėta, jog moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra, kurie nustojo būti naudingi privačiam pelnui gauti, vis tiek gali teikti naudą kitiems, kuriant naujas žinias (Hall, 2006).

2.1.2. MTEP tipai

Mokslinėje literatūroje MTEP klasifikuojama skirtingai. Pagal Leifer'į ir Triscari'į (1987), įmonių inovacinė veikla gali būti skirstoma į du stambius tipus: mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą. Kiti mokslininkai MTEP skirsto į tris tipus. Pagal Kerssens-van Drongelen ir Cook'ą (1997), MTEP tipus sudaro fundamentiniai tyrimai, taikomieji tyrimai ir eksperimentinė plėtra. Hauser'į (1998) taip pat išskiria tris MTEP tipus, tačiau pateikiami tipai apima tyrimus, plėtrą ir inžineriją. Taip pat yra mokslininkų, skirstančių MTEP dar smulkiau. Pagal Werner'į ir Souder (1997), MTEP skirstoma į fundamentinius tyrimus, taikomuosius tyrimus, produktų kūrimą ir gamybos procesų mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą. Pappas'as ir Remer'is (1985) MTEP skirsto į fundamentinius tyrimus, žvalgomuosius tyrimus, taikomuosius tyrimus, eksperimentinę plėtrą ir produktų tobulinimą.

Vis tik, šiuolaikinėje mokslinėje literatūroje vyrauja trys pagrindiniai MTEP tipai: fundamentiniai tyrimai, taikomieji tyrimai ir eksperimentinė plėtra. Šis mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros skirstymas paremtas anksčiau minėtu EBPO „Frascati vadovu“.

Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros tipus atskirti galima priklausomai nuo laiko, per kurį tikėtina, rezultatai bus panaudoti, taip pat ir nuo to, kaip plačiai šie rezultatai gali būti panaudojami. Atliekant *fundamentinius tyrimus*, analizuojamos savybės, struktūros ir santykiai, siekiant suformuluoti ir patikrinti iškeltas hipotezes, naujas teorijas ar dėsnius. Tokie tyrimai neturi konkretaus pritaikymo. Vykdantieji fundamentinius tyrimus neturi tikslo tyrimų rezultatus parduoti, bet jie dažniausiai skelbiami mokslo žurnaluose ar kitaip platinami suinteresuotosioms šalims (OECD, 2015; 1994). Įprastai fundamentiniai tyrimai užtrunka ilgiausiai iš visų MTEP tipų – tokių tyrimų trukmė gali siekti iki 10 metų (Kim ir Oh, 2002). Atliekant fundamentinius tyrimus tyrėjas gali savarankiškai kelti tikslus. Fundamentiniai tyrimai dažniausiai yra atliekami aukštojo mokslo sektoriuje, šiek tiek rečiau – vyriausybės sektoriuje. Fundamentiniai tyrimai gali būti orientuoti į tam tikras visuotinės svarbos sritis, turint aiškų tyrimo taikymo ateityje tikslą. Privačiojo sektoriaus verslo įmonės taip pat gali vykdyti tokius tyrimus, net jei nėra jokio konkretaus komercinio pritaikymo tikslo trumpuoju laikotarpiu. Kai kurių rūšių energijos taupymo technologijų tyrimai gali būti priskiriami fundamentiniams, jei jie nėra skirti konkrečiam tikslui. Tačiau tokie tyrimai turi konkrečią kryptį, pacyzdžiui, energijos taupymo gerinimas. Tokie tyrimai vadinami *orientuotaisiais fundamentiniais* tyrimais (OECD, 2015; 1994). Išskiriamas grynųjų fundamentinių tyrimų ir orientuotųjų fundamentinių tyrimų skirtumas:

- Grynjieji fundamentiniai tyrimai atliekami, siekiant naujų žinių ir nesiekiant ekonominės ar socialinės naudos ar rezultatų pritaikymo praktinėms problemoms;
- Orientuotieji fundamentiniai tyrimai atliekami, siekiant praplėsti turimas žinias, kurios gali būti naudojamos kaip ateities problemų sprendimų pagrindas (OECD, 2015).

Taikomieji tyrimai atliekami, norint išsiaiškinti anksčiau įgytų naujų žinių pritaikymo būdus. Tokių tyrimų metu dažnai ieškoma, kaip naujai panaudoti fundamentinių tyrimų metu gautas žinias. Taip pat taikomieji tyrimai gali būti vykdomi, siekiant nustatyti metodus išsikeltiems tikslams pasiekti (OECD, 2015). Taikomųjų tyrimų atlikimo trukmė yra vidutinė, ji gali siekti nuo penkerių iki dešimties metų (Kim ir Oh, 2002). Skirtingai nei fundamentiniai tyrimai, taikomieji tyrimai turi konkretų pritaikymą, orientuojami į konkrečios problemos sprendimą. Vykdam taikomuosius tyrimus, gauti rezultatai naudojami produktams, procesams, metodams ir sistemoms. Tokie tyrimai suteikia idėjoms apčiuopiamą formą (OECD, 2015).

Eksperimentinei plėtrai naujai kuriamas produktas arba procesas priskiriamas tik tuo atveju, jei jis atitinka MTEP veiklos nustatymo kriterijus:

- Eksperimentinė plėtra apima tik vieną produkto kūrimo etapą, o ne visą procesą nuo idėjos iki pardavimo;
- Eksperimentinė plėtra įgyvendinama, siekiant patikrinti turimas žinias tam tikroms konkrečioms užduotims ar tikslui, taip užbaigiant naujo produkto kūrimą (OECD, 2015);
- Kadangi eksperimentinė plėtra taikoma konkrečiam tikslui pasiekti, jos trukmė yra trumpiausia iš visų MTEP tipų – įprastai siekia nuo vienerių iki penkerių metų (Kim ir Oh, 2002);
- Eksperimentinės plėtros etape, kaip ir kituose MTEP etapuose, taip pat gali būti įgyjamos naujos žinios. Tačiau eksperimentinė plėtra turi neapibrėžtumų, kadangi jos metu gali būti gauti neigiami rezultatai. Be to, eksperimentinę plėtrą dažnai sudėtinga atskirti nuo tyrimų priešgamybiniu periodu. Šias dvi veiklas atskiria naujumo aspektas – kol veikla tenkina naujumo kriterijų, tol ji priskiriama eksperimentinei veiklai (OECD, 2015).

Remiantis „Frascati vadovu“, trijų tipų MTEP išdėstymo tvarka nereiškia, kad fundamentalieji tyrimai veda prie taikomųjų tyrimų, o vėliau pereina į eksperimentinę plėtrą. MTEP sistemą sudaro daugybė informacijos ir žinių srautų. Eksperimentinė plėtra gali suteikti informacijos apie fundamentaliuosius tyrimus, taip pat fundamentalieji tyrimai gali tiesiogiai sąlygoti naujų produktų ar procesų atsiradimą (OECD, 2015). Realybėje atskirti visus tris MTEP tipus yra sudėtinga. Be to, vykdoma veikla gali apimti daugiau nei vieną tipą. Pavyzdžiui, kai MTEP projektas yra taikomųjų tyrimų ar eksperimentinės plėtros etape, gali tekti skirti papildomas investicijas teoriniam etapui, kad būtų pagilintos žinios ir būtų galima tęsti tolesnius tyrimus (OECD, 1994).

Djellal ir kt. (2003) išskiria šiuos pagrindinius principus arba kriterijus, kuriuos turi atitikti veikla, jog ji būtų laikoma MTEP:

- Žinių kūrimo samprata apima gamtos mokslų ir inžinerijos sritis, tačiau neįtraukia žinių kūrimo idėjos socialinių ir humanitarinių mokslų srityse;
- Sistemingas žinių kūrimo pobūdis. Šis principas reiškia, jog MTEP veikla yra tikslingai vykdoma ir organizuota. Ji neapima žinių įgijimo iš praktinės patirties.
- Sukurtų žinių naujumas. Siekiant atskirti MTEP nuo su ja susijusios veiklos, svarbu pastebėti naujumo elementą: kai tam tikros problemos sprendimas nėra aiškiai suprantamas asmeniui, kuris yra susipažinęs su atitinkamoje srityje naudojamomis žinios ir metodais, būtina įgyti naujų žinių. Tačiau, eksperimentinės plėtros atveju, naujumo kriterijus yra sušvelnintas. Pakoreguota MTEP sąvoka atveria galimybę į eksperimentinę plėtrą įtraukti tam tikras veiklas, kuriose sistemingas darbas pagrįstas ne naujų žinių įgijimu, o praktine patirtimi.

Remiantis „Frascati vadovu“, yra išskiriama ir daugiau MTEP veiklos kriterijų. Siekiant, kad veikla būtų pripažinta kaip MTEP, ji turi atitikti šiuos kriterijus:

- *Naujumas* – šis kriterijus reiškia, jog MTEP veikla turi būti lyginama su pramonės sektoriaus anksčiau įgytomis ir jau turimomis žiniomis. Tyrimų metu gauti nauji problemų sprendimo būdai turi būti iki tol nežinomi ir nenaudoti nei įmonėje, vykdytose tyrimuose, nei pramonės sektoriuje.
- *Kūrybiškumas* atspindi MTEP tikslą kurti naujas koncepcijas ar idėjas, kurios leistų patobulinti jau esamas žinias. MTEP veikla neįtraukia įprasto produktų ar procesų pakeitimo, todėl kūrybiškumo kriterijui būtinas žmogiškasis indėlis.
- *Neapibrėžtumas* pasireiškia tuo, jog yra itin sudėtinga iš anksto nustatyti tyrimo rezultatus ir kaštus. Vykdamas fundamentinius tyrimus visada egzistuoja galimybė nepasiekti norimo tikslo, t. y., gali prireikti pašalinti išsikeltas hipotezes. Įgyvendinant bet kokį MTEP projektą, neretai sunku numatyti reikalingas lėšas ar laiką, reikalingą tikslui pasiekti.
- *Sistemiškumas* reiškia, jog MTEP vykdoma planuotai, dokumentuojant tyrimo eigą ir gautus rezultatus. Norint sekti, ar MTEP tyrimas vyksta pagal nustatytą planą, svarbu iš anksto nusistatyti tyrimo tikslus ir finansavimo šaltinius.
- *Perduodamumo arba atkuriamumo kriterijus* reiškia, jog, nepriklausomai nuo gautų MTEP tyrimo rezultatų, jie turi būti perduoti kitiems tyrėjams ir suinteresuotoms šalims. Jei tyrimo rezultatai lieka neperduoti kitiems, prarandama žinių plėtimo galimybė (OECD, 2015).

Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros apibrėžimai ne visada lengvai pritaikomi praktikoje, kadangi naujumo kriterijaus sąvoka yra labai subjektyvi. Naujumas gali būti sukurtas pasitelkus esamas žinias ir nuo seno naudojamus principus. Jei produktas gali būti naujas ir todėl būti

inovacija be mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtos, t. y., naujų žinių kūrimo, ne visada lengva atskirti šias veiklas, ypač paslaugų srityje (Djellal ir kt., 2003).

2.1.3. MTEP ir inovacijos

Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra glaudžiai siejasi su inovacijomis. Inovacijas sudėtinga apibrėžti vienareikšmiškai, jų samprata yra labai plati ir įvairių mokslininkų bei tyrėjų pateikiama skirtingai. Tačiau inovacijų sąvoka dažnai atspindi visiškai naujas idėjas, produktus, paslaugas, metodus ir procesus, kurie skiriasi nuo įprastai naudojamų. Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra vaidina svarbų vaidmenį inovacijų procese, siekiant sukurti naują produktą, procesą, paslaugą ar tobulinti jau esamą. Remiantis „Oslo vadovu“, MTEP veikla yra viena iš pagrindinių veiklų rūšių, kurias verslas vykdo, siekdamas inovacijų (OECD, 2018).

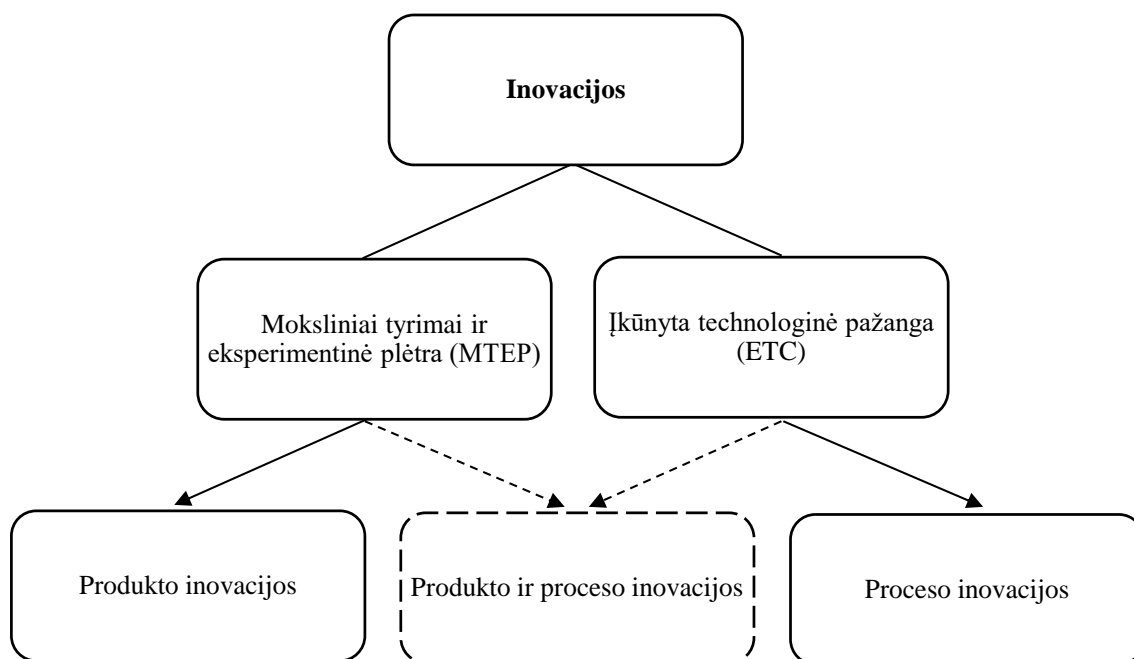
Pagal „Frascati vadove“ pateikiamą MTEP apibrėžimą, taikomieji moksliniai tyrimai yra skirti pasiekti konkretų tikslą, o eksperimentinė plėtra vykdoma, siekiant gaminti naujus produktus, kurti ir diegti naujus procesus ar patobulinti esamus produktus ir procesus (OECD, 2015). Taigi, vykdant MTEP, siekiama inovacijų. Fundamentiniai tyrimai vykdomi, siekiant didinti įmonių žinias, tokie tyrimai nėra skirti konkrečiam tikslui pasiekti. Tačiau, dėl praktinių priežasčių, visi MTEP tipai, kuriuos vykdo arba už kuriuos moka verslo įmonės, pagal apibrėžimą laikomi tų įmonių inovacine veikla (OECD, 2018; 2015).

Išlaidos inovatyviai veiklai apima mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą – šios išlaidos įvertina kapitalo išlaidas su MTEP susijusiam turtui. Išlaidos inovatyviai veiklai taip pat apima:

- Išlaidas, susijusias su intelektinės nuosavybės licencijomis, kurios skirtos bendriesiems mokslinių tyrimų įrankiams, naudojamiems MTEP, taip pat išlaidas materialioms prekėms, skirtoms MTEP tikslams;
- Išlaidas projektavimo ar programinės įrangos kūrimo veiklai. Dizainas ir programinės įrangos kūrimas taip pat gali būti įtrauktas į MTEP, jei rezultatai skirti MTEP projektui, tačiau galutinis rezultatas nėra aiškus (OECD, 2018).

Mokslinėje literatūroje išskiriami du pagrindiniai inovacijų, lemiančių technologinius pokyčius, tipai: moksliniai tyrimai ir plėtra (MTEP) – sąlygojanti inovatyvių produktų atsiradimą, ir įkūnyta technologinė pažanga (angl. *Embodied technological change*, ETC) – sąlygojanti proceso inovacijas (žr. 11 pav.).

Inovacijos yra matuojamos dviem aspektais, išskiriant inovacijų įvestį – veiksnius, kurie skatina inovacijas, ir išvestį – inovacijų rezultatus. Įvesties rodikliai gali būti naujų inovacijų projektų, produktų ar proceso idėjų, patentų skaičius, taip pat naujų MTEP darbuotojų skaičius. Dažniausiai išvesties rodikliais pasirenkami naujų produktų skaičius, šių produktų pardavimo pajamos ar pelnas, inovatyvios veiklos investicijų grąža (Kleinknecht, Van Montfort ir Brouwer, 2002). Tačiau mokslinėje literatūroje dažniausiai inovacijų įvestimi pasirenkamos investicijos į MTEP. Inovacijų įvestis yra siejama su inovacijų išvestimi, kuria įmonės siekia naujų ekonominių žinių – jos pritaikomos kuriant ir vykdant inovatyvią veiklą. Mokslininkai nustatė, jog MTEP yra pagrindinis veiksnys, lemiantis technologinę pažangą makroekonominiu, atskirų sektorių ir mikroekonominiu lygmenimis. Tuo tarpu įkūnyta technologinė pažanga apima proceso inovacijas ir inovacijas, susijusias su investicijos į naujas gamybos priemones: mašinas ir įrengimus (Freeman ir Soete, 1987).



11 pav. Inovacijų įvesties ir išvesties ryšys (sudaryta pagal Vivarelli, 2015)

Tam tikrais atvejais negalima atskirti produkto ir proceso inovacijų. Dažnai abi inovacijų formos – MTEP ir įkūnyta technologinė pažanga – yra tarpusavyje susijusios ir kaip inovacijų įvestis, ir kaip išvestis. Tokiu būdu MTEP ir įkūnyta technologinė pažanga sąlygoja mišrią inovacinę veiklą ir apima ir produkto, ir proceso inovacijas (Vivarelli, 2015).

Inovacijų matavimas. Šiandieniniame pasaulyje, kur gyvenimas neįsivaizduojamas be skaitmeninių technologijų, inovacijos yra itin reikšmingos įvairiose srityse. Ekonomistai siekia išmatuoti inovacijas ir jų poveikį socialiniams bei ekonominiams rodikliams, tačiau tai sukelia tam tikrus iššūkius. Inovacijas yra sudėtinga išmatuoti, kadangi įprasti rodikliai, tokie kaip išlaidos MTEP ar patentų skaičius, dažnai yra nepakankami visiškai atspindėti realią šalies technologinę pažangą. Mokslinėje literatūroje pasitelkiami įvairūs kiti rodikliai inovacijoms atspindėti. Coccia (2014) technologinėms inovacijoms išreikšti naudojo patentų paraiškų skaičių, Pellegrino, Piva ir Vivarelli'is (2011) pabrėžė mašinų ir įrengimų svarbą, Czarnitzki'is ir Kraft'as (2005) pasitelkė licencijas ir programinę įrangą, Evangelista'as ir Savona (2003) inovacijoms matuoti pasirinko mokymus, Marsili ir Salter'is (2006) naudojo išlaidas dizainui, o Lhuillery'is (2014) – išlaidas marketingui. Tačiau dauguma mokslininkų inovacijoms atspindėti renkasi išlaidas moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai (Bogliacino ir kt., 2012; 2011; Coad ir Rao, 2011; Coccia, 2007; Evangelista ir kt., 2014; Hirsch-Kreisen, 2016; Nayan ir kt., 2019; Segarra-Blasco, 2010; Valentinavičius, 2001; Walwei, 2016).

Mokslininkų teigimu, dauguma proceso inovacijų pasiekiamos per įkūnytus technologinius pokyčius, kurie, savo ruožtu, įgyvendinami bendrosiomis investicijomis į naują įrangą. Tokios investicijos, t. y., technologinis indėlis, neretai yra daug reikšmingesnis nei pati MTEP veikla. MTEP dažnai yra siejama su produkto inovacijomis, kurios yra palankios darbo jėgai, ir technologine pažanga, kuri siejama su darbu taupančiomis proceso inovacijomis (Vivarelli, 2012). Remiantis Europos bendrijos inovacijų empirinių tyrimų rezultatais, išlaidos MTEP veiklai glaudžiai susijusios su produkto inovacijomis, o novatoriškos investicijos naujoms mašinoms ir

įrangai – su proceso inovacijomis (Bogliacino, Vivarelli, 2012; Conte, Vivarelli, 2005; Parisi, Schiantarelli ir Sembenelli, 2006).

Empirinės analizės dažnai turėjo remtis gana plačiu inovacijų matavimu: mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros išlaidomis, inovacijų skaičiumi, kurie dažnai neleidžia tiksliai įvertinti technologinių pokyčių. Balsmeier’io ir Woerter’io (2019) tyrimas įveikė šį apribojimą, susiejant įmonės inovacinius pokyčius, ypač investicijas į skaitmeninimą, su darbo vietų, reikalaujančių skirtingų įgūdžių, skaičiaus pokyčiais. Susiję tyrimai analizuoja laikino darbo ir darbo sutarčių skaičiaus pokyčius, kuriuos sukelia skaitmeninimo procesas.

2.2. Darbo rinkos teoriniai aspektai

Mokslinėje literatūroje nėra vieningo darbo rinkos apibrėžimo. Tačiau, kaip ir kiekvienoje rinkoje, darbo rinkoje egzistuoja pirkėjai ir pardavėjai. Darbo rinkoje pirkėjais yra įvardijami darbdaviai, o pardavėjais – darbuotojai ar darbo ieškantys žmonės (Ehrenberg, Smith, 2016). Įvairūs mokslinėje literatūroje naudojami darbo rinkos apibrėžimai pateikiami 2 lentelė

2 lentelė. Darbo rinkos apibrėžimai

Autorius/šaltinis	Metai	Apibrėžimas
Ingrassia	2019	Darbo rinka yra aplinkos dalis, kurioje įmonės sąveikauja, siekdamos įgyvendinti kai kurias savo žmogiškųjų išteklių valdymo strategijas.
Ehrenberg’as ir Smith’as	2016	Darbo rinkoje pirkėjai yra darbdaviai, o pardavėjai – darbo ieškantys ar dirbantys žmonės. Kai kurie šios rinkos dalyviai gali nebūti aktyvūs naujų darbuotojų ar naujų darbo vietų paieškoje, tačiau tūkstančiai žmonių ir įmonių kasdien šioje rinkoje siekia sudaryti sandorius. Darbo rinkas galima skirstyti pagal pramonės šaką, profesiją, geografinę padėtį ar darbo pobūdį. Kita vertus, visos šios darbo rinkos tam tikru laipsniu yra susijusios.
Šileika ir Andriušaitienė	2007	Darbo rinka yra viena iš rinkos dalių, kurioje pirkimo ir pardavimo objektas yra žmogus, norintis įsidarbinti. Darbo rinka reiškia mainus, kurių metu darbuotojas įtraukiamas į darbo atlikimą ir taip kuriamas santykis tarp darbo ir kapitalo. Darbo rinka taip pat gali būti apibrėžiama kaip darbuotojų, ieškančių darbo, t. y., kuriančių darbo jėgos pasiūlą, ir įmonių, ieškančių darbuotojų – kuriančių darbo jėgos paklausą, santykių formavimas.
Navickas ir Paulavičius	1999	Pagrindinis darbo rinkos santykių objektas yra darbo jėga. Darbo jėga atspindi žmogaus gebėjimą dirbti – darant poveikį aplinkai, gauti reikalingus išteklius ir taip patenkinti savo poreikius.

Šileika ir Andriušaitienė (2007) darbą skaido į *potencialų* – atspindintį gyventojų norą ir gebėjimą dirbti, ir *funkcinį* – noro ir gebėjimo dirbti pritaikymą darbo užduotims atlikti. Pagal Šileiką ir Andriušaitienę, darbo rinkoje įmonės perka ne darbo jėgą, t. y., darbingo amžiaus populiaciją, galinčią dirbti, o darbą – funkcinę darbo jėgos paskirtį.

Ingrassia (2019) teigimu, verslo požiūriu, darbo rinką galima skirstyti į keletą lygmenų, kurie yra priklausomi tarpusavyje. Bendriausiame lygmenyje didžiausia reikšmė tenka bendrajai darbo rinkai – darbo rinką sudaro pasiūlos ir paklausos visuma, kurią reguliuoja institucinės taisyklės. Atskiru

sektorių lygmuo apima tikslinę darbo rinką. Šiame lygmenyje didžiausia svarba skiriama darbo jėgos pasiūlos ir paklausos pokyčiams ir institucijoms, kurios siekia reguliuoti darbo rinką, priklausomai nuo pramonės sektoriaus, geografinės padėties ar profesinių grupių. Įmonės lygmuo apima vidaus darbo rinką – ji atspindi darbo pasiūlos ir paklausos pokyčius ir reguliavimo mechanizmus tam tikros organizacijos ribose.

Darbo jėgos paklausa yra ekonomikos sudedamoji dalis, kuri atsiranda dėl įmonių gaminamų produktų paklausos. Augant produkcijos paklausai, didėja ir reikalinga darbo jėga, todėl įmonėms tenka samdyti daugiau darbuotojų (Hall, 1991). Pagal Hamermesh'ą (1993), darbo jėgos paklausa yra bet koks darbdavio sprendimas dėl darbuotojų: susijęs su žmonių užimtumu, darbo užmokesčiu ar darbuotojų mokymais. Cahuc'o, Carcillo ir Zylberberg'o (2014) teigimu, darbo jėgos paklausa yra gamybos veiksnų paklausos teorijos dalis. Pagrindinė darbo jėgos paklausos idėja yra ta, jog darbdaviai darbo jėgą derina kartu su kitais gamybos veiksniais, pavyzdžiui, kapitalu – taip siekiama maksimizuoti pelną, gaunamą parduodant produktus. Darbdavys yra linkęs samdyti darbuotoją, kai šio darbuotojo generuojamos pajamos yra didesnės nei samdymo kaštai. Kita vertus, darbo jėgos paklausa priklauso ne tik nuo potencialių darbuotojo generuojamų pajamų, tačiau taip pat ir nuo kitų gamybos veiksnų sąnaudų bei veiksnų, lemiančių kainą, kuria įmonės produkcija gali būti parduodama, taip pat veiksnų, lemiančių darbo produktyvumą. Darbo produktyvumas priklauso nuo technologijų prieinamumo, darbuotojų motyvacijos dirbti, išsilavinimo lygio ar darbo patirties. Cahuc'as ir kt. pabrėžia, jog trumpuoju laikotarpiu įmonės darbo paklausą, t. y., darbuotojų skaičių, pritaiko turimam kapitalui. Ilguoju laikotarpiu įmonės gali pakeisti kapitalą darbuotojais. Remiantis Hall'u (1991), darbo jėgos paklausa yra užimtumo ir realaus darbo užmokesčio susikirtimo taškų vieta, nustatoma ekonominių pokyčių, keičiančių darbo jėgos pasiūlą, bet ne darbo paklausą. Šiuos pokyčius gali lemti besikeičiantys gyventojų prioritetai, gerovės ar realios palūkanų normos pokyčiai. Pagrindiniai veiksniai, lemiantys darbo jėgos paklausos nuolydį, yra mažėjantis ribinis darbo produktas, kintantis produkto paklausos elastingumas, papildančių viena kitą, t. y., gaminančių papildančius produktus, įmonių egzistavimas.

Mokslinėje literatūroje išskiriamos dvi darbo jėgos paklausos teorijos: statinė ir dinaminė. *Statinė darbo jėgos paklausos teorija* atmeta darbo jėgos pritaikymo išlaidas, t. y., išlaidas, susijusias su šio veiksnio apimtys pokyčiais. Jei tokių išlaidų nėra – nėra dinamikos, nes niekas netrukdo darbo jėgos paklausai pasiekti norimą lygį. Statinė darbo jėgos paklausos teorija nagrinėja kryptis, kuriomis keičiasi darbo paklausa, priklausomai nuo visų kitų gamybos veiksnų sąnaudų. *Dinaminė darbo jėgos paklausos teorija* įtraukia darbo jėgos paklausos prisitaikymo išlaidų poveikį. Ši teorija įvertina darbo jėgos paklausos prisitaikymo greitį. Taip pat, dinaminė darbo jėgos paklausos analizė leidžia atsižvelgti į darbo jėgos kaitą: užimtumo lygio pokyčiai įmonėje dažnai yra vienas iš reorganizavimo aspektų, kai tam tikrus darbuotojus reikia pakeisti kitais, turinčiais įmonės tikslams pasiekti reikalingus įgūdžius (Cahuc ir kt., 2014).

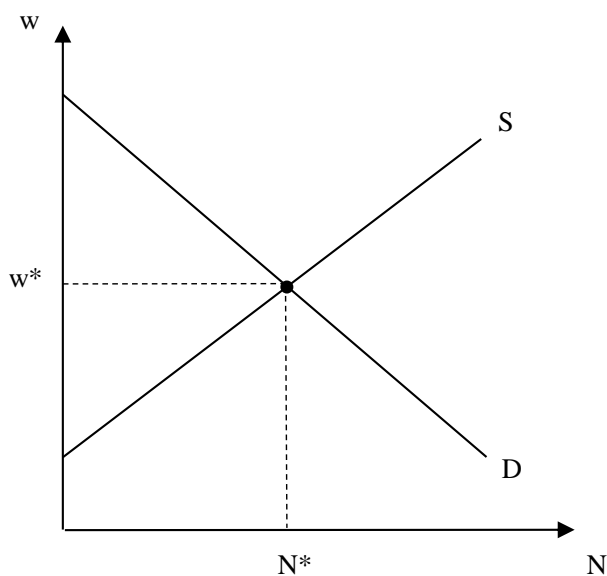
Neoklasikinės ekonomikos požiūriu, darbo rinkose darbdaviai sprendžia, kiek darbuotojų įdarbinti ir kiek valandų šie darbuotojai turėtų dirbti. Darbo jėgos paklausa vertinama, remiantis vartotojų paklausa galutinėms prekėms ir paslaugoms – ši paklausa siejasi su potencialia galimybe įsidarbinti (Hamermesh, 1993).

Darbo jėgos pasiūla yra darbo valandos, siūlomos samdyti tam tikru laikotarpiu. Atsižvelgiant į gyventojų skaičių, darbo jėgos pasiūla priklauso nuo dviejų pagrindinių veiksnų. Pirma, gyventojai, dirbantys ar ieškantys apmokamo darbo, sudaro darbo jėgą arba darbo jėgos pasiūlą. Antra,

egzistuoja tam tikras valandų, kurias kiekvienas žmogus sutinka dirbti, kai jis yra darbo jėgoje, skaičius, t. y., valandų atsargos (Sapsford ir Tzannatos, 1993). Darbo jėgos pasiūla darbo rinkos grafike atspindi užimtumo ir realaus darbo užmokesčio derinius: realaus darbo užmokesčio pokyčius lemia ekonominiai pokyčiai, kurie keičia darbo jėgos paklausą, bet ne darbo jėgos pasiūlą. Tai gali kilti dėl technologijos pokyčių ar produkto paklausos elastingumo pokyčių. Pagrindinis darbo jėgos pasiūlos nuolydį lemiantis veiksnys yra laiko, praleisto kitoje veikloje nei darbas, mažesnė ribinė vertė (Hall, 1991).

Kaip ir kiekviena rinka, darbo rinka linkusi į pusiausvyrą, priklausomai nuo darbo jėgos pasiūlos ir paklausos. Tačiau pusiausvyros buvimas nebūtinai patenkina rinkos dalyvių lūkesčius, kadangi dalis darbo vietų gali likti laisvos, gali būti aukštas nedarbo lygis, o darbo užmokestis gali neviršyti minimaliam pragyvenimo lygiui reikalingos sumos. Darbo rinkos pusiausvyrai poveikį gali daryti bendros makroekonominės sąlygos (Ingrassia, 2019).

Įmonės siekia samdyti darbuotojus, mokant kuo mažesnę darbo užmokestį, tuo tarpu darbuotojai siekia dirbti už kuo aukštesnę darbo užmokestį. Darbo rinkos pusiausvyra suvienodina darbuotojų ir įmonių norus ir sąlygoja darbo rinkoje pastebimą darbo užmokestį (w) ir užimtumą (N). Darbo rinka yra pusiausvyroje, kai pasiūla (S) yra lygi paklausai (D) (žr. 12 pav.). Esant pusiausvyrai, darbuotojai, kurių skaičius yra N^* yra įdarbinami už atlyginimą w^* . Darbo rinkoje esant pusiausvyrai, visi asmenys, kurie ieško darbo už esamą atlyginimą, gali rasti darbą (Borjas, 2013).



12 pav. Pusiausvyra tobulosios konkurencijos darbo rinkoje
(sudaryta pagal Borjas, 2013)

Tobulosios konkurencijos darbo rinkoje nedarbo nėra. Nedirbantys asmenys neieško darbo už esamą rinkos darbo užmokestį. Jei šis darbo užmokestis išaugtų, nedirbantys asmenys patektų į darbo rinką. Ir priešingai, jei darbo užmokestis sumažėtų, dauguma dirbančiųjų pasitrauktų iš darbo rinkos. Kita vertus, šiuolaikinė ekonomika nuolat patiria sukrėtimų, kurie lemia darbo jėgos pasiūlos ir paklausos kreivių kitimą. Todėl realybėje darbo rinkoje sudėtinga pasiekti stabilią pusiausvyrą, kurioje darbo užmokestis ir užimtumas ilgą laiką išliktų pastovus. Darbo rinkai reaguojant į sukrėtimą, darbo užmokestis ir užimtumas linkę judėti link naujos pusiausvyros (Borjas, 2013).

Mokslinėje literatūroje siūloma daugybė skirtingų darbo rinkos pusiausvyros susidarymo paaiškinimų. Tačiau, remiantis Karanassou, Sala ir Snower'iu (2006), dažniausiai analizuojami trys pagrindiniai požiūriai:

- *Frikciniu* požiūriu, darbo rinka greitai prisitaiko prie išorinių sukrėtimų: staigių produktyvumo, produktų paklausos, žaliavų kainų ar palūkanų normų pokyčių. Šiuo požiūriu, darbo rinka didžiąją laiko dalį yra pusiausvyros be trinties padėtyje – t. y., tokioje padėtyje, kurią darbo rinka įprastai užimtų, jei nebūtų jokių darbo rinkos koregavimų. Šis darbo rinkos pusiausvyros modelis numato, jog nedarbo lygis yra artimas natūraliam nedarbo lygiui. Frikciniu požiūriu, pusiausvyroje skirtingų darbdavių sprendimai atitinka vienas kitą – įmonių samdymo sprendimai pagal vyraujančią atlyginimą atitinka sprendimus dėl darbo užmokesčio, kuriuos derybininkai priima pagal vyraujančią užimtumo lygį;
- *Ilgalaikis nedarbo prisitaikymo* požiūris teigia, jog darbo rinka prie išorinių sukrėtimų prisitaiko lėtai. Lėtą, vėluojantį prisitaikymą lemia tai, jog dažnai darbo rinkos sprendimams įtaką daro prisitaikymo išlaidos: darbo užmokesčio koregavimas, sudėtingai koreguojamos kainos. Taigi, dabartiniai darbo rinkos sprendimai gali priklausyti nuo ankstesnių darbo rinkos rezultatų. Laikini sukrėtimai – naftos kainų kilimas ar valiutos kurso svyravimai – gali daryti nuolatinį poveikį užimtumui. Tačiau gali užtrukti, kol pasireiškia nuolatinių sukrėtimų – produktyvumo padidėjimo ar išaugusio darbingo amžiaus gyventojų skaičiaus, poveikis. Dėl vėluojančio darbo rinkos prisitaikymo, išoriniai sukrėtimai gali daryti ilgalaikį poveikį, todėl, šiuo požiūriu, nedarbas ilgą laiką gali būti aukštesnis nei natūralusis (Karanassou, Sala ir Snower, 2006).
- *Histerezės* požiūriu, trumpalaikis ir ilgalaikis poveikiai nėra atskiriami. Visi trumpalaikiai svyravimai dėl vėluojančio pasekmių poveikio tampa ilgalaikiais nedarbo lygio pokyčiais (Blanchard ir Summers, 1987). Šiuo požiūriu, pereinamieji verslo ciklo svyravimai lemia nuolatinius nedarbo lygio pokyčius. Taigi, ilgalaikė pusiausvyra neatsiejama nuo ciklinių svyravimų (Karanassou ir kt., 2006).

Darbo rinka yra sudaryta iš daugybės įmonių, ieškančių skirtingo produktyvumo darbuotojų. Siekiant samdyti darbuotojus, įmonės nustato tam tikrą atlyginimą, kurį sutinka mokėti potencialiems darbuotojams. Norint pritraukti daugiau kvalifikuotų darbuotojų, įmonėms tenka siūlyti aukštesnį darbo užmokestį (Schlicht, 2005). Taip gaunamas efektyvus darbo užmokesčio efektas. *Efektyvus darbo užmokesčio teorija* teigia, jog didėjant atlyginimui, auga ir darbo produktyvumas, kadangi didėja darbuotojų motyvacija dirbti (Katz, 1986). Dėl to darbo rinkoje susidaro situacija, kurioje, nepaisant esančios pusiausvyros, egzistuoja perteklinė darbo pasiūla. Jei visos rinkoje esančios įmonės siūlo tą patį darbo užmokestį, kiekviena įmonė sulaukia panašaus kandidatų skaičiaus, turinčių tokią pačią vidutinę kvalifikaciją, kaip ir likusiose įmonėse. Tačiau jei viena įmonė siūlo didesnę darbo užmokestį, ji ne tik pritrauks daugiau kandidatų, bet ir turinčių aukštesnę kvalifikaciją. Tai atveria galimybę samdyti geresnius darbuotojus ir gali būti naudinga konkrečiai įmonei. Tačiau darbo rinkoje norint pasiekti pusiausvyrą, nei viena įmonė negali nukrypti nuo rinkos atlyginimo. Ši sąlyga nustato pusiausvyros darbo užmokestį ir pusiausvyros užimtumo lygį (Schlicht, 2005).

Kita vertus, darbo užmokesčio nustatymas gali turėti įtaką darbo jėgos kokybei, t. y., produktyvumui. Didesnio produktyvumo darbuotojų išsaugojimas reikalauja aukštesnio atlyginimo, nei žemesnio produktyvumo darbuotojų. Sumažinus darbo užmokestį, įmonei kyla grėsmė prarasti produktyviausius darbuotojus. Dėl šios priežasties įmonės nelinkusios mažinti atlyginimus, siekiant

neprarasti dalies produktyvesnių darbuotojų. Ši teorija yra pagrįsta *informacijos asimetrija* – darbuotojų išsaugojimo darbo užmokestis yra asmeninė darbuotojų informacija, todėl išsaugojimo darbo užmokestis nėra siejamas su kitomis galimybėmis darbo rinkoje (Schlicht, 2005).

Darbo užmokesčio lygis priklauso nuo struktūrinių darbo pasiūlos ypatybių: darbo jėgos mobilumo ir heterogeniškumo. Įmonei ketinant pagerinti darbo jėgos produktyvumą sugriežtinant samdymo standartus, tenka didinti siūlomą atlyginimų lygį. Jei darbo jėgos pasiūla reaguoja į darbo užmokesčio skirtumus, pakanka tik šiek tiek padidinti darbo užmokestį, jog samdymo standartas būtų sugriežtintas. Jei darbo jėgos pasiūla nereaguoja į darbo užmokesčio pokyčius, tuomet reikalingi itin dideli darbo užmokesčio pokyčiai. Darbo jėgos *mobilitumo* aspektas tampa svarbus tuomet, kai įmonė siekia pritraukti daugiau kvalifikuotų darbuotojų iš atokesnių gyvenviečių. Tokių darbuotojų pritraukimas reikalauja atlyginimo, dėl kurio jiems būtų naudinga keliauti. Tokioje situacijoje efektyvaus darbo užmokesčio elastingumas yra mažesnis. Kita vertus, darbo jėgos mobilumas yra būtina, bet nepakankama sąlyga dideliame efektyvaus darbo užmokesčio elastingumui. Jei darbo jėga yra *heterogeniška*, t. y., pasižymi vienodu produktyvumu, tuomet įmonės galimybė padidinti bendrą savo darbo jėgos produktyvumą, griežtinant samdymo standartus, yra ribota. Tai reiškia, jog esant heterogeniškai darbo jėgai, efektyvaus darbo užmokesčio elastingumas yra mažas (Schlicht, 2005).

Edquist'as ir kt. (2001) teigimu, kyla teorinė problema aiškinant inovacijų poveikį darbo rinkos pusiausvyrai. Taip yra dėl to, jog darbo rinkos pusiausvyros teorija numato visišką užimtumą, kadangi rinka veikia tobulos konkurencijos sąlygomis. Ekonomikos teorijoje daroma prielaida, jog tobulos konkurencijos darbo rinkoje nedarbas yra laikina problema, susijusi su pereinamojo laikotarpio rinkos trūkumais. Kita vertus, galimas inovacijų poveikio darbo rinkai vėlavimo efektas gali trukdyti pusiausvyrai darbo rinkoje.

2.3. MTEP ir darbo rinkos rodiklių sąsajos

Mokslinėje literatūroje išlaidų moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai poveikis darbo rinkos rodikliams tiriamas įvairiais aspektais. Tačiau dažniausiai analizuojamas poveikis darbo vietų kūrimui, darbo produktyvumui ir darbo užmokesčiui.

2.3.1. MTEP ir darbo rinkos ryšys ekonominės minties raidoje

Šiandieniniame pasaulyje inovacijoms skiriamas didelis dėmesys ir ekonominėse teorijose, ir praktinėje įmonių veikloje. Skirtingos ekonominės minties mokyklos nagrinėjo idėjas apie inovacijas, kurias atspindi MTEP, poveikį ekonomikai ir visuomenei. Iki klasikinės ekonomikos periodu merkantilizmo atstovai atsižvelgė į galimą neigiamą naujų gamybos mašinų diegimo poveikį užimtumui. Kai kuriose šalyse buvo įvesta reglamentų dėl mašinų naudojimo kontrolės gamybos procese. To laikotarpio vyriausybės pritarė aktyviam strateginių pramonės šakų protekcionizmui, siekiant išvengti didelio nedarbo ir socialinio maišto. Aktyvaus merkantilistų intervencinio požiūrio buvo atsisakyta, paplitus *laissez-faire* principui: darbo mechanizavimo lemiamas kainų mažėjimas skatino gerovės kilimą, taip kompensuodamas pradinį darbo jėgos sumažėjimą (Calvino ir Virgillito, 2016).

Klasikinės ekonomikos šalininkai inovacijas laikė antraeiliu, ne itin svarbiu ekonomikos procesams įtaką darančiu veiksniu, lyginant su kitais veiksniais: žeme, darbu ar kapitalu (Lemanowicz, 2015). D. Ricardo buvo žymiausias klasikinis ekonomistas, suabejojęs ilgalaikę technologinių inovacijų

nauda, pabrėždamas darbo jėgos taupymo efektą, sukeliama naujų technologijų (Calvino ir Virgillito, 2016). Ricardo teigimu, technologinė pažanga kapitalistų buvo naudojama nedarbo didinimui, taip siekiant darbo jėgos kontrolės (Calvino ir Virgillito, 2016; Lemanowicz, 2015). J. B. Say'ius teigė, jog vienas iš naujų mašinų gamybos teigiamų efektų – naujų darbo vietų paklausa, kuri iki tol neegzistavo (Lemanowicz, 2015). Įsivyravus neoklasikiniam požiūriui, paplito savireguliuojančios pusiausvyros mechanizmo idėja. Kartu su bendrosios pusiausvyros požiūriu, gamybos veiksnių pakeitimo principas tapo vienu iš pagrindinių ekonominės analizės pagrindų. Gamybos veiksnių pakeitimo principas atsižvelgia į esamas kainas, todėl taip galima siekti geriausiu būdu suderinti darbo jėgą ir kapitalą. Rinkoje esant bendrajai pusiausvyrai, perprodukcija ir nedarbas teoriškai negalimi. Technologinės naujovės gali prisidėti prie laikino užimtumo mažėjimo. Galimas neatitikimas atsiranda ne dėl darbo galimybių trūkumo, sąlygojamo technikos pažangos, bet dėl mažesnio pusiausvyros atlyginimo, atitinkančio sumažėjusią darbo jėgos paklausą (Calvino ir Virgillito, 2016).

Kitokia perspektyva, atsižvelgiant į savireguliuojančios pusiausvyros idėją, buvo būdinga J. M. Keynes'o požiūriui. Keinsistiniu požiūriu, nepakankamo užimtumo situacijose, be jokio išorinio įsikišimo į rinką, nėra būdų išeiti iš stagnacijos laikotarpių. Keynes'o „Bendrojoje užimtumo, palūkanų ir pinigų teorijoje“ nedarbas yra traktuojamas kaip laikinas reiškinys, kurio negalima išspręsti darbo rinkoje. Nuosmukio metu mažas bendrosios paklausos lygis skatina privačių investicijų trūkumą dėl tikėtino neigiamo būsimo pelno. Norint paskatinti ekonomiką atsigauti, būtina skatinti bendrąją paklausą. Didesnės investicijos sąlygotų didesnę darbo jėgos paklausą, tuo pačiu ir mažėjančią nedarbą. Tačiau keinsistinis požiūris skyrė ribotą dėmesį technikos pažangai ir technologijų, taupančių darbo jėgą, diegimui. Keynes'o požiūris inovacijų nelaiko investicinės veiklos varikliu (Calvino ir Virgillito, 2016).

J. Schumpeter'io požiūriu, ekonomikos analizė buvo tiesiogiai nukreipta į inovacijų vaidmenį ekonomikoje (Calvino ir Virgillito, 2016; Lemanowicz, 2015). Pagal Schumpeter'į, sveika ekonomika yra ne subalansuota, o nuolatos veikiama inovacijų (Lemanowicz, 2015). Nedarbas atsiranda dėl technologinių inovacijų, kurių sklaida užima daug laiko ir nevienodai veikia skirtingus sektorius. Inovacijos suprantamos kaip nepalankus procesas, griauantis nusistovėjusią tvarką ir atveriantis kelią naujiems procesams (Calvino ir Virgillito, 2016). Schumpeter'is nepalaikė Keynes'o nedarbo idėjos (Dosi, Freeman, Nelson ir kt., 1988). Schumpeter'io požiūri perėmė naujos augimo teorijos ekonomistai (Calvino ir Virgillito, 2016).

2.3.2. Technologijų pokyčio poveikis darbo rinkai ir jo kompensavimo mechanizmai

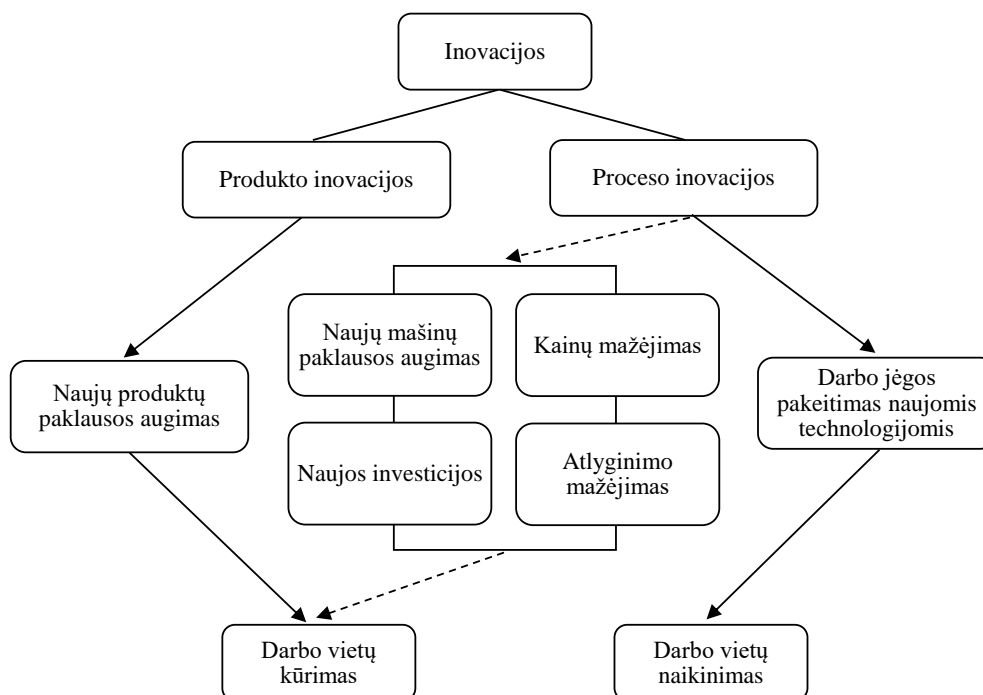
Mokslininkai sutaria, jog inovacijos turi dvejopą poveikį užimtumui. Dabartinės inovatyvios technologijos ir galimas jų poveikis darbo vietų skaičiui ateityje sulaukia vis daugiau mokslininkų dėmesio. Kai kurie mokslininkai teigia, jog inovacijos pakeis daugumą esamų darbo vietų, tačiau galiausiai sukurs naujas darbo vietas ir galimybes. Kitų mokslininkų teigimu, naujų darbo jėgą taupančių technologijų poveikis darbo vietoms bus kitoks nei ankstesnių inovacijų, kadangi darbo vietas pakeis dirbtinis intelektas ir robotai, o tai lems ilgalaikį technologinį nedarbą.

Inovacijos daro poveikį ne tik užimtumui, bet ir jo struktūrai. Taip yra todėl, jog technologiniai pokyčiai nevienodai paveikia skirtingus darbuotojus dėl besiskiriančių jų įgūdžių ir atliekamų užduočių. Nors technologinė pažanga nuolatos spartėja, tačiau žymūs technologiniai pokyčiai dažnai užtrunka ilgai, kol pasireiškia reikšmingas jų poveikis. Tikėtina, jog dabar vykstantys technologiniai pokyčiai turės ilgalaikį ir potencialiai trikdantį poveikį darbo rinkoms. Praeityje vykę

technologiniai pokyčiai kėlė nerimą dėl kai kurių profesijų ir darbų išnykimo, tačiau buvo sukurtos ir užpildytos naujos darbo vietos (WTO, 2017).

Ekonomistai, nagrinėjantys technologinių pokyčių poveikį ekonomikai, investicijas į MTEP laiko pagrindine inovacijų priežastimi. MTEP leidžia kurti ir pritaikyti naujas technologijas gamybos procesuose, taip pat kurti ir parduoti naujas inovatyvias programas, kurios padidina įmonių rinkos dalis ir turimas žinias. Vis dėlto, inovacijų poveikis darbo vietoms yra nevienareikšmis. Produkto inovacijos tiesiogiai didina darbo vietų skaičių, tuo tarpu proceso inovacijos daro tiesioginį neigiamą poveikį – mažina darbo vietas. Tačiau egzistuoja ir netiesioginis teigiamas proceso inovacijų poveikis, vadinamas kompensavimo mechanizmu. Teorinis inovacijų ekonomikos pagrindas grindžiamas kompensavimo mechanizmų egzistavimu (Ciarli, Marzucchi, Salgado ir kt., 2018; Frey ir Osborne, 2017). Teorija, teigianti, jog egzistuoja mechanizmai, kompensuojantys technologijų pokyčio nulemtus svyravimus darbo rinkoje, buvo pateikta dar XIX a. Šią teoriją vėliau Karl'as Marx'as pavadino kompensavimo teorija. Teorija teigia, jog egzistuoja mechanizmai, galintys atsvirti proceso inovacijų sukeltą pradinį darbo jėgos taupymą (Capasso, Treibich ir Verspagen, 2015; Piva ir Vivarelli, 2017).

Poveikis darbo vietų kūrimui. *Proceso inovacijos* skatina produkcijos vieneto gamybos sąnaudų sumažėjimą, rinkoje šis poveikis lemia mažėjančias kainas. Mažėjančios kainos lemia augančią produktų paklausą ir didesnę gamybą bei užimtumo augimą (Bogliacino ir Vivarelli, 2012; Cincera ir Veugelers, 2014; Hall, Mairesse ir Mohnen, 2009). Taigi, tiesioginis proceso inovacijų poveikis yra darbo vietų mažinimas, esant pastoviam gaminamos produkcijos kiekiui (Vivarelli, 2015). Kita vertus, egzistuoja netiesioginis proceso inovacijų poveikis, kuris sąlygoja darbo vietų didėjimą. Mokslinėje literatūroje išskiriami keli proceso inovacijų kompensavimo mechanizmų veikimo aspektai: kainų, pajamų, naujų mašinų, kainų mažėjimo, naujų investicijų ir mažėjančių atlyginimų (Bogliacino ir Vivarelli, 2012; Cincera ir Veugelers, 2014; Hall ir kt., 2009; Vivarelli, 2015). Inovacijų poveikio, pasireiškiančio skirtingais aspektais, darbo vietoms schema pateikta 13 paveiksle.



13 pav. Inovacijų poveikio darbo vietoms schema (sudaryta pagal Vivarelli, 2015)

Pastebima, kad kainų sumažėjimas pasireiškia pavėluotai, t. y., egzistuoja atsilikimas tarp sąnaudų sumažėjimo dėl proceso inovacijų ir kainų mažėjimo. Dėl šio vėlavimo įmonėse gali atsirasti papildomos pajamos. Viena vertus, papildomos pajamos gali būti investuojamos į darbo vietų kūrimą. Kita vertus, šios papildomos pajamos gali lemti darbo užmokesčio didėjimą – išaugęs darbo užmokestis gali sąlygoti didesnę vartojimą, kuris lemia didėjančią paklausą ir užimtumo augimą – taip yra kompensuojami pradiniai darbo vietų praradimai dėl proceso inovacijų (Bogliacino ir Vivarelli, 2012). Proceso inovacijų sąlygojamas darbo užmokesčio mažėjimas pasireiškia darbo vietų augimu tik tobulos konkurencijos rinkoje – kai egzistuoja visiškas darbo pakeičiamumas kapitalu. Dėl perteklinės darbo pasiūlos technologinis nedarbas lemia atlyginimų mažėjimą. Šis poveikis, savo ruožtu, gali skatinti įmones samdyti daugiau darbuotojų (Vivarelli, 2015).

Piva ir Vivarelli'is (2017) išskiria dar vieną kompensavimo mechanizmo aspektą – naujų mašinų poveikį. Teigiama, jog proceso inovacijos, kurios tiesiogiai sumažina darbo vietas, sukuria darbo vietas pramonėje, gaminančioje naujas inovatyvias mašinas.

Balsmeier'is ir Woerter'is (2019) taip pat teigia, jog didesnę poveikį darbo vietų kūrimui turi technologinės inovacijos, tačiau siūlo inovacijų poveikį darbo vietų kūrimui nagrinėti kitokiu aspektu – skirstant darbuotojus pagal jų įgūdžių lygį (kvalifikaciją). Gamybos proceso užduotys, kurios pasensta dėl naujų technologijų, paprastai yra kitokio pobūdžio nei naujai sukuriamos užduotys įdiegus tokias technologijas. Skirtingų tipų skaitmeninės technologijos gali turėti nevienodą poveikį įgūdžių reikalavimams. Balsmeier'io ir Woerter'io (2019) teigimu, robotai tiesiogiai konkuruoja su rankiniu darbu, reikalaujančiu mažesnio ar vidutinio lygio įgūdžių. Kita vertus, naujai sukuriamos užduotys gamybos procese paprastai reikalauja aukšto lygio įgūdžių. Kadangi darbo vietų skaičių apibrėžia gamybos proceso užduotys, kurias reikia atlikti, pasikeitus tam tikrų užduočių paklausai, kartu gali būti sukurtos ar sunaikintos darbo vietos, turinčios nevienodų įgūdžių poreikį. Dėl sudėtingesnių technologinių inovacijų pažangių įgūdžių svarba didėja, o vidutinio ir žemo lygio įgūdžių paklausa yra mažesnė, o tai, savo ruožtu, daro nevienodą poveikį darbo vietų kūrimui ir naikinimui įvairiuose įgūdžių lygmenyse. Pastarojo dešimtmečio tyrimai rodo, jog padidėjo aukštos kvalifikacijos ir žemos kvalifikacijos darbuotojų darbo vietų skaičius, o vidutinės kvalifikacijos darbo vietų skaičius mažėjo. Atsižvelgiant į naujausius ekonomikos teorijos pasiekimus, pastebima, jog investicijos į inovatyvias technologijas yra susijusios su padidėjusiu aukštos kvalifikacijos darbo jėgos užimtumu, kai žemos ir vidutinės kvalifikacijos darbo jėgos užimtumas turi tendenciją mažėti arba yra nepakitęs. Balsmeier'io ir Woerter'io (2019) atliktas tyrimas rodo, jog artimiausiu metu bendras užimtumas dėl technologinių inovacijų padidės. Tačiau užimtumo vidurkis slepia kvalifikuotos darbo jėgos užimtumo padidėjimą ir nekvalifikuotos darbo jėgos sumažėjimą. Atskiri tyrimai įmonių, įsidiegusių sudėtingas mašinomis pagrįstas inovatyvias technologijas, ir įmonių, naudojančių ne mašinomis pagrįstas inovatyvias technologijas, atskleidžia nevienareikšmį poveikį darbo vietoms. Tik mašinomis pagrįstos inovatyvios technologijos, skatinančios dabartinę pramonės revoliuciją, daro reikšmingą poveikį užimtumui. Balsmeier'io ir Woerter'io teigimu, investicijų į inovatyvias technologijas poveikis užimtumui skiriasi nuo investicijų į bendruosius mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą poveikio.

Ciarli'is, Marzucchi'is, Salgado ir kt. (2018), Autor'as ir Dorn'as (2013) taip pat pabrėžia darbuotojų įgūdžių lygio aspektą, nagrinėjant inovacijų poveikį užimtumui. Ciarli'is ir kt. (2018) teigimu, investicijos į MTEP yra sudėtinio pobūdžio ir reikalauja išteklių, skirtų aukštos kvalifikacijos darbuotojams, atliekantiems kūrybines užduotis, tačiau ne visi aukštos kvalifikacijos

darbuotojai, tokie kaip mokslininkai ir inžinieriai, vykdo mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą. Pagal Autor'ą ir Dorn'ą (2013), padidėjusi aukštos kvalifikacijos darbuotojų, atliekančių neįprastas užduotis, paklausa gali turėti tiesioginį MTEP poveikį šių darbuotojų užimtumui. Tačiau tai taip pat gali skatinti ir paklausos augimą žemesnės kvalifikacijos darbuotojams, atliekantiems papildomas įprastas užduotis. Kadangi mažėjanti kompiuterinių technologijų kaina sumažino už įprastų užduočių atlikimą mokamą atlyginimą, žemos kvalifikacijos darbuotojų darbo jėga persiskirstė į paslaugų sritį, kurią automatizuoti yra sudėtingiau, kadangi šioje srityje itin svarbus lankstus tarpusavio bendravimas ir tiesioginis fizinis kontaktas. Jei paslaugų srityje nėra galimybės artimiems pakaitalams, tuomet informacinių technologijų pakeitimas įprastomis užduotimis, naudojamomis prekių gamyboje, gali skatinti atlyginimų ir užimtumo augimą žemos kvalifikacijos darbuotojų reikalaujančioje paslaugų srityje.

Darbo vietų kūrimą gali lemti ne tik proceso, bet ir produkto inovacijos. *Produkto inovacijos* gali reikšti naujų ekonomikos šakų atsiradimą, kurios sąlygotų papildomų darbo vietų kūrimą. Bogliacino ir Vivarelli'io (2012) teigimu, produkto inovacijos lemia visiškai naujų produktų kūrimą ar radikalią esamų produktų diferenciaciją, todėl turi teigiamą poveikį darbo vietų kūrimui.

Nors produkto inovacijos gali turėti ir neigiamą poveikį darbo vietoms, vis dėlto, mokslinėje literatūroje šiam poveikiui skiriama nedaug dėmesio. Pagal Hall'ą, Mairesse'ą ir Mohnen'ą (2009), norint, jog produkto inovacijos didintų užimtumą, svarbu, kad nauji produktai ne visiškai pakeistų senuosius, o tik padidintų paklausą. Remiantis Dachs'u (2017), produkto inovacijos, t. y., nauji produktai, kurių naudingumas yra didesnis arba kaina yra mažesnė, išstumia esamus įmonės ar konkurentų siūlomus produktus. Taigi, naujo produkto paklausa atsiranda sumažinant senesnių produktų paklausą. Todėl produkto inovacijos sąlygoja dviejų rūšių neigiamą poveikį: pačiam novatoriui tai – vadinamas „korporatyvinio kanibalizmo“ efektas; konkurentams – „verslo vagystės“. Copulsky'is (1976) minėtą „korporatyvinį kanibalizmą“ apibūdina kaip vieno tam tikro produkto pardavimo kiekio, pardavimo pajamų ar rinkos dalies sumažėjimą dėl to paties gamintojo naujo produkto. Pagal Mankiw'ą ir Whinston'ą (1986), „verslo vagystės“ efektas pasireiškia tada, kai vienos įmonės produkcijos kiekis mažėja, rinkai esant pusiausvyroje. Kitaip tariant, naujas rinkos dalyvis „vagia“ realizuojamos produkcijos kiekį iš esamų įmonių. Šie produkto inovacijų neigiami padariniai gali sumažinti pradinį produkto inovacijų lemiamą darbo vietų didėjimą (Dachs, 2017). Lomax, Hammond, East'as ir kt. (1996) teigimu, „korporatyvinio kanibalizmo“ ir „verslo vagystės“ neigiamas poveikis priklauso nuo produkto pakaitalų buvimo ir konkurentų reakcijos į produkto kainos sumažėjimą. Jei naujas produktas papildo esamą arba praplečia įmonės produktų asortimentą, tuomet „korporatyvinio kanibalizmo“ ir „verslo vagystės“ efektai nepasireiškia.

Taigi, produkto pakeitimo mechanizmas veikia, išstumiant iš rinkos senąjį produktą. Dėl šios priežasties vyksta darbo vietų koregavimas, kai tam tikras skaičius darbo vietų mažėjančioje pramonės šakoje yra sunaikinamos, o naujos darbo vietos yra sukuriamos augančioje pramonės šakoje. Taip iš dalies arba visiškai kompensuojama mažesnė darbo jėgos paklausa nykstančioje pramonės šakoje. Tačiau poveikis bendrai darbo jėgos paklausai yra neapibrėžtas (WTO, 2017).

Reenen'as (1997) nagrinėjo inovacijų poveikį darbo vietų kūrimui, analizuodamas 598 įmonių duomenis apie diegiamas inovacijas. Į tyrimą buvo įtraukti tokie rodikliai, kaip darbo užmokestis, užimtumo lygis ir įmonių ilgalaikis turtas. Autoriaus teigimu, yra nedaug įrodymų apie darbo vietų skaičiaus pokytį dėl vėluojančio pramonės inovacijų poveikio, kadangi inovacijos ne iš karto paplinta pramonėje. Atlikus tyrimą nustatyta, jog technologinės inovacijos yra susijusios su

didesniu užimtumu įmonės lygiu. Pagal Reenen'ą, dauguma inovacijų yra produktuose, o ne procesuose, todėl tikimasi, kad tai turės didesnę teigiamą poveikį darbo vietų kūrimui. Remiantis Ciarli'iu ir kt. (2018), kompensavimo mechanizmo veikimas, padidėjus paklausai po naujų produktų įvedimo, yra iš esmės neapibrėžtas, kadangi mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros vykdymas nebūtinai veda į naujų produktų kūrimą.

Greenan ir Guellec (2000) nustatė, jog produkto ir proceso inovacijų teigiamas poveikis užimtumui įmonės lygmeniu gali tapti neveiksmingas pramonės lygiu. Pramonės lygiu proceso inovacijos yra mažiau palankios užimtumui nei produkto inovacijos, o įmonės lygmeniu yra priešingai: proceso inovacijos sukuria darbo vietas inovacijas diegiančiose įmonėse, tačiau tai vyksta konkurentų sąskaita. Tai tiesiogiai nedidina darbo rinkos dydžio, o tik padidina inovacijas diegiančios įmonės darbo rinkos dalį. Kita vertus, produkto inovacijos nežymiai padidina įmonės pardavimus, tačiau tai mažiau kenkia konkurentams, kadangi rinkoje esančios prekės yra mažiau pakeičiamos. Tikimasi, jog proceso inovacijos skatins daugiau darbo vietų pramonės sektoriuje nei produkto inovacijos, nors tai prieštarauja pramonės sektoriaus perteklinio darbo perskirstymo rezultatams. Tačiau reikia pažymėti, jog skiriasi palyginimui naudojamas laiko periodas. Įmonės lygiu stebimi vidutinio laikotarpio, t. y., penkių metų, užimtumo pokyčiai, o pramonės sektoriaus lygiu – metiniai darbo vietų perskirstymai. Produkto inovacijos per trumpą laiką sukuria daugiau darbo vietų tokias inovacijas įgyvendinančiose įmonėse ir sunaikina daugiau darbo vietų jų konkurentuose, tačiau toks poveikis yra laikinas. Po tam tikro laikotarpio konkurentai taip pat pradeda diegti produkto inovacijas, todėl darbo vietų kūrimo potencialas pramonės sektoriuje yra apribojamas. Taigi, darbo vietų skaičius, atsirandantis dėl produkto inovacijų, yra didesnis, bet mažiau patvarus nei darbo vietų skaičiaus augimas, atsirandantis dėl proceso inovacijų. Įmonės lygio analizė rodo, jog proceso inovacijos sukuria daugiau darbo vietų, kai analizuojamas ilgesnis laikotarpis.

Poveikis darbo jėgos produktyvumui. Technologijų pokyčio poveikis darbo jėgos produktyvumui mokslininkų yra plačiai tiriamas. Tačiau atlikti tyrimai vis dar nepateikė vienareikšmio atsakymo dėl to, kaip inovacijos, išlaidos MTEP veikia darbo jėgos produktyvumą. Viena vertus, mokslininkų teigimu, inovacijos daro teigiamą poveikį darbo jėgos produktyvumui. Harhoff'as (1998), Lotti ir Santarelli'is (2001), Hall'as, Lotti ir Mairesse'as (2009), Hall'as, Mairesse'as ir Mohnen'as (2009), Mohnen'as ir Hall'as (2013), Baumann'as ir Kritikos'as (2016) ištyrė, jog išlaidos MTEP daro teigiamą įtaką darbo jėgos produktyvumui, tačiau kai kurie mokslininkai pabrėžia, jog išlaidų MTEP teigiamas poveikis darbo jėgos produktyvumui su laiku mažėja.

Hall'o, Lotti ir Mairesse'o (2009), Hall'o, Mairesse'o ir Mohnen'o (2009) nuomone, *produkto inovacijos*, matuojamos išlaidomis MTEP, turi teigiamą poveikį darbo jėgos produktyvumui. MTEP gali padidinti darbo produktyvumą ne tik pagerinant esamų prekių kokybę ar sumažinant vidutinės gamybos sąnaudas, bet ir išplečiant galimų prekių ar tarpinių žaliavų spektrą. Pagal Mohnen'ą ir Hall'ą (2013), teigiamą poveikį darbo jėgos produktyvumui daro ne tik produkto, bet ir proceso inovacijos. Autorių teigimu, inovacijos lemia didesnes pajamas, tenkančias vienam darbuotojui. Tam tikras inovacijų poveikis pasireiškia per realiosios produkcijos apimties padidėjimą, o kita dalis poveikio – per kainą, už kurią parduodama produkcija. Vis dėlto, mokslininkai sutaria, jog šiuos poveikius yra sudėtinga atskirti. Vertinant inovacijų poveikį, apimamos ne tik produkto ir proceso, bet ir organizacinės bei rinkodaros inovacijos, todėl sudėtinga atskirti atskirų rūšių inovacijų individualų poveikį.

Kai kurie mokslininkai (Falk, 2007; Ortega-Argiles, Piva ir Vivarelli, 2011) teigia, kad didžiausią poveikį darbo jėgos produktyvumui daro investicijos aukštųjų technologijų pramonėje. Tačiau Lotti ir Santarelli'is (2001) ištyrė, jog išlaidos MTEP, sąlygojančios technologinius pokyčius, turi įtakos darbo jėgos produktyvumui ne tik aukštųjų technologijų pramonėje, bet ir tradiciniuose vartojimo prekių gamybos sektoriuose.

Rao, Tang'as ir Wang'as (2002), tirdami inovacijų ir darbo produktyvumo ryšį, įtraukė darbuotojų išsilavinimo lygį. Tikima, jog išsilavinimas ir įgūdžiai gali tiesiogiai ir netiesiogiai paveikti produktyvumą, didinant išlaidas MTEP ir taip skatinant inovacijas. Rao ir kt. nustatė, jog aukštesnį išsilavinimą turintys darbuotojai lemia didesnes išlaidas MTEP, kuri yra pagrindinė inovacijų varomoji jėga. Taigi, aukštesnį išsilavinimą turintys darbuotojai lemia didesnę teigiamą poveikį darbo produktyvumui per inovacijų kūrimą, lyginant su žemesnio išsilavinimo darbuotojais.

Proceso inovacijos, sąlygojamos inovatyvių technologijų diegimo, daro nevienareikšmį poveikį darbo produktyvumui. Mašinomis pagrįstos inovatyvios technologijos gali būti vertinamos kaip priemonė darbuotojams padidinti savo produktyvumą, tačiau tik tuomet, kai darbuotojai yra pakankamai kvalifikuoti ir turi įgūdžių, kad tokios technologijos būtų produktyviai naudojamos. Aukštos kvalifikacijos darbuotojai ne tik produktyviai išnaudoja inovatyvias technologijas, bet ir sukuria naujus nenumatytus sprendimus. Tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojai dažnai neturi patirties, reikalingos tokioms technologijoms naudoti produktyviai. Be to, žemesnės kvalifikacijos darbuotojai yra suinteresuoti nesiūlyti pakeitimų, kai inovatyvios technologijos gali pakeisti užduotis, kurias reguliariai atlieka žemos kvalifikacijos darbuotojai (Balsmeier ir Woerter, 2019).

Mokslinėje literatūroje egzistuoja nuomonė, jog inovacijos gali turėti ir neigiamą poveikį darbo jėgos produktyvumui. Baumann'as ir Kritikos'as (2016) atskiria produkto ir proceso inovacijų poveikį darbo jėgos produktyvumui ir teigia, jog būtent produkto inovacijos daro didelį poveikį darbo jėgos produktyvumui. Tačiau mokslininkai nenustatė reikšmingo proceso inovacijų poveikio darbo jėgos produktyvumo pasikeitimui. Kita vertus, Baumann'as ir Kritikos'as (2016) teigimu, kai kurie ankstesni tyrimai nustatė teigiamą produkto inovacijų poveikį darbo našumui tik tuomet, kai inovacijoms naudojami fiktyvūs kintamieji, o proceso inovacijų poveikis darbo našumui dažnai yra neigiamas.

Poveikis darbo užmokesčiui. Mokslinėje literatūroje vyrauja trys pagrindiniai požiūriai, nagrinėjantys inovacijų poveikį darbo užmokesčiui: įgūdžiais paremti technologiniai pokyčiai, užduotimis paremtas modelis ir „Kūrybinės klasės“ tezė.

Kai kurie teoriniai inovacijų poveikio darbo užmokesčiui modeliai pagrįsti sąlyga, jog darbo jėga yra homogeniška. Tokiuose supaprastintuose modeliuose teigiama, jog derybų procesas lemia tik darbdavio sprendimą įdarbinti darbuotoją ar darbo užmokesčio lygį (Vivarelli, 2015). Tačiau tokie modeliai atmeta faktą, jog derybos gali lemti ir darbo užmokesčio struktūrą. Daugelis mokslininkų inovacijų įtaką darbo užmokesčiui analizuoja remdamiesi *įgūdžiais paremtų technologinių pokyčių požiūriu*, t. y., suskirstydami darbuotojus pagal jų kvalifikacijos lygį. Remiantis Aghion'u, Bergeaud'u, Blundell'iu ir kt. (2019), Cirillo (2014), Pianta ir Tancioni'iu (2008), įmonėse, kuriose išlaidos MTEP yra intensyvesnės, t. y., išlaidų MTEP suma, tenkanti produkcijos vienetui, yra didesnė, darbuotojų gaunami atlyginimai yra aukštesni, lyginant su mažesnes išlaidas MTEP turinčiomis įmonėmis. Pagal Aghion'ą ir kt. (2019), MTEP išlaidų poveikis darbo užmokesčiui yra nevienodas skirtingose darbuotojų kvalifikacijos grupėse – intensyvesnes išlaidas MTEP turinčiose

įmonėse žemos kvalifikacijos darbuotojų perteklinis atlyginimas, t. y., vidutinio atlyginimo darbo rinkoje perviršis, yra didesnis nei aukštesnės kvalifikacijos darbuotojų. Įmonėse, turinčiose intensyvesnes išlaidas MTEP, žemos kvalifikacijos darbuotojai turi didesnę derėjimosi galią, lyginant su aukštos kvalifikacijos darbuotojais. Tą lemia žemos kvalifikacijos darbuotojų sudėtingas pakeičiamumas, t. y., šių darbuotojų specifinis darbo pobūdis ir įprastai geresni „minkštieji“ – socialiniai – įgūdžiai (angl. *Soft skills*) nei „kietieji“ (angl. *Hard skills*) – techniniai, profesiniai įgūdžiai. Dėl šios priežasties darbdaviui sudėtinga tiksliai įvertinti žemesnės kvalifikacijos darbuotojo įgūdžius ir siekiant pakeisti darbuotoją, rasti įmonės poreikius atitinkantį naują darbuotoją. Tuo tarpu aukštos kvalifikacijos darbuotojų įgūdžiai yra mažiau specifiniai, tokių darbuotojų vertę darbo rinkoje lemia jų turimas išsilavinimas ir reputacija, kuriuos darbdaviui nesudėtinga patikrinti. Dėl sudėtingesnio žemos kvalifikacijos darbuotojų pakeičiamumo, jie turi didesnę derėjimosi galią dėl atlyginimo – tai paaiškina didesnę žemos kvalifikacijos darbuotojų atlyginimą. Be to, sudėtingas žemos kvalifikacijos darbuotojų pakeičiamumas ir aukšta derėjimosi galia sąlygoja rizikos atsiradimą dėl neigiamo poveikio įmonės vertei, jei įmonė yra inovatyvi.

Breau, Kogler'o ir Bolton'o (2014), Cirillo (2014) teigimu, įmonėse, naudojančiose inovatyvias technologijas, atsiranda aukštesnis darbo užmokestis dėl to, jog inovatyvias technologijas geba naudoti tik aukštesnio įgūdžių lygio darbuotojai. Pagal Cirillo (2014), tokių darbuotojų žinios ir patirtis didėja, jiems dirbant su inovatyviomis technologijomis, tuo pačiu auga ir darbuotojų produktyvumas – tai lemia darbo užmokesčio padidėjimą. Cirillo (2014), nagrinėdama inovacijų poveikį darbo užmokesčio lygiui inovacijas diegusiose įmonėse, atskiria produkto ir proceso inovacijų poveikį. Tačiau nustatyta, jog ir produkto, ir proceso inovacijos daro teigiamą poveikį vidutiniam įmonėse mokamam atlyginimui. Empiriškai patvirtinta, jog įmonės lygiu inovacijos, ypač produkto, sąlygoja visų specialistų – vadovų, administracijos darbuotojų ir kvalifikuotų darbuotojų, atlyginimų didėjimą, išskyrus darbuotojų, atliekančių nekvalifikuotą fizinį darbą.

Užduotimis paremtame modelyje yra atskiriami darbuotojų įgūdžiai ir darbo užduotys. Tam tikro įgūdžių lygio darbuotojai gali ne tik atlikti įvairias užduotis, bet ir pakoreguoti savo atliekamas užduotis, priklausomai nuo technologinių pokyčių (Autor ir Handel, 2013; Breau, Kogler ir Bolton, 2014). Remiantis užduotimis pagrįstu modeliu, tam tikros darbo užduotys yra paskirstomos tarp kapitalo ir darbo jėgos (Autor, 2013). Tai reiškia, jog darbuotojų atlyginimai priklauso ne nuo jų įgūdžių, o nuo užduoties, kurią jie atlieka su turimais įgūdžiais, produktyvumo ar rinkos vertės. Atliekamų užduočių rinkos vertės pokyčius sąlygoja technologiniai pokyčiai (Autor ir Handel, 2013). Inovatyvios technologijos gali pakeisti žmogaus darbą atliekant tam tikras rankines, rutinines užduotis, kurios yra įprastos. Tačiau darbo jėgos pakeitimas negalimas, kai darbuotojai atlieka nerutinines užduotis: sudėtingas analitines užduotis, reikalaujančias gebėjimo apdoroti informaciją, specializuotų ir techninių klausimų sprendimą, gebėjimą komunikuoti. Nerutinės užduotys apima ir fizinius darbuotojų gebėjimus: rankų ir akių koordinaciją, vikrumą (Breau ir kt., 2014). Užduotimis paremtame modelyje užduočių paskirstymas tarp kapitalo ir darbo jėgos skatina didėjantį užimtumą daugiausiai ir mažiausiai apmokamose profesijose. Remiantis nagrinėjamu modeliu, jei santykinė tam tikros užduoties rinkos kaina sumažėja, santykinis įgūdžių grupės, atliekančios tą užduotį, darbo užmokestis taip pat turėtų mažėti. Darbuotojų turimų įgūdžių ir atliekamų užduočių atskyrimas šiame modelyje yra reikšmingas. Aukštos kvalifikacijos darbuotojų atliekamos užduotys yra išplečiamos – kai kurias užduotis, kurias anksčiau vykdė vidutinės kvalifikacijos darbuotojai, dabar atlieka aukštos kvalifikacijos darbuotojai. Dėl šios priežasties santykinis darbo užmokestis, mokamas darbuotojams, atliekantiems vidutinės kvalifikacijos

darbuotojų užduotis, padidėtų, kadangi dabar šias užduotis atlieka produktyvesni aukštos kvalifikacijos darbuotojai (Autor, 2013).

„Kūrybinės klasės“ sąvokoje kūrybinės klasės atstovai apibrėžiami kaip tie, kurie dirba darbuose, reikšmingai susijusiuose su naujų formų kūrimu. Dauguma kūrybinės klasės narių nėra itin kūrybingi. Sąvokos autorius suskirstė kūrybinę klasę į *superkūrybinę*, apimančią tuos, kurių darbas yra tiesiogiai susijęs su kūrybine veikla; kūrybinius profesionalus; kitus darbuotojus, kurių darbe egzistuoja kūrybinė dedamoji dalis. Kūrybinės klasės nariai, ypatingai tie, kurių darbas yra tiesiogiai susijęs su kūrybine veikla, yra linkę teikti pirmenybę miestams, kuriuose yra pažangi technologinė infrastruktūra (Florida, 2002, cit. iš Moss, 2017). Mokslininkų teigimu, ekonomikos augimas yra skatinamas dėl tokios kūrybinės klasės telkimosi mieste ar regione, tačiau tuo pačiu tai didina nelygybę atitinkamame mieste ar regione. Be to, dėl kūrybinės klasės didėjimo kuriamos aukšto darbo užmokesčio aukštos kvalifikacijos darbo vietos, taip pat didesnis skaičius žemo atlyginimo darbininkų klasės ir paslaugų sektoriaus darbo vietų, skirtų patenkinti kūrybinės klasės profesinius ir asmeninius poreikius (Breau ir kt., 2014; Moss, 2017).

Mokslinėje literatūroje egzistuoja ir **kompensavimo mechanizmo kritika**. Marx'o teigimu, kompensavimo mechanizmas neveikia. Dažniausiai proceso inovacijas, t. y., naujas mašinas, galima įdiegti pelningam darbui tik tuo atveju, jei jų gamybai reikalinga darbo jėga yra mažesnė nei ta, kurią nauja mašina pakeičia. Be to, kompensavimo mechanizmų veikimas gali būti dalinis, kadangi darbo jėgą taupančios technologijos yra paplitusios ir gamybos priemonių sektoriuje (Pianta ir Vivarelli, 2003). Papildomos įmonių investicijos į technologijas nebūtinai pasireiškia darbo vietų pokyčiais. Kai investuojama ne į naujų, inovatyvių, technologijų diegimą, o pakeičiamos senos mašinos, tokiu atveju kompensavimo mechanizmų nėra (Vicini, 2016).

Darbo jėgą taupančios technologijos pirmiausiai lemia bendrosios paklausos mažėjimą dėl atleistų darbuotojų, kadangi jiems netekus darbo, mažėja perkamoji galia, tuo pačiu ir paklausa prekėms. Todėl tam, kad kompensavimo mechanizmas veiktų, įdiegtos inovacijos turi atsverti pirminį paklausos sumažėjimą. Pagal Keynes'ą, inovacijos gali sukelti kliūtis efektyviam paklausos veikimui dėl atidėtų išlaidų ir sumažėjusio paklausos elastingumo. Pesimistiškas įmonių požiūris gali lemti atidėtus sprendimus dėl išlaidų, todėl mažėja paklausos elastingumas. Tokiu atveju mažesnių kainų kompensavimo mechanizmas neveikia. Tai lemia technologinio nedarbo, kaip nuolatinės problemos, atsiradimą. Kadangi proceso inovacijos yra nuolatos diegiamos, kompensavimo mechanizmo veikimas pasireiškia pavėluotai, o tai sąlygoja struktūrinio nedarbo atsiradimą (Piva ir Vivarelli, 2017).

Kompensavimo mechanizmo veikimas taip pat priklauso nuo esamos rinkos struktūros. Jei rinka yra monopolinė ar oligopolinė, kompensavimo mechanizmas gali neveikti, kadangi dėl proceso inovacijų mažėjančios gamybos sąnaudos nebūtinai pasireiškia mažėjančiomis produktų kainomis (Vicini, 2016). Kompensavimo mechanizmo veikimas priklauso nuo daugelio institucinių, socialinių ir ekonominių veiksnių, kurių tikslaus poveikio ekonomikos teorija negali numatyti (Piva ir Vivarelli, 2017).

Apibendrinant galima teigti, jog mokslinėje literatūroje nėra vieningos mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros sąvokos, tačiau visų egzistuojančių sąvokų atspirties taškas yra „Frascati vadovas“. Mokslinėje literatūroje pateikiamas įvairus MTEP skirstymas, tačiau dažniausiai skirstoma į šiuos tipus: fundamentinius tyrimus, taikomuosius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą,

priklausomai nuo tikėtinos rezultatų panaudojimo trukmės ir masto. Siekiant atskirti MTEP veiklą nuo kitų veiklų, dažniausiai pasitelkiami šie kriterijai: žinių kūrimo samprata, sistemingas žinių kūrimo pobūdis ir sukurtų žinių naujumas. Mokslininkai sutaria, jog moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra yra glaudžiai susijusi su inovacijomis, tačiau inovacijų apibrėžimas dažnai yra nevienareikšmiškas. Vis dėlto, mokslininkų teigimu, moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra yra itin svarbus veiksnys, siekiant inovacijų. Inovacijų išmatavimas yra sudėtingas ir mokslininkų nuomonė šiuo klausimu neretai išsiskiria. Inovacijos dažniausiai yra matuojamos išskiriant veiksnius, skatinančius inovacijas (įvestis), ir inovacijų rezultatus (išvestis). Įprasti rodikliai, pavyzdžiui, išlaidos MTEP ir patentų skaičius dažnai neįvertina tikro technologinės pažangos masto. Tačiau mokslinėje literatūroje dažniausiai inovacijų įvestimi pasirenkamos investicijos į MTEP.

Mokslinėje literatūroje pateikiama daugybė darbo rinkos apibrėžimų. Darbo paklausa dažniausiai apibrėžiama kaip vienas iš gamybos veiksnių, kuris yra derinamas su kitų veiksnių naudojimu gamyboje. Mokslininkai skirsto darbo jėgos paklausos teorijas į statinę ir dinaminę. Remiantis moksline literatūra, darbo jėgos pasiūla priklauso nuo užimtumo lygio ir realaus darbo užmokesčio. Darbo rinka, kaip ir kitos rinkos, linkusi judėti į pusiausvyrą. Mokslininkai pusiausvyros darbo rinkoje susidarymui paaiškinti dažniausiai naudoja frikcinį, ilgalaikio nedarbo prisitaikymo ir histerezės požiūrius.

Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros, kaip inovacijų veiksnio, poveikis darbo rinkos rodikliams yra dažnas mokslinių tyrimų objektas. Dažniausiai tiriamas poveikis užimtumui, darbo produktyvumui ir darbo užmokesčiui. Tačiau mokslininkai nepateikia vienareikšmės nuomonės dėl MTEP poveikio darbo rinkai. Vertinant poveikį, inovacijos yra išskiriamos į produkto ir proceso inovacijas. Mokslinėje literatūroje vyrauja nuomonė, jog produkto inovacijos didina darbo vietų skaičių, tačiau proceso inovacijos mažina darbo vietas. Kita vertus, egzistuoja proceso inovacijų kompensavimo mechanizmas, kuris netiesiogiai lemia darbo vietų skaičiaus didėjimą. Inovacijų, matuojamų išlaidomis MTEP, poveikis darbo produktyvumui taip pat mokslininkų yra plačiai tiriamas. Nors mokslininkai ir tyrėjai nepateikia vienareikšmio atsakymo dėl MTEP poveikio darbo produktyvumui, tačiau dažniausiai teigiama, jog išlaidos MTEP skatina darbo produktyvumo augimą. Vis dėlto, mokslininkai pabrėžia, jog išlaidų MTEP teigiamas poveikis darbo jėgos produktyvumui bėgant laikui sumažėja. Mokslininkai pateikia šiuos pagrindinius požiūrius apie inovacijų poveikį darbo užmokesčiui: įgūdžiais paremti technologiniai pokyčiai, užduotimis paremtas modelis ir „Kūrybinės klasės“ tezė. Dauguma mokslininkų, vertinant poveikį darbo užmokesčiui, skirsto darbuotojus pagal jų išsilavinimo arba įgūdžių lygį. Mokslinėje literatūroje vyrauja dvi nuomonės dėl to, kurio kvalifikacijos lygio darbuotojų darbo užmokesčiui išlaidos MTEP daro didžiausią teigiamą poveikį. Vienų mokslininkų teigimu, išlaidos MTEP labiausiai skatina žemos kvalifikacijos darbuotojų darbo užmokesčio augimą, kitų teigimu – aukštos kvalifikacijos ir išskirtinių įgūdžių turinčių darbuotojų darbo užmokesčio.

3. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms tyrimo metodologija

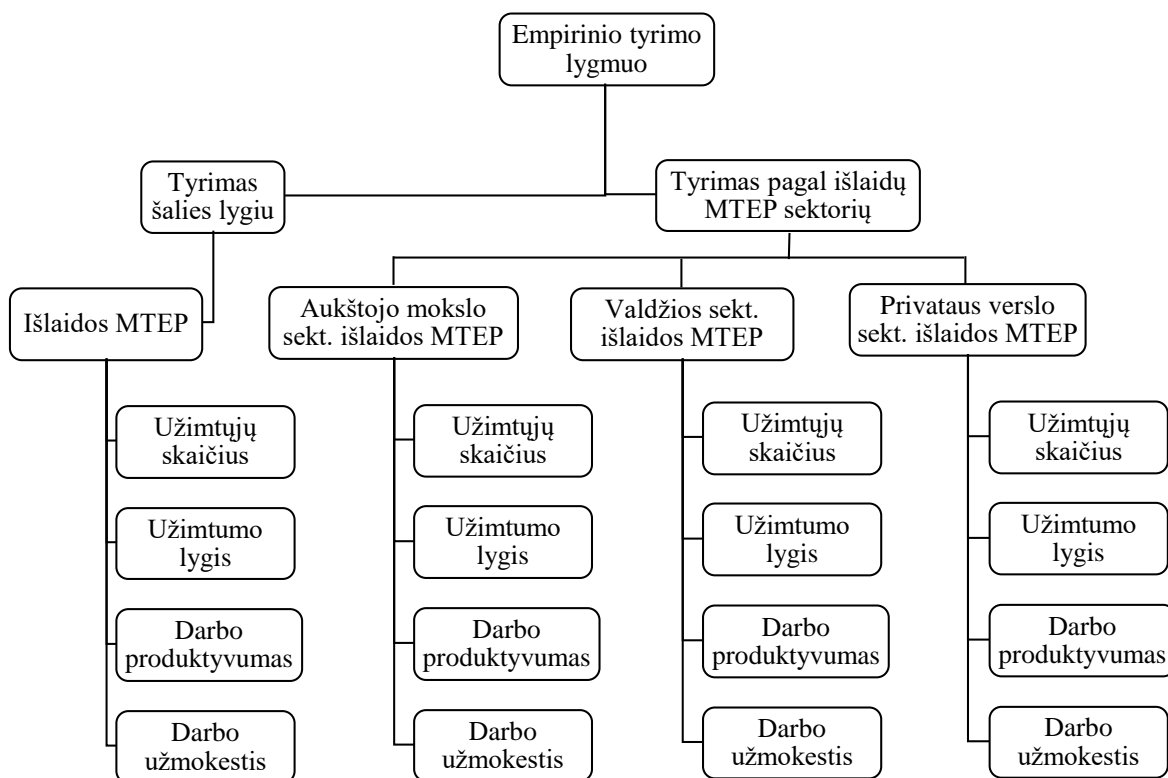
Atlikus mokslinės literatūros analizę, pasirinkta analizuoti produkto inovacijų, matuojamų išlaidomis MTEP, poveikį Baltijos šalių darbo rinkoms: užimtųjų skaičiui, užimtumo lygiui, darbo produktyvumui, darbo užmokesčiui. Proceso inovacijų poveikį atsisakyta analizuoti dėl itin sudėtingo ir mokslinėje literatūroje neapibrėžto šių inovacijų matavimo. Tyrimas bus atliekamas dviem lygmenimis: šalies lygiu (vertinant bendrą išlaidų MTEP poveikį) ir pagal MTEP išlaidų sektorius (vertinant atskirai valdžios sektoriaus, privataus verslo, aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikį). Tyrimo laikotarpis yra 1995–2019 m.

Remiantis mokslinės literatūros apžvalga ir tyrėjų anksčiau atliktais tyrimais, MTEP poveikio darbo rinkai *šalies lygiu* empiriniam tyrimui pasirinkti šie kintamieji:

- Nepriklausomu kintamuoju pasirinktos išlaidos MTEP (mln. EUR);
- Priklausomais kintamaisiais –
 - 1) užimtųjų skaičius (tūkst.);
 - 2) užimtumo lygis (šalies populiacijos užimtųjų dalis, proc.);
 - 3) darbo produktyvumas (tūkst. EUR, tenkantys darbuotojui per metus);
 - 4) metinis vidutinis neto darbo užmokestis (tūkst. EUR, tenkantys darbuotojui).

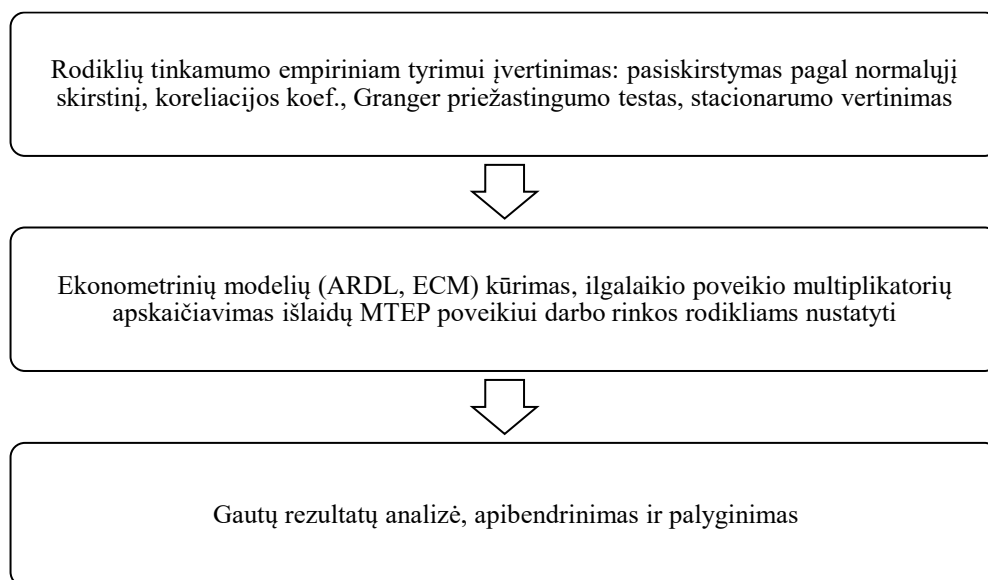
Tyrimui *pagal MTEP išlaidų sektorius* atlikti pasirinkti šie kintamieji:

- Nepriklausomais kintamaisiais pasirinktos:
 - 1) valdžios sektoriaus išlaidos MTEP (mln. EUR);
 - 2) privataus verslo išlaidos MTEP (mln. EUR);
 - 3) aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP (mln. EUR);
- Priklausomi kintamieji – tie patys rodikliai kaip tyrimui šalies lygiu (žr. 14 pav.).



14 pav. Empirinio tyrimo priklausomi ir nepriklausomi kintamieji pagal tyrimo lygmenį

Empirinis tyrimas vykdomas trimis etapais: 1) analizuojamas rodiklių tinkamumas empiriniam tyrimui (modeliams sudaryti) ir tikrinami priežastiniai ryšiai tarp analizuojamų rodiklių; 2) kuriami ekonometriniai modeliai išlaidų MTEP poveikiui darbo rinkos rodikliams nustatyti; 3) rezultatų analizė ir apibendrinimas. Empirinio tyrimo schema pateikta 15 pav.



15 pav. Išlaidų MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkos rodikliams empirinio tyrimo schema

Pirmajame etape bus patikrinta, ar Baltijos šalių išlaidos MTEP ir darbo rinkos rodiklius sieja tiesinis koreliacinis ryšys. *Granger* priežastingumo testu bus tikrinama, ar tarp analizuojamų rodiklių porų egzistuoja priežastinis ryšys. Koreliacijos nustatymas ir priežastinių ryšių įvertinimas bus atliekamas dviem lygmenimis: šalies lygiu ir pagal MTEP išlaidų sektorius.

Antras empirinio tyrimo etapas apims analizuojamų rodiklių stacionarumo vertinimą vienetinių šaknų metodu, kadangi autoregresijos paskirstyto vėlinimo (angl. *autoregressive distributed lag model, ARDL*) modelio kūrimui reikalingi stacionarūs rodikliai. Rodikliams nesant stacionariems, šie bus diferencijuojami tol, kol bus pasiektas jų stacionarumas.

SC kriterijumi bus tikrinama, kiek priklausomo ir nepriklausomo kintamųjų vėlinimų įtraukti į modelius. Atskiri *ARDL* modeliai bus kuriami kiekvienai rodiklių porai, t. y., tarp šalies išlaidų MTEP ir kiekvieno darbo rinkos rodiklio atskirai.

Empiriniame tyrime naudojamo *ARDL* modelio teorinė išraiška pateikta (1) formulėje:

$$Y_t = a + \rho_1 Y_{t-1} + \dots + \rho_p Y_{t-p} + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \dots + \beta_q X_{t-q} + U_t; \quad (1)$$

čia Y_t – esamoji priklausomo kintamojo reikšmė;

Y_{t-1} – praeito laikotarpio priklausomo kintamojo reikšmė;

β_0 – poveikio multiplikatorius, parodantis Y_t to paties laikotarpio atsaką į X_t pokytį;

X_t – esamoji nepriklausomo kintamojo reikšmė;

X_{t-1} – praeito laikotarpio nepriklausomo kintamojo reikšmė (Verbeek, 2004).

Sukūrus modelius, pagal *t* statistikos tikimybę vertinamas parametru reikšmingumas (siekiama tikimybė mažesnė nei 0,05). Vis dėlto, dėl siekio apskaičiuoti ilgalaikį multiplikatorių, nereikšminiai parametrai nebus eliminuojami iš modelio. Toliau bus atliekama modelio paklaidų

analizė, vertinant keturias sąlygas: paklaidų pasiskirstymą pagal normalųjį skirstinį (siekiama Jarque-Bera, *JB* kriterijaus tikimybė turi būti didesnė už 0,05); paklaidų nulinių vidurkių (vidurkis artimas 0); homoskedastiją (pagal *Breusch-Pagan-Godfrey* testą) ir autokoreliacijos nebuvimą (pagal *LM* testą). Modelio paklaidoms tenkinant visas sąlygas, *Wald* testu tikrinamas modelio parametrų stabilumas. Jei modelis stabilus – rodikliai yra kointegruoti, t. y., tarp šių rodiklių egzistuoja ilgalaikis ryšys. Tokiu atveju bus skaičiuojamas ilgalaikis multiplikatorius, kuris įvertins, kokią poveikį Baltijos šalių išlaidos MTEP daro atitinkamos šalies darbo rinkos rodikliams. Sukurtų modelių reikšmingumas tikrinamas pagal *F statistikos* tikimybę (siekiama tikimybės reikšmė yra mažesnė nei 0,05), modelio tikslumas vertinamas, remiantis pataisytu determinacijos koeficientu (R^2).

Nepavykus sukurti *ARDL* modelių, t. y., jei šie modeliai bus nereikšminiai, paklaidos netenkins būtinų sąlygų ar kointegracija tarp rodiklių neegzistuos, bus kuriami *ECM* (angl. *error correction model*) modeliai. Šių modelių kūrimui taip pat būtina patikrinti analizuojamų rodiklių stacionarumą *vienetinių šaknų* metodu. Svarbu pažymėti, jog *ECM* modeliui kurti rodikliai turi būti vienodos, t. y., nulinės arba pirmos, eilės stacionarūs procesai. Patikrinus rodiklių stacionarumą, sukuriamas porinės tiesinės regresijos (*PTR*) modelis ir *vienetinių šaknų* metodu įvertinamas jo paklaidų stacionarumas.

Empiriniame tyrime naudojamo *ECM* modelio teorinė išraiška pateikta (2) formulėje:

$$\Delta Y_t = \mu + w_0 \Delta X_t + \lambda \hat{U}_{t-1} + e_t; \quad (2)$$

čia Y_t – esamoji priklausomo kintamojo reikšmė;

w_0 – parametras, įvertinantis trumpojo laikotarpio X_t pokyčio poveikį Y_t pokyčiui (poveikio multiplikatorius);

λ – grįžtamojo ryšio parametras, parodantis, kaip koreguojamas pusiausvyros nebuvimas;

\hat{U}_{t-1} – kointegruoto regresijos modelio paklaida;

e_t – *ECM* modelio paklaida (Verbeek, 2004).

Paklaidoms esant stacionarioms, rodikliai yra kointegruoti – tai rodo, jog tarp analizuojamų rodiklių poros egzistuoja tikra regresija. Tuomet kuriamas *ECM* modelis poveikio trumpuoju laikotarpiu įvertinimui. Šiame modelyje paklaidų parametro reikšmė parodo, kokia dalis rodiklių pusiausvyros nebuvimo koreguojama per analizuojamą laikotarpį (šio empirinio tyrimo atveju – per metus). Remiantis nepriklausomo kintamojo parametru, nustatoma, koks poveikis trumpuoju laikotarpiu daromas priklausomam kintamajam. Jei *ECM* modelyje yra patvirtinama kointegracija, tuomet galima įvertinti ir ilgalaikį poveikį. Jo vertinimui kuriamas analizuojamų rodiklių *PTR* modelis. Galiausiai ištiriamos modelio paklaidos – jų atitikimas anksčiau minėtoms sąlygoms. *ECM* ir *PTR* modelių reikšmingumas ir tikslumas vertinamas analogiškai *ARDL* modeliui. Tyrimas kuriant modelius bus atliekamas šalies lygiu ir pagal MTEP išlaidų sektorius.

Trečiajame etape pagal sudarytus ekonometrinius modelius bus atliekama rezultatų analizė ir apibendrinimas: vertinamas išlaidų MTEP poveikis darbo rinkoms (užimtųjų skaičiui, užimtumo lygiui, darbo produktyvumui ir darbo užmokesčiui) Baltijos šalyse. Gauti rezultatai bus lyginami tarp Baltijos šalių.

4. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinis tyrimas

Šiame skyriuje analizuojami statistiniai duomenys ir atliekama koreliacinė ir regresinė analizė, siekiant nustatyti, kokią poveikį išlaidos MTEP daro Baltijos šalių darbo rinkoms: užimtųjų skaičiui ir užimtumo lygiui, darbo produktyvumui, darbo užmokesčiui.

4.1. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinis tyrimas šalies lygiu

Šiame skyrelyje vertinamas rodiklių pasiskirstymas pagal normalųjį skirstinį, analizuojama nepriklausomų kintamųjų koreliacija su priklausomais kintamaisiais, nustatomi priežastiniai ryšiai tarp analizuojamų rodiklių, vertinamas rodiklių stacionarumas.

4.1.1. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo stebinių analizė

Atliekant tyrimą šalies lygiu, pirmiausiai patikrintas analizuojamų rodiklių pasiskirstymas pagal normalųjį skirstinį. Rodiklių pasiskirstymo pagal normalųjį skirstinį tikrinimo rezultatai pateikti 1 priede. Nustatyta, jog visi tirti rodikliai yra pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį, kadangi rodiklių *JB* tikimybės yra didesnės už 0,05. Todėl šie rodikliai yra tinkami tolesniam tyrimui.

Prieš kuriant *ARDL* modelius įvertinta rodiklių koreliacija su atitinkamos šalies išlaidomis MTEP. Tačiau dalies rodiklių koreliacija yra nereikšminė, kadangi koreliacijos koeficientų tikimybės yra didesnės nei 0,05 (žr. 3 lentelė.). Todėl galima teigti, jog tarp Lietuvos išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus, išlaidų MTEP ir užimtumo lygio, Latvijos išlaidų MTEP ir darbo užmokesčio, Estijos išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus, išlaidų MTEP ir užimtumo lygio, išlaidų MTEP ir darbo užmokesčio nenustatytas reikšminis koreliacinis ryšys. Latvijoje tarp išlaidų MTEP ir darbo rinkos rodiklių (užimtųjų skaičiaus, užimtumo lygio ir darbo produktyvumo) nustatytas reikšminis ryšys.

3 lentelė. Baltijos šalių darbo rinkos rodiklių koreliacijos su išlaidomis MTEP (mln. EUR) koeficientai ir tikimybės

Rodiklis	Koreliacijos koeficientas	Tikimybė
Lietuva		
Užimtųjų skaičius, tūkst.	0,3146	0,2035
Užimtumo lygis, proc.	0,3877	0,1119
Darbo produktyvumas, tūkst. EUR	0,5385	0,0211
Darbo užmokestis, tūkst. EUR	0,4444	0,0449
Latvija		
Užimtųjų skaičius, tūkst.	0,6134	0,0196
Užimtumo lygis, proc.	0,6323	0,0153
Darbo produktyvumas, tūkst. EUR	0,6216	0,0176
Darbo užmokestis, tūkst. EUR	0,3026	0,2080
Estija		
Užimtųjų skaičius, tūkst.	0,3885	0,1111
Užimtumo lygis, proc.	0,3268	0,1856
Darbo produktyvumas, tūkst. EUR	0,5685	0,0138
Darbo užmokestis, tūkst. EUR	0,2177	0,3707

Galimo uždelsto poveikio įvertinimui, tyrime naudojami priklausomi kintamieji, kurių koreliacija su nepriklausomu kintamuoju nereikšminė, kadangi kuriami *ARDL* modeliai, į kuriuos įtraukiami rodiklių vėlinimai (angl. *lag*). Atlikus *Granger* priežastingumo testą, tarp išlaidų MTEP ir Baltijos šalių darbo rinkos rodiklių priežastiniai ryšiai nenustatyti, nes tikimybės didesnės nei 0,05. Detalūs *Granger* testo rezultatai pateikti 2 priede. Svarbu pažymėti, jog *Granger* priežastingumo testui neparodžius priežastinių ryšių tarp tam tikrų rodiklių porų, šie rodikliai būtų naudojami tolesnėje analizėje, kadangi nepriklausomo kintamojo poveikis priklausomam kintamajam gali pasireikšti per itin trumpą laikotarpį. Dėl šios priežasties *Granger* testas gali neparodyti priežastinių ryšių.

Įvertinus rodiklių stacionarumą, nustatyta, jog Baltijos šalių išlaidos MTEP, darbo produktyvumas, užimtųjų skaičius ir užimtumo lygis yra pirmos eilės integruoti procesai, o Baltijos šalių darbo užmokesčio rodikliai yra antros eilės integruoti procesai. Tai rodo, jog rodiklių reikšmių vidurkiai ir jų dispersijos yra pastovios, o rodikliai yra tinkami *ARDL* modelių kūrimui. Detalūs rodiklių integruotumo vertinimo rezultatai pateikti 3 priede.

4.1.2. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo modelių vertinimas

Siekiant įvertinti išlaidų MTEP poveikį Baltijos šalių užimtųjų skaičiui, užimtumo lygiui, darbo produktyvumui ir darbo užmokesčiui, kuriami *ARDL* modeliai. Šiais modeliais įvertinta tik Baltijos šalių išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus kointegracija, rodanti, jog egzistuoja tikra regresija tarp šių rodiklių. *ARDL* modeliai taip pat kurti trumpalaikiam Baltijos šalių išlaidų MTEP poveikiui darbo užmokesčiui įvertinti. Baltijos šalių išlaidų MTEP poveikiui užimtumo lygiui ir darbo produktyvumui įvertinti kurti *ARDL* ir *ECM* modeliai.

4.1.2.1. MTEP poveikio Baltijos šalių užimtųjų skaičiui empirinio tyrimo modelių vertinimas

Sukurtų modelių rezultatų lentelėse naudojami šie kintamųjų žymėjimai:

- ISLAIDOS_RD – išlaidos MTEP;
- UZIMTI – užimtųjų skaičius.

Išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui **Lietuvoje** įvertinti kurto *ARDL* modelio rezultatai pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Lietuvoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (1,0) įverčiai
C	529,3934**
D(ISLAIDOS_RD_LT)	0,1913*
UZIMTI_LT(-1)	-0,3768**
ISLAIDOS_RD_LT(-1)	-0,1317
D(UZIMTI_LT(-1))	0,6388***
Pataisytas R ²	0,4037
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,8682
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,3950
LM testo tikimybė, kai l=4	0,6723

Parametrų tikimybės: * p<0,1; ** p<0,05; *** p<0,01. Parametrų tikimybių reikšmių žymėjimas bus toks pats ir kitose lentelėse.

Modelio parametras ISLAIDOS_RD_LT(-1) yra nereikšminis, tačiau jis nebuvo pašalintas iš modelio dėl siekio apskaičiuoti ilgalaikio poveikio multiplikatorių. Modelio paklaidos tenkina nulinio vidurkio, pasiskirstymo pagal normalųjį skirstinį, autokoreliacijos nebuvimo (*LM* testo tikimybė) ir homoskedastiškumo (*Breusch-Pagan-Godfrey* testo tikimybė) sąlygas. Modelis yra reikšminis – *F statistikos* tikimybė lygi 0,01, modelio tikslumas – 40,4 proc. Remiantis modeliu, Lietuvoje trumpuoju laikotarpiu išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius padidėja 0,19 tūkst.

Patikrinus modelio parametrų stabilumą *Wald* kriterijumi, nustatyta, jog Lietuvos išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus rodikliai yra kointegruoti – tarp šių rodiklių egzistuoja ilgalaikis ryšys. Ilgalaikio poveikio multiplikatorius yra lygus -0,35. Tai rodo, jog Lietuvoje išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu užimtųjų skaičius sumažėja 0,35 tūkst.

Pastebėta, jog Lietuvoje išlaidos MTEP trumpuoju laikotarpiu skatina užimtųjų skaičiaus augimą, o ilguoju laikotarpiu – skatina užimtųjų skaičiaus mažėjimą. Gautas rezultatas nesutampa su mokslinėje literatūroje vyraujančia nuomone, jog išlaidos MTEP skatina užimtumo augimą ir trumpuoju, ir ilguoju laikotarpiu.

Išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui **Latvijoje** įvertinimui taip pat kurtas *ARDL* modelis. Šio modelio rezultatai pateikti 5 lentelėje.

5 lentelė. Išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (1,0) įverčiai
C	315,0721***
D(ISLAIDOS_RD_LV)	0,7115***
UZIMTI_LV(-1)	-0,3316***
ISLAIDOS_RD_LV(-1)	-0,2128*
D(UZIMTI_LV(-1))	0,6290***
Pataisytas R ²	0,6318
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,6965
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,1849
LM testo tikimybė, kai l=4	0,1624

Sukurtas modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė 0,00), modelio tikslumas – 63,2 proc. Remiantis modeliu, trumpuoju laikotarpiu išlaidoms MTEP išaugus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius padidėja 0,71 tūkst. Nustatyta, jog modelio paklaidos tenkina visas sąlygas, o modelio parametrai yra stabilūs, patikrinus *Wald* kriterijumi. Todėl galima teigti, jog tarp Latvijos išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus egzistuoja ilgalaikis ryšys. Apskaičiuotas ilgalaikio poveikio multiplikatorius lygus -0,64. Galima teigti, jog Latvijoje išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu užimtųjų skaičius sumažėja 0,64 tūkst. Pastebėta, jog Latvijoje išlaidų MTEP poveikis trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu skiriasi. Išlaidos MTEP ilguoju laikotarpiu neigiamai veikia užimtųjų skaičių. Gautas rezultatas skiriasi nuo mokslininkų nuomonės dėl teigiamo išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui.

Išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui **Estijoje** įvertinimui kurtas ARDL modelis. Šio modelio rezultatai pateikti 6 lentelėje.

6 lentelė. Išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Estijoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (2,1) įverčiai
C	474,2473***
D(ISLAIDOS_RD_EE)	0,3899***
UZIMTI_EE(-1)	-0,8226***
ISLAIDOS_RD_EE(-1)	0,0513**
D(UZIMTI_EE(-1))	0,9169***
D(UZIMTI_EE(-2))	0,4888**
D(ISLAIDOS_RD_EE(-1))	-0,1751**
Pataisytas R ²	0,6911
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,9257
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,3165
LM testo tikimybė, kai l=3	0,1794

Modelis yra reikšminis, kadangi *F statistikos* tikimybė lygi 0,00. Modelio paklaidos atitinka visas būtinas sąlygas: nulinio vidurkio, pasiskirstymo pagal normalųjį skirstinį, autokoreliacijos nebuvimo ir homoskedastiškumo. Sukurto ARDL modelio tikslumas – 69,1 proc. Modelio rezultatai rodo, jog trumpuoju laikotarpiu išlaidoms MTEP išaugus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius padidėja 0,39 tūkst. Patikrinus modelio parametrų stabilumą *Wald* kriterijumi, nustatyta, jog Estijos išlaidos MTEP ir užimtųjų skaičius yra kointegruoti – tai reiškia, jog tarp šių rodiklių egzistuoja ilgalaikis ryšys. Apskaičiuotas ilgalaikio poveikio multiplikatorius lygus 0,06. Tai reiškia, jog remiantis sukurtu modeliu, išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu Estijoje užimtųjų skaičius padidėja 0,06 tūkst. Pastebėta, jog Estijoje išlaidos MTEP daro priešingą poveikį užimtųjų skaičiui nei Lietuvos ir Latvijos atveju. Estijoje išlaidos MTEP daro teigiamą poveikį ir trumpuoju, ir ilguoju laikotarpiu. Nors išlaidų MTEP poveikis užimtųjų skaičiui Estijoje yra nežymus, tačiau jis patvirtina mokslinėje literatūroje vyraujančią mokslininkų nuomonę dėl teigiamo išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiaus augimui.

Siekiant įvertinti **išlaidų MTEP poveikį užimtumo lygiui** Baltijos šalyse, buvo kuriami ARDL ir ECM modeliai. Tačiau šie modeliai nebuvo tinkami poveikio įvertinimui – gauti modeliai buvo nereikšminiai. Todėl galima teigti, jog išlaidos MTEP nedaro reikšminio poveikio užimtumo lygiui nei vienoje Baltijos šalyje.

4.1.2.2. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo produktyvumui empirinio tyrimo modelių vertinimas

Siekiant įvertinti išlaidų MTEP poveikį Baltijos šalių darbo produktyvumui, taip pat buvo kurti ARDL modeliai, tačiau šie modeliai buvo nereikšminiai arba, ištyrus šių modelių paklaidas, nustatyta, jog jos netenkina pagrindinių sąlygų. Be to, nustatyta, jog kointegracija neegzistuoja, dėl to nebuvo galima apskaičiuoti ilgalaikio poveikio multiplikatoriaus. Todėl, siekiant įvertinti išlaidų MTEP poveikį Baltijos šalių darbo produktyvumui buvo kurti ECM modeliai. Prieš kuriant ECM

modelius, patikrintas rodiklių porų paklaidų kointegruotumas *Dikio Fulerio* testu. Rodiklių kointegruotumo tikrinimo rezultatai pateikti 7 lentelėje.

7 lentelė. Dikio Fulerio testas paklaidoms (tikimybės)

Nepriklausomas k.	Priklausomas k.	Darbo produktyvumas, tūkst. EUR
Lietuva		
Išlaidos MTEP, mln. EUR		0,0071
Latvija		
Išlaidos MTEP, mln. EUR		0,0262
Estija		
Išlaidos MTEP, mln. EUR		0,0433

Nustatyta, jog tarp visų rodiklių porų, t. y., Lietuvos, Latvijos ir Estijos išlaidų MTEP bei atitinkamos šalies darbo produktyvumo, egzistuoja kointegracija – tikra regresija, kadangi *Dikio Fulerio* testo paklaidų reikšmės yra mažesnės nei 0,05. Todėl tarp minėtų rodiklių porų galima kurti *ECM* modelius. **Lietuvos** išlaidų MTEP poveikį darbo produktyvumui įvertinančio *ECM* modelio rezultatai pateikti 8 lentelėje.

8 lentelė. Lietuvos *ECM* modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	Priklausomas kintamasis
	d(darbo produktyvumas, tūkst. EUR)
C	0,3628
d(išlaidos MTEP, mln. EUR)	0,0279***
resid(-1)	-0,3826
Pataisytas R ²	0,3104

d(darbo produktyvumas, tūkst. EUR) – diferencijuota priklausomo kintamojo reikšmė. Toks žymėjimas naudojamas ir kitose lentelėse.

Sukurto *ECM* modelio tikslumas nedidelis (31 proc.), tačiau modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė lygi 0,02). Remiantis modeliu nustatyta, jog per metus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, darbo produktyvumas Lietuvoje padidėja 0,028 tūkst. EUR. Remiantis modelio paklaidų parametru (resid(-1)), per metus rodiklių pusiausvyros nebuvimas koreguojamas 38,26 proc. Todėl galima teigti, jog prie ilgalaikės pusiausvyros grįžtama per šiek tiek daugiau nei 2,5 metų. Ilgalaikę pusiausvyrą tarp Lietuvos išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo atspindinčio modelio rezultatai pateikti 9 lentelėje.

9 lentelė. Lietuvos *ECM* ilgalaikės pusiausvyros modelis

Nepriklausomi kintamieji	Priklausomas kintamasis
	Darbo produktyvumas, tūkst. EUR
C	2,0572***
Išlaidos MTEP, mln. EUR	0,0461***
R ²	0,9599

ECM ilgalaikės pusiausvyros modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė 0,00) ir didelio tikslumo (96 proc.). Remiantis modeliu, Lietuvoje išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu darbo produktyvumas padidėja 0,046 tūkst. EUR. Gauti rezultatai patvirtina mokslinėje literatūroje vyraujančią nuomonę dėl išlaidų MTEP daromo teigiamo poveikio darbo jėgos produktyvumui. Kai kurių mokslininkų teigimu, išlaidų MTEP teigiamas poveikis darbo jėgos produktyvumui sumažėja ilguoju laikotarpiu. Lietuvos atveju gauti rezultatai šio teiginio neatitinka, kadangi ilguoju laikotarpiu išlaidų MTEP poveikis darbo produktyvumui sustiprėja.

Latvijos išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo įvertinimui kurtas *ECM* modelis. Šio modelio rezultatai pateikti 10 lentelėje.

10 lentelė. Latvijos *ECM* modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	Priklausomas kintamasis
	d(darbo produktyvumas, tūkst. EUR)
C	0,5465*
d(išlaidos MTEP, mln. EUR)	0,0264**
resid(-1)	-0,0978
Pataisytas R ²	0,3250

Sukurto modelio tikslumas yra 32,5 proc., modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė lygi 0,04). Modelis rodo, jog per metus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, darbo produktyvumas Latvijoje padidėja 0,026 tūkst. EUR. Šiuo atveju rodiklių kointegracija pasiteisino nepilnai – modelio paklaidų parametras rodo, jog per metus rodiklių pusiausvyros nebuvimas koreguojamas 9,78 proc. Todėl galima teigti, jog prie ilgalaikės pusiausvyros grįžtama per daugiau nei 10 metų. Ilgalaikę pusiausvyrą tarp Latvijos išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo atspindinčio *ECM* modelio rezultatai pateikti 11 lentelėje.

11 lentelė. Latvijos *ECM* ilgalaikės pusiausvyros modelis

Nepriklausomi kintamieji	Priklausomas kintamasis
	Darbo produktyvumas, tūkst. EUR
C	6,4630***
Išlaidos MTEP, mln. EUR	0,0771***
R ²	0,6851

ECM ilgalaikės pusiausvyros modelio tikslumas 68,5 proc., modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė lygi 0,00). Nustatyta, jog per metus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, darbo produktyvumas Latvijoje ilguoju laikotarpiu padidėja 0,077 tūkst. EUR.

Gauti rezultatai atitinka mokslinėje literatūroje vyraujančią nuomonę dėl išlaidų MTEP daromo teigiamo poveikio darbo jėgos produktyvumui. Latvijos atveju gauti rezultatai neatitinka kai kurių mokslininkų nuomonės dėl ilguoju laikotarpiu mažėjančio išlaidų MTEP poveikio darbo produktyvumui – Latvijoje šis poveikis ilguoju laikotarpiu yra didesnis, lyginant su trumpuoju laikotarpiu.

Estijos išlaidų MTEP poveiko darbo produktyvumui įvertinti kurtas *ECM* modelis. Šio modelio rezultatai pateikti 12 lentelėje.

12 lentelė. Estijos ECM modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	Priklausomas kintamasis
	d(darbo produktyvumas, tūkst. EUR)
C	1,0933***
d(išlaidos MTEP, mln. EUR)	0,0138**
resid(-1)	0,0073
Pataisytas R ²	0,2571

Estijos išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo *ECM* modelio tikslumas 25,7 proc., modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė lygi 0,03). Sukurtas modelis rodo, jog per metus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, darbo produktyvumas Estijoje padidėja 0,014 tūkst. EUR. Šiuo atveju rodiklių kointegracija nevisiškai pasiteisino, kadangi modelio paklaidų parametras įgyjo teigiamą reikšmę. Ilgalaikę pusiausvyrą tarp Estijos išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo atspindinčio *ECM* modelio rezultatai pateikti 13 lentelėje.

13 lentelė. Estijos ECM ilgalaikės pusiausvyros modelis

Nepriklausomi kintamieji	Priklausomas kintamasis
	Darbo produktyvumas, tūkst. EUR
C	576,0884***
Išlaidos MTEP, mln. EUR	0,0979**
R ²	0,2185

Estijos *ECM* ilgalaikės pusiausvyros modelio tikslumas yra mažas (21,9 proc.), modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė lygi 0,02). Nustatyta, jog per metus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, darbo produktyvumas Estijoje ilguoju laikotarpiu padidėja 0,098 tūkst. EUR.

Gauti rezultatai atitinka mokslinėje literatūroje vyraujančią nuomonę dėl išlaidų MTEP daromo teigiamo poveikio darbo jėgos produktyvumui. Estijos atveju gauti rezultatai neatitinka mokslinėje literatūroje egzistuojančios nuomonės, jog ilguoju laikotarpiu išlaidų MTEP poveikis darbo produktyvumui mažėja. Estijoje, kaip ir Latvijoje, šis poveikis ilguoju laikotarpiu yra didesnis nei trumpuoju laikotarpiu.

4.1.2.3. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo užmokesčiui empirinio tyrimo modelių vertinimas

Siekiant įvertinti išlaidų MTEP poveikį darbo užmokesčiui Baltijos šalyse, buvo kurti *ARDL* modeliai (Lietuvos atveju – *ARDL* (0,0), Latvijos atveju – *ARDL* (0,4)). Analizuojamų šalių darbo užmokesčio rodikliai yra antros eilės stacionarūs procesai. Dėl šios priežasties negalima vertinti rodiklių kointegracijos ir apskaičiuoti ilgalaikių multiplikatorių. Todėl pagal sukurtus modelius įvertintas tik trumpalaikis išlaidų MTEP poveikis darbo užmokesčiui Baltijos šalyse.

Išlaidų MTEP poveikio darbo užmokesčiui **Lietuvoje** įvertinimui kurtas ARDL modelis. Šio modelio rezultatai pateikti 14 lentelėje.

14 lentelė. Išlaidų MTEP poveikio darbo užmokesčiui Lietuvoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (0,0) įverčiai
C	-55,2595
D(ISLAIDOS_RD_LT)	5,16051*
Pataisytas R ²	0,1697
Modelio reikšmingumas: tikimybė	0,0448

Gautas modelis yra reikšminis, kadangi *F statistikos* tikimybė lygi 0,04. Tačiau modelio tikslumas yra mažas – 17 proc. Remiantis sukurtu modeliu, trumpuoju laikotarpiu išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, darbo užmokestis Lietuvoje išauga 5,16 tūkst. EUR. Šis modelis patvirtina mokslinėje literatūroje vyraujančią nuomonę, jog išlaidos MTEP skatina darbo užmokesčio augimą. Išlaidų MTEP poveikiui darbo užmokesčiui **Latvijoje** įvertinti taip pat kurtas ARDL modelis. Šio modelio rezultatai pateikti 15 lentelėje.

15 lentelė. Išlaidų MTEP poveikio darbo užmokesčiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL(0,4) įverčiai
C	17,4159
D(ISLAIDOS_RD_LV)	7,5456***
D(ISLAIDOS_RD_LV(-1))	1,8512
D(ISLAIDOS_RD_LV(-2))	-3,3325
D(ISLAIDOS_RD_LV(-3))	-0,2813
D(ISLAIDOS_RD_LV(-4))	-6,2558*
Pataisytas R ²	0,5252
Modelio reikšmingumas: tikimybė	0,0125

Sukurtas modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė lygi 0,01), modelio tikslumas yra vidutinis – 52,5 proc. Remiantis sukurtu modeliu, trumpuoju laikotarpiu išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, darbo užmokestis Latvijoje išauga 7,55 tūkst. EUR. Gautas modelis, kaip ir Lietuvos atveju, patvirtina mokslinėje literatūroje vyraujančią nuomonę, jog išlaidų MTEP didėjimas skatina darbo užmokesčio augimą.

Išlaidų MTEP poveikiui darbo užmokesčiui **Estijoje** įvertinti kurti ARDL modeliai. Tačiau šio poveikio nepavyko įvertinti, kadangi visi kurti ARDL modeliai yra nereikšminiai (*F statistikos* tikimybės didesnės nei 0,05). Dėl šios priežasties ir anksčiau pateikto nereikšminio Estijos išlaidų MTEP ir darbo užmokesčio koreliacijos koeficiento (0,3707) galima teigti, jog, tikėtina, Estijoje išlaidų MTEP pokytis nedaro reikšminio poveikio darbo užmokesčio pokyčiui.

4.2. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinis tyrimas pagal MTEP išlaidų sektorius

Atliekant tyrimą pagal MTEP išlaidų sektorius, pasirinkti tie patys priklausomi kintamieji kaip ir tyrimo šalies lygiu atveju, išskyrus užimtumo lygį. Šis priklausomas kintamasis atmetas dėl nerasto reikšminio ryšio su išlaidomis MTEP šalies lygiu.

4.2.1. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo pagal MTEP išlaidų sektorius stebinių analizė

Tyrimui pagal MTEP išlaidų sektorius taip pat patikrintas rodiklių pasiskirstymas pagal normalųjį skirstinį. Rodiklių pasiskirstymo pagal normalųjį skirstinį tikrinimo rezultatai pateikti 4 priede. Nustatyta, jog rodikliai yra pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį – rodiklių *JB* tikimybės yra didesnės už 0,05. Todėl šie rodikliai yra tinkami tolesnei analizei. Prieš kuriant *ARDL* modelius, įvertinta rodiklių koreliacija su atitinkamos šalies sektoriaus (aukštojo mokslo, valdžios ir privataus verslo) išlaidomis MTEP. Didesnės dalies rodiklių koreliacija yra nereikšminė, kadangi koreliacijos koeficientų tikimybės yra didesnės nei 0,05 (žr. 16 lentelė. Todėl galima teigti, jog tarp rodiklių, kurių koreliacijos koeficientas didesnis už 0,05, nenustatytas reikšminis koreliacinis ryšys.

16 lentelė. Baltijos šalių darbo rinkos rodiklių koreliacijos su išlaidomis MTEP (mln. EUR) pagal sektorių koeficientai ir tikimybės

Rodiklis	Koreliacijos koeficientas	Tikimybė	Koreliacijos koeficientas	Tikimybė	Koreliacijos koeficientas	Tikimybė
	Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR		Valdžios sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR		Privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	
Lietuva						
Užimtųjų skaičius, tūkst.	0,2113	0,3853	0,2136	0,3798	0,1464	0,5498
Darbo produktyvumas, tūkst. EUR	0,3073	0,2006	0,2242	0,3561	0,4586	0,0483
Darbo užmokestis, tūkst. EUR	0,1502	0,5393	0,3744	0,1143	0,4419	0,0582
Latvija						
Užimtųjų skaičius, tūkst.	0,5694	0,0336	0,7193	0,0037	0,1538	0,5996
Darbo produktyvumas, tūkst. EUR	0,6206	0,0179	0,7628	0,0015	0,0738	0,8020
Darbo užmokestis, tūkst. EUR	0,3958	0,1612	0,4126	0,1426	-0,1103	0,7073
Estija						
Užimtųjų skaičius, tūkst.	0,3486	0,1436	0,3703	0,1186	0,2720	0,2599
Darbo produktyvumas, tūkst. EUR	0,2152	0,3764	0,3104	0,1959	0,5546	0,0137
Darbo užmokestis, tūkst. EUR	0,2678	0,2677	0,2355	0,3318	0,0708	0,7734

Dėl galimo uždelsto rodiklių poveikio, tyrimui naudojami visi priklausomi kintamieji, nepaisant to, jog koreliacija su nepriklausomu kintamuoju nėra reikšminė, o *Granger* priežastingumo testas neparodė priežastinių ryšių tarp sektorių išlaidų MTEP ir Baltijos šalių darbo rinkos rodiklių (tikimybės didesnės nei 0,05). Tyrimui naudojami nereikšminę koreliaciją turintys rodikliai, kadangi kuriami *ARDL* modeliai, į kuriuos yra įtraukiami rodiklių vėlinimai. Detalūs priežastingumo testo rezultatai pateikti 5 priede. Remiantis *Granger* testu, Latvijos valdžios sektoriaus išlaidų MTEP pokytis reikšmingai veikia užimtųjų skaičiaus pokyčius 2–4 metų laikotarpiu. Pastebėtas reikšminis Latvijos valdžios sektoriaus išlaidų MTEP pokyčio poveikis darbo produktyvumui vienerių metų laikotarpiu. Tačiau šis priežastingumas gali būti atsitiktinis, kadangi vėlesniais laikotarpiais priežastiniai ryšiai nėra nustatyti. Pastebėtas reikšminis Estijos

aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP pokyčio poveikis darbo produktyvumui po trijų metų, tačiau šis poveikis taip pat gali būti atsitiktinis dėl nerasto priežastingumo vėlesniais laikotarpiais.

Įvertinus rodiklių stacionarumą, nustatyta, jog Baltijos šalių išlaidos MTEP pagal išlaidų sektorius (aukštojo mokslo, valdžios ir privataus verslo) yra pirmos eilės integruoti procesai. Tai parodo, jog rodiklių reikšmių vidurkiai ir jų dispersijos yra pastovios, o rodikliai yra tinkami *ARDL* modelių kūrimui. Išsamūs rodiklių integruotumo vertinimo rezultatai pateikti 6 priede.

4.2.2. MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo pagal MTEP išlaidų sektorius modelių vertinimas

Siekiant įvertinti išlaidų MTEP pagal sektorius – aukštojo mokslo, valdžios, privataus verslo – poveikį Baltijos šalių užimtųjų skaičiui, darbo produktyvumui ir darbo užmokesčiui, buvo kuriami *ARDL* modeliai. Šiais modeliais įvertinta Baltijos šalių išlaidų MTEP pagal sektorius ir užimtųjų skaičiaus bei užimtumo lygio kointegracija. *ARDL* modeliai taip pat kurti Latvijos išlaidų MTEP pagal sektorius poveikiui darbo užmokesčiui įvertinti. Skirtingų sektorių išlaidų MTEP poveikiui darbo produktyvumui įvertinti kurti *ARDL* modeliai buvo nereikšminiai arba šių modelių paklaidos netenkino autokoreliacijos nebuvimo sąlygos.

4.2.2.1. Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo modelių vertinimas

Sukurtų modelių rezultatų lentelėse naudojami šie kintamųjų žymėjimai:

- AUKST_ISL_RD – aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP;
- VALDZ_ISL_RD – valdžios sektoriaus išlaidos MTEP;
- VERSLO_ISL_RD – verslo sektoriaus išlaidos MTEP;
- UZIMTI – užimtųjų skaičius.

Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui *užimtųjų skaičiui Lietuvoje* įvertinti kurtas *ARDL* modelis. Šio modelio rezultatai pateikti 17 lentelėje.

17 lentelė. Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Lietuvoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (1,0) įverčiai
C	638,9103***
D(AUKST_ISL_RD_LT)	0,0268
UZIMTI_LT(-1)	-0,4489***
AUKST_ISL_RD_LT(-1)	-0,3528*
D(UZIMTI_LT(-1))	0,7065***
Pataisytas R ²	0,4348
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,9489
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,4726
LM testo tikimybė, kai l=4	0,5330

Nustatyta, jog modelio parametras D(AUKST_ISL_RD_LT) yra nereikšminis, tačiau jis nebuvo pašalintas iš modelio dėl siekio apskaičiuoti ilgalaikio poveikio multiplikatorių. Modelio paklaidos

tenkina būtinas sąlygas: nulinio vidurkio, pasiskirstymo pagal normalųjį skirstinį, autokoreliacijos nebuvimo ir homoskedastiškumo. Nustatyta, jog modelis yra reikšminis, kadangi *F statistikos* tikimybė lygi 0,01, o modelio tikslumas vidutinis – 43,5 proc. Remiantis sukurtu *ARDL* modeliu, Lietuvoje trumpuoju laikotarpiu aukštojo mokslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius padidėja 0,03 tūkst.

Patikrinus modelio parametrų stabilumą *Wald* kriterijumi, nustatyta, jog Lietuvos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus rodikliai yra kointegruoti – tarp šių rodiklių egzistuoja ilgalaikis ryšys. Apskaičiuotas ilgalaikio poveikio multiplikatorius lygus -0,79. Tai rodo, jog Lietuvoje aukštojo mokslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu užimtųjų skaičius sumažėja 0,79 tūkst. Remiantis sukurtu modeliu, nustatyta, jog aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikis užimtųjų skaičiui Lietuvoje yra skirtingas trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu: trumpuoju laikotarpiu aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP didėjimas skatina užimtųjų skaičiaus augimą, o ilguoju laikotarpiu priešingai – skatina užimtųjų skaičiaus mažėjimą. Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui **Latvijoje** modelio rezultatai pateikti 18 lentelėje.

18 lentelė. Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (1,0) įverčiai
C	363,4762***
D(AUKST_ISL_RD_LV)	0,9519**
UZIMTI_LV(-1)	-0,3778***
AUKST_ISL_RD_LV(-1)	-0,5881**
D(UZIMTI_LV(-1))	0,6526***
Pataisytas R ²	0,6250
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,7706
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,4817
LM testo tikimybė, kai l=4	0,0703

Visi modelio parametrai yra reikšminiai, t. y., daro reikšminį poveikį Latvijos užimtųjų skaičiaus pokyčiui. Modelio paklaidos tenkina būtinas sąlygas. Nustatyta, jog sukurtas modelis yra reikšminis, nes *F statistikos* tikimybė lygi 0,00. Modelio tikslumas – 62,5 proc. Remiantis sukurtu modeliu, Latvijoje trumpuoju laikotarpiu aukštojo mokslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius padidėja 0,95 tūkst.

Remiantis *Wald* kriterijumi, nustatyta, jog Latvijos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus rodikliai yra kointegruoti, todėl galima teigti, jog tarp šių rodiklių egzistuoja ilgalaikis ryšys. Apskaičiuotas ilgalaikio poveikio multiplikatorius yra lygus -1,56. Tai rodo, jog Latvijoje aukštojo mokslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu užimtųjų skaičius sumažėja 1,56 tūkst. Remiantis sukurtu modeliu, aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikis užimtųjų skaičiui Latvijoje, kaip ir Lietuvoje, yra skirtingas trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu. Trumpuoju laikotarpiu aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP didėjimas skatina užimtųjų skaičiaus augimą, o ilguoju laikotarpiu – skatina užimtųjų skaičiaus mažėjimą.

Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui užimtųjų skaičiui **Estijoje** įvertinti kurtas *ARDL* modelis. Šio rezultatai pateikti 19 lentelėje.

19 lentelė. Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Estijoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (1,0) įverčiai
C	313,2564**
D(AUKST_ISL_RD_EE)	0,4788*
UZIMTI_EE(-1)	-0,5497***
AUKST_ISL_RD_EE(-1)	0,1496
D(UZIMTI_EE(-1))	0,4532**
Pataisytas R ²	0,3176
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,4552
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,6551
LM testo tikimybė, kai l=4	0,4832

Sukurto modelio parametras AUKST_ISL_RD_EE(-1) yra nereikšminis, tačiau dėl anksčiau minėtų priešasčių parametras nebuvo pašalintas iš modelio. Modelio paklaidos tenkina visas sąlygas. Nustatyta, jog modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė 0,04). Modelio tikslumas – 31,8 proc. Remiantis sukurtu modeliu, Estijoje trumpuoju laikotarpiu aukštojo mokslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius padidėja 0,48 tūkst. Remiantis *Wald* kriterijumi, Estijos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus rodikliai yra kointegruoti – tarp šių rodiklių egzistuoja ilgalaikis ryšys. Apskaičiuotas ilgalaikio poveikio multiplikatorius yra lygus 0,27 – Latvijoje aukštojo mokslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu užimtųjų skaičius padidėja 0,27 tūkst. Pagal sukurtą modelį, skirtingai nei Lietuvoje ir Latvijoje, Estijoje aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikis užimtųjų skaičiui trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu nesiskiria. Ir trumpuoju, ir ilguoju laikotarpiu aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP augimas skatina užimtųjų skaičiaus didėjimą.

Siekiant įvertinti aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikį Baltijos šalių *darbo produktyvumui*, taip pat buvo kurti *ARDL* modeliai, tačiau šie modeliai buvo nereikšminiai arba, ištyrus šių modelių paklaidas, nustatyta, jog jos netenkina pagrindinių sąlygų. Todėl siekiant įvertinti aukštojo mokslo išlaidų MTEP poveikį Baltijos šalių darbo produktyvumui buvo kurti *ECM* modeliai. Prieš kuriant *ECM* modelius, patikrintas rodiklių porų paklaidų kointegruotumas *Dikio Fulerio* testu (žr. 20 lentelė).

20 lentelė. Dikio Fulerio testas paklaidoms (tikimybės) pagal išlaidų MTEP sektorių

Nepriklausomas k. / Priklausomas k.	Lietuvos darbo produktyvumas, tūkst. EUR	Latvijos darbo produktyvumas, tūkst. EUR	Estijos darbo produktyvumas, tūkst. EUR
Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	0,2032	0,0101	0,0051
Valdžios sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	0,0025	0,4392	0,0011
Privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	0,0795	0,1518	0,0451

Lietuvos atveju kointegracija tarp aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo nenustatyta, kadangi *Dikio Fulerio* testo paklaidų reikšmė didesnė nei 0,05. Todėl galima teigti, jog nėra reikšminio ryšio tarp Lietuvos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP pokyčio ir darbo produktyvumo pokyčio. Tačiau remiantis *Dikio Fulerio* testu, nustatyta kointegracija Tarp Latvijos ir Estijos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo. Tai rodo, jog tarp šių Latvijos ir Estijos rodiklių egzistuoja tikra regresija, kadangi *Dikio Fulerio* testo paklaidų reikšmės mažesnės nei 0,05. Todėl tarp minėtų rodiklių porų galima kurti *ECM* modelius. **Latvijos** aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo *ECM* modelio rezultatai pateikti 21 lentelėje.

21 lentelė. Latvijos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio darbo produktyvumui *ECM* modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	Priklausomas kintamasis
	d(darbo produktyvumas, tūkst. EUR)
C	0,5078
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR)	0,0555**
resid(-1)	-0,2670
Pataisytas R ²	0,3694

Sukurto *ECM* modelio tikslumas nedidelis (36,9 proc.), tačiau modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė lygi 0,03). Remiantis sukurtu modeliu, per metus Latvijos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, darbo produktyvumas padidėja 0,056 tūkst. EUR. Remiantis modelio paklaidų parametru (resid(-1)), per metus rodiklių pusiausvyros nebuvimas koreguojamas 26,7 proc., todėl galima teigti, jog prie ilgalaikės pusiausvyros grįžtama per beveik keturis metus.

Kadangi nustatyta, jog egzistuoja kointegracija tarp Latvijos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo, galima kurti modelį, įvertinantį ilgalaikį poveikį. Ilgalaikę pusiausvyrą tarp Latvijos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo atspindinčio modelio rezultatai pateikti 22 lentelėje.

22 lentelė. Latvijos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio darbo produktyvumui *ECM* ilgalaikės pusiausvyros modelis

Nepriklausomi kintamieji	Priklausomas kintamasis
	Darbo produktyvumas, tūkst. EUR
C	9,3514***
Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	0,1211***
R ²	0,7215

Latvijos *ECM* ilgalaikės pusiausvyros modelio tikslumas yra didelis (72,2 proc.), modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė lygi 0,00). Nustatyta, jog per metus aukštojo mokslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, darbo produktyvumas Latvijoje ilguoju laikotarpiu padidėja 0,12 tūkst. EUR.

Dėl nustatytos egzistuojančios kointegracijos tarp **Estijos** aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo, buvo sukurtas *ECM* modelis poveikiui įvertinti. Tačiau sukurtas modelis nereikšminis, o modelio paklaidų parametras įgijo teigiamą reikšmę. Todėl galima teigti, jog Estijos aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP nedaro reikšminio poveikio darbo produktyvumui.

Baltijos šalių aukštojo mokslo išlaidų MTEP poveikiui *darbo užmokesčiui* įvertinti buvo kurti *ARDL* modeliai. Tačiau nė vienos šalies atveju reikšminis ryšys nenustatytas. Todėl galima teigti, jog Baltijos šalių aukštojo mokslo išlaidos MTEP nedaro reikšminio poveikio darbo užmokesčiui.

4.2.2.2. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo modelių vertinimas

Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui Baltijos šalių darbo rinkų rodikliams nustatyti taip pat buvo kurti *ARDL* modeliai. Šio sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui *užimtųjų skaičiui Lietuvoje* įvertinti kurto *ARDL* modelio rezultatai pateikti 23 lentelėje.

23 lentelė. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Lietuvoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (1,0) įverčiai
C	439,9188**
D(VALDZ_ISL_RD_LT)	-0,0148
UZIMTI_LT(-1)	-0,3121**
VALDZ_ISL_RD_LT(-1)	-0,4466
D(UZIMTI_LT(-1))	0,5799**
Pataisytas R ²	0,3203
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,5486
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,3023
LM testo tikimybė, kai l=4	0,6163

Nustatyta, jog du modelio parametrai (D(VALDZ_ISL_RD_LT) ir VALDZ_ISL_RD_LT(-1)) yra nereikšminiai, tačiau jie nebuvo pašalinti iš modelio dėl siekio apskaičiuoti ilgalaikio poveikio multiplikatorių. Sukurto modelio paklaidos tenkina būtinas sąlygas. Nustatyta, jog modelis yra reikšminis – *F statistikos* tikimybė lygi 0,00, o modelio tikslumas – 32 proc. Sukurto *ARDL* modelio rezultatai rodo, jog Lietuvoje trumpuoju laikotarpiu valdžios sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius sumažėja 0,015 tūkst. Patikrinus modelio parametru stabilumą *Wald* kriterijumi, nustatyta, jog Lietuvos valdžios sektoriaus išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus rodikliai yra kointegruoti – egzistuoja ilgalaikis ryšys. Apskaičiuotas ilgalaikio poveikio multiplikatorius yra lygus -1,43. Tai reiškia, jog, Lietuvoje valdžios sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu užimtųjų skaičius sumažėja 1,43 tūkst. Remiantis sukurtu modeliu, galima daryti išvadą, jog valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikis užimtųjų skaičiui Lietuvoje trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu nesiskiria, kadangi ir trumpuoju, ir ilguoju laikotarpiu valdžios sektoriaus išlaidos MTEP skatina užimtųjų skaičiaus mažėjimą.

Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui užimtųjų skaičiui **Latvijoje** įvertinti kurtas *ARDL* modelis. Modelio rezultatai pateikti 24 lentelėje.

24 lentelė. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (1,0) įverčiai
C	372,3685***
D(VALDZ_ISL_RD_LV)	2,8028***
UZIMTI_LV(-1)	-0,3891***
VALDZ_ISL_RD_LV(-1)	-1,0117***
D(UZIMTI_LV(-1))	0,5424***
Pataisytas R ²	0,7749
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,7227
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,9752
LM testo tikimybė, kai l=4	0,4289

Modelio parametrai yra reikšminiai, modelio paklaidos tenkina visas būtinas sąlygas. Nustatyta, jog modelis yra reikšminis – *F statistikos* tikimybė lygi 0,00, modelio tikslumas – 77,5 proc. Sukurto modelio rezultatai rodo, jog Latvijoje trumpuoju laikotarpiu valdžios sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius padidėja 2,8 tūkst. Remiantis *Wald* kriterijumi, Latvijoje tarp valdžios sektoriaus išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus egzistuoja ilgalaikis ryšys. Ilgalaikio poveikio multiplikatorius yra lygus -2,6. Tai rodo, jog, Latvijoje valdžios sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu užimtųjų skaičius sumažėja 2,6 tūkst. Remiantis modeliu, trumpuoju laikotarpiu valdžios išlaidų MTEP didėjimas Latvijoje skatina užimtųjų skaičiaus augimą, o trumpuoju – užimtųjų skaičiaus mažėjimą. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui užimtųjų skaičiui **Estijoje** įvertinti kurto *ARDL* modelio rezultatai pateikti 25 lentelėje.

25 lentelė. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Estijoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (1,0) įverčiai
C	323,7732***
D(VALDZ_ISL_RD_EE)	2,1246**
UZIMTI_EE(-1)	-0,5689***
VALDZ_ISL_RD_EE(-1)	0,5376
D(UZIMTI_EE(-1))	0,5444**
Pataisytas R ²	0,3947
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,3007
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,5834
LM testo tikimybė, kai l=4	0,7098

Modelio parametras VALDZ_ISL_RD_EE(-1) yra nereikšminis, tačiau jis nėra pašalinamas. Modelio paklaidos tenkina būtinas sąlygas. Sukurtas modelis yra reikšminis (F statistikos tikimybė lygi 0,02), tačiau modelio tikslumas – 39,5 proc. Remiantis modeliu, Estijoje trumpuoju laikotarpiu valdžios sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius padidėja 2,13 tūkst. Remiantis *Wald* kriterijumi, tarp Estijos valdžios sektoriaus išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus rodiklių egzistuoja ilgalaikis ryšys. Ilgalaikio poveikio multiplikatorius yra lygus 0,95. Tai rodo, jog Estijoje valdžios sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu užimtųjų skaičius padidėja 0,95 tūkst. Remiantis modeliu, valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikis užimtųjų skaičiui Estijoje trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu nesiskiria, kadangi ir trumpuoju, ir ilguoju laikotarpiu valdžios išlaidų MTEP augimas skatina užimtųjų skaičiaus didėjimą.

Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio darbo *produktyvumui* Baltijos šalyse įvertinti buvo kurti *ARDL* modeliai, tačiau šie modeliai buvo nereikšminiai arba jų paklaidos netenkino pagrindinių sąlygų. Todėl siekiant įvertinti valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikį Baltijos šalių darbo produktyvumui buvo kurti *ECM* modeliai. Patikrintas rodiklių porų paklaidų kointegratumas *Dikio Fulerio* testu, kurio rezultatai pateikti 20 lentelėje. Nustatyta, jos kointegracija tarp valdžios sektoriaus išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo egzistuoja tik Lietuvoje ir Estijoje. Tačiau sukurti Lietuvos ir Estijos *ECM* modeliai yra nereikšminiai – daroma išvada, jog Lietuvoje ir Estijoje nėra reikšminio ryšio tarp valdžios sektoriaus išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo. Pagal *Dikio Fulerio* testo rezultatus galima teigti, jog tarp Latvijos valdžios sektoriaus išlaidų MTEP ir darbo produktyvumo ryšys nerastas.

Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio *darbo užmokesčiui* Baltijos šalyse įvertinti buvo kurti *ARDL* modeliai, tačiau **Lietuvoje** ir **Estijoje** gauti modeliai yra nereikšminiai. Daroma išvada, jog Lietuvoje ir Estijoje valdžios sektoriaus išlaidos MTEP nedaro reikšminio poveikio darbo užmokesčiui. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui darbo užmokesčiui **Latvijoje** įvertinti kurto *ARDL* modelio rezultatai pateikti 26 lentelėje.

26 lentelė. Valdžios sektoriaus išlaidų MTEP poveikio darbo užmokesčiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (2,4) įverčiai
C	98,6562
D(VALDZ_ISL_RD_LV)	15,5443
DD_LV(-1)	0,6673*
DD_LV(-2)	-0,4041
D(VALDZ_ISL_RD_LV(-1))	-19,0442
D(VALDZ_ISL_RD_LV(-2))	-23,7028*
D(VALDZ_ISL_RD_LV(-3))	14,5481
D(VALDZ_ISL_RD_LV(-4))	-27,3385*
Pataisytas R ²	0,7297
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,3335
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,7460
LM testo tikimybė, kai l=4	0,1123

Remiantis sukurtu modeliu, vertinamas tik trumpalaikis poveikis, kadangi darbo užmokestis yra antros eilės stacionarus procesas. Todėl šis rodiklis nėra tinkamas kointegracijai tarp rodiklių nustatyti ar ilgalaikio poveikio multiplikatoriui apskaičiuoti.

Skurto modelio paklaidos tenkina būtinas sąlygas. Modelis yra reikšminis, kadangi *F statistikos* tikimybė lygi 0,01. Sukurto modelio tikslumas siekia 73 proc. Sukurto *ARDL* modelio rezultatai rodo, jog Latvijoje trumpuoju laikotarpiu valdžios sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, darbo užmokestis padidėja 15,54 tūkst. EUR.

4.2.2.3. Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio Baltijos šalių darbo rinkoms empirinio tyrimo modelių vertinimas

Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio *užimtųjų skaičiui* Baltijos šalyse įvertinti buvo kurti *ARDL* modeliai. Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui užimtųjų skaičiui **Lietuvoje** įvertinti kurto *ARDL* modelio rezultatai pateikti 27 lentelėje.

27 lentelė. Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Lietuvoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (1,2) įverčiai
C	601,3880***
D(VERSLO_ISL_RD_LT)	0,6858
UZIMTI_LT(-1)	-0,4354***
VERSLO_ISL_RD_LT(-1)	-0,7327**
D(UZIMTI_LT(-1))	0,5887***
D(VERSLO_ISL_RD_LT(-1))	1,5819**
D(VERSLO_ISL_RD_LT(-2))	1,1572
Pataisytas R ²	0,4822
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,8098
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,3799
LM testo tikimybė, kai l=4	0,2585

Vienas modelio parametras yra nereikšminis (D(VERSLO_ISL_RD_LT)), tačiau kaip ir ankstesniuose *ARDL* modeliuose, nereikšminis parametras nėra pašalinamas dėl siekio apskaičiuoti ilgalaikio poveikio multiplikatorių. Modelio paklaidos tenkina visas būtinas sąlygas. Sukurtas modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė lygi 0,01), modelio tikslumas vidutinis – 48,2 proc. Sukurto *ARDL* modelio rezultatai rodo, jog Lietuvoje trumpuoju laikotarpiu privataus verslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius padidėja 0,69 tūkst.

Remiantis atliktu modelio parametų stabilumo patikrinimu *Wald* kriterijumi, tarp Lietuvos privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus rodiklių egzistuoja ilgalaikis ryšys. Ilgalaikio poveikio multiplikatorius yra lygus -1,68. Tai rodo, jog Lietuvoje privataus verslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu užimtųjų skaičius sumažėja 1,68 tūkst.

Remiantis sukurtu modeliu, privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikis užimtųjų skaičiui Lietuvoje trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu yra skirtingas: trumpuoju laikotarpiu privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP augimas skatina užimtųjų skaičiaus didėjimą, o ilguoju – užimtųjų skaičiaus mažėjimą.

Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui užimtųjų skaičiui **Latvijoje** įvertinti kurtas *ARDL* modelis. Šio modelio rezultatai pateikti 28 lentelėje.

28 lentelė. Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Latvijoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (1,2) įverčiai
C	336,4001***
D(VERSLO_ISL_RD_LV)	0,9299
UZIMTI_LV(-1)	-0,3616***
VERSLO_ISL_RD_LV(-1)	-0,6033
D(UZIMTI_LV(-1))	0,3502**
D(VERSLO_ISL_RD_LV(-1))	1,4788**
D(VERSLO_ISL_RD_LV(-2))	1,8896***
Pataisytas R ²	0,5873
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,7389
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,1019
LM testo tikimybė, kai l=3	0,0862

Modelio parametrai D(VERSLO_ISL_RD_LV) ir VERSLO_ISL_RD_LV(-1) yra nereikšminiai, tačiau jie nėra pašalinami iš modelio dėl siekio apskaičiuoti ilgalaikio poveikio multiplikatorių. Modelio paklaidos tenkina visas būtinas sąlygas: nulinio vidurkio, pasiskirstymo pagal normalųjį skirstinį, autokoreliacijos nebuvimo ir homoskedastiškumo. Sukurtas modelis yra reikšminis, kadangi *F statistikos* tikimybė lygi 0,00. Modelio tikslumas siekia 58,7 proc. Remiantis pritaikytu modeliu, Latvijoje trumpuoju laikotarpiu privataus verslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius padidėja 0,93 tūkst.

Remiantis atliktu modelio parametų stabilumo patikrinimu *Wald* kriterijumi, tarp Latvijos privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus rodiklių egzistuoja ilgalaikis ryšys, ilgalaikis multiplikatorius yra lygus -1,67. Tai rodo, jog Latvijoje privataus verslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu užimtųjų skaičius sumažėja 1,67 tūkst. Galima teigti, jog privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikis užimtųjų skaičiui Latvijoje trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu yra skirtingas.

Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui užimtųjų skaičiui **Estijoje** įvertinti kurtas *ARDL* modelis. Šio modelio rezultatai pateikti 29 lentelėje.

29 lentelė. Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio užimtųjų skaičiui Estijoje vertinimo modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	ARDL (2,0) įverčiai
C	467,3076***
D(VERSLO_ISL_RD_EE)	0,4038***
UZIMTI_EE(-1)	-0,8054***
VERSLO_ISL_RD_EE(-1)	0,0795
D(UZIMTI_EE(-1))	0,7545***
D(UZIMTI_EE(-2))	0,6096*
Pataisytas R ²	0,4485
Paklaidų vidurkis	0,0000
Paklaidų normalumas: tikimybė	0,8959
Breusch-Pagan-Godfrey testo tikimybė	0,2432
LM testo tikimybė, kai l=4	0,3060

Modelio parametras *VERSLO_ISL_RD_EE(-1)* yra nereikšminis, tačiau jis nėra pašalinamas iš modelio. Modelio paklaidos tenkina būtinas sąlygas. Modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė 0,02), o modelio tikslumas siekia 44,9 proc. Remiantis sukurtu modeliu, Estijoje trumpuoju laikotarpiu privataus verslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, užimtųjų skaičius padidėja 0,40 tūkst. Pagal *Wald* kriterijų, tarp Estijos privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP ir užimtųjų skaičiaus rodiklių egzistuoja ilgalaikis ryšys, o ilgalaikio poveikio multiplikatorius lygus 0,10. Tai rodo, jog Estijoje privataus verslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, ilguoju laikotarpiu užimtųjų skaičius padidėja 0,1 tūkst. Galima teigti, jog privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikis užimtųjų skaičiui Estijoje trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu nesiskiria.

Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui *darbo produktyvumui* įvertinti buvo kurti *ECM* modeliai, tačiau **Lietuvos** ir **Latvijos** atveju šie modeliai buvo nereikšminiai. Tai reiškia, jog remiantis sukurtais modeliais, verslo sektoriaus išlaidos MTEP neturi reikšminio poveikio darbo produktyvumui Lietuvoje ir Latvijoje. Privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikiui **Estijos** darbo produktyvumui *ECM* modelio rezultatai pateikti 30 lentelėje.

30 lentelė. Estijos privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikio darbo produktyvumui ECM modelio rezultatai

Nepriklausomi kintamieji	Priklausomas kintamasis
	d(darbo produktyvumas, tūkst. EUR)
C	1,1972***
d(verslo sektoriaus išlaidos MTEP veiklai, mln. EUR)	0,0155**
resid(-1)	0,0075
Pataisytas R ²	0,2364

Sukurto *ECM* modelio tikslumas – 23,6 proc., modelis yra reikšminis (*F statistikos* tikimybė 0,03). Remiantis sukurtu modeliu, per metus Estijos privataus verslo sektoriaus išlaidoms MTEP padidėjus 1 mln. EUR, darbo produktyvumas padidėja 0,016 tūkst. EUR. Nustatyta, jog rodiklių kointegracija nevisiškai pasiteisino, kadangi paklaidų parametras resid(-1) įgijo teigiamą reikšmę. Todėl privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP ilgalaikis poveikis Estijos darbo produktyvumui nebuvo vertinamas.

Siekiant įvertinti privataus verslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikį *darbo užmokesčiui* Baltijos šalyse, buvo kuriami *ECM* modeliai. Tačiau šie modeliai nebuvo tinkami poveikio įvertinimui, kadangi modeliai buvo nereikšminiai. Todėl galima teigti, jog privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP nedaro reikšminio poveikio darbo užmokesčiui nei vienoje Baltijos šalyje.

4.3. Lyginamoji analizė ir tyrimo rezultatų apibendrinimas

Atlikto empirinio tyrimo šalies lygiu ir pagal išlaidų MTEP sektorius apibendrinti rezultatai pateikiami 31 lentelėje. Lentelėje žalia rodyklė rodo tiesioginį ryšį tarp kintamųjų (nepriklausomam kintamajam didėjant, priklausomas kintamasis didėja); raudona rodyklė – rodo atvirkštinį ryšį tarp kintamųjų (nepriklausomam kintamajam didėjant, priklausomas kintamasis mažėja); brūkšnelis rodo, jog nepriklausomo kintamojo poveikio iširti nepavyko arba jis nedaro reikšminio poveikio priklausomam kintamajam. Tyrimo rezultatų lentelėje neįtrauktas nepriklausomų kintamųjų poveikis užimtumo lygiui, nes nustatyta, jog išlaidos MTEP nedaro reikšminio poveikio užimtumo lygiui nė vienoje Baltijos šalyje.

31 lentelė. Baltijos šalių MTEP poveikio darbo rinkoms empirinio tyrimo rezultatai

Priklausomas k. Nepriklausomas k.	Užimtųjų skaičius, tūkst.		Darbo produktyvumas, tūkst. EUR		Darbo užmokestis, tūkst. EUR	
	Trumpuoju laikotarpiu	Ilguoju laikotarpiu	Trumpuoju laikotarpiu	Ilguoju laikotarpiu	Trumpuoju laikotarpiu	Ilguoju laikotarpiu
Lietuva						
Išlaidos MTEP šalies lygiu	↑	↓	↑	↑	↑	-
Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP	↑	↓	-	-	-	-
Valdžios sektoriaus išlaidos MTEP	↓	↓	-	-	-	-
Privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP	↑	↓	-	-	-	-
Latvija						
Išlaidos MTEP šalies lygiu	↑	↓	↑	↑	↑	-
Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP	↑	↓	↑	↑	-	-
Valdžios sektoriaus išlaidos MTEP	↑	↓	-	-	↑	-
Privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP	↑	↓	-	-	-	-
Estija						
Išlaidos MTEP šalies lygiu	↑	↑	↑	↑	-	-
Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP	↑	↑	-	-	-	-
Valdžios sektoriaus išlaidos MTEP	↑	↑	-	-	-	-
Privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP	↑	↑	↑	-	-	-

Apibendrinant galima teigti, jog teorinę prielaidą, kad išlaidų MTEP didėjimas skatina užimtųjų skaičiaus augimą, koreliacinė ir regresinė analizė patvirtino tik Estijos atveju. Estijoje augant išlaidoms MTEP, užimtųjų skaičius didėjo ir trumpuoju, ir ilguoju laikotarpiu. Lietuvos ir Latvijos atveju išlaidos MTEP skatina užimtųjų skaičiaus augimą tik trumpuoju laikotarpiu. Teorinė prielaida, jog išlaidos MTEP skatina darbo produktyvumo augimą, atlikto tyrimo naudojant ECM modelius rezultatai patvirtino visų trijų Baltijos šalių atveju. Tačiau gauti rezultatai neatitinka mokslininkų nuomonės dėl išlaidų MTEP mažėjančio teigiamo poveikio darbo produktyvumui ilguoju laikotarpiu. Remiantis atliktu tyrimu, visose Baltijos šalyse išlaidų MTEP poveikis darbo produktyvumui yra didesnis ilguoju laikotarpiu nei trumpuoju laikotarpiu. Teorinę prielaidą, jog MTEP didėjimas skatina darbo užmokesčio augimą, koreliacinė ir regresinė analizė patvirtino tik Lietuvos ir Latvijos atveju, kadangi Estijos atveju poveikio įvertinti nepavyko .

Atlikus tyrimą pagal išlaidų MTEP sektorius, nustatyta, jog visų sektorių – aukštojo mokslo, valdžios ir privataus verslo – išlaidos MTEP trumpuoju laikotarpiu skatina užimtųjų skaičiaus augimą visose Baltijos šalyse (išskyrus valdžios sektoriaus atveju Lietuvoje). Kiekvieno sektoriaus išlaidos MTEP ilguoju laikotarpiu skatina Lietuvos ir Latvijos užimtųjų skaičiaus mažėjimą, o Estijoje – skatina užimtųjų skaičiaus augimą. Pritaikius modelius nustatyta, jog aukštojo mokslo, valdžios ir privataus verslo sektorių išlaidos MTEP nedaro reikšminio poveikio Lietuvos darbo produktyvumui ir darbo užmokesčiui. Remiantis pritaikytais modeliais, Latvijoje darbo produktyvumui poveikį daro tik aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP (ir trumpuoju, ir ilguoju laikotarpiu skatina darbo produktyvumo augimą). Remiantis sukurtais modeliais, valdžios ir privataus verslo sektorių išlaidos MTEP Latvijoje nedaro reikšminio poveikio darbo produktyvumui. Pritaikytų modelių rezultatai rodo, jog Estijoje aukštojo mokslo ir valdžios sektorių išlaidos MTEP neturi reikšminės įtakos darbo produktyvumui, tačiau verslo sektoriaus išlaidos MTEP trumpuoju laikotarpiu skatina darbo produktyvumo augimą (poveikio ilguoju laikotarpiu įvertinti negalima). Remiantis pritaikytais modeliais, Latvijoje darbo užmokesčiui poveikį daro tik valdžios sektoriaus išlaidos MTEP (tik trumpuoju laikotarpiu), o Estijoje nė vieno sektoriaus išlaidos MTEP nedaro reikšminio poveikio darbo užmokesčiui.

Atlikus tyrimą nustatyta, jog šalies lygiu išlaidos MTEP didžiausią poveikį užimtųjų skaičiui ir darbo užmokesčiui daro Latvijoje; išlaidos MTEP didžiausią poveikį darbo produktyvumui trumpuoju laikotarpiu daro Lietuvoje, o ilguoju – Estijoje. Vertinant pagal išlaidų MTEP sektorių, aukštojo mokslo ir valdžios sektorių išlaidos MTEP didžiausią poveikį užimtųjų skaičiui daro Latvijoje; privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP trumpuoju laikotarpiu didžiausią poveikį užimtųjų skaičiui daro Latvijoje o ilguoju – Lietuvoje.

Išvados

1. Atlikus mokslinių tyrimų apie MTEP poveikį darbo rinkoms apžvalgą, nustatyta, jog inovacijų poveikis darbo vietų kūrimui mokslinėje literatūroje tiriamas dviem aspektais: produkto inovacijų ir proceso inovacijų poveikis. Tirdami produkto inovacijų – naujų ar patobulintų produktų – poveikį darbo vietų kūrimui mokslininkai sutaria, jog didėjant investicijoms į MTEP, didėja naujų darbo vietų skaičius. Vieni mokslininkai, inovacijų poveikį darbo vietų kūrimui tyrė šalies lygiu, kiti – skirstant šalies ekonomiką pagal sektorius. Mokslininkai nesutaria dėl proceso inovacijų poveikio darbo vietų kūrimui. Vieni mokslininkai proceso inovacijų poveikį darbo vietoms tiria dviem aspektais: kiekybiniu (poveikis darbo jėgos paklausai) ir kokybiniu (poveikis darbo jėgos struktūrai ir įgūdžiams). Kiti mokslininkai produkto ir proceso inovacijų poveikį vertina kompleksiskai, t. y., vertinant tiesioginį ir netiesioginį inovacijų poveikį darbo vietoms. Dauguma mokslininkų sutaria, jog išlaidos MTEP didina darbo užmokestį. Tačiau šis poveikis mokslinėje literatūroje tirtas skirtingais aspektais: vieni mokslininkai poveikį darbo užmokesčiui vertina, pasitelkdami bendrą darbuotojų skaičių, kiti mokslininkai darbuotojus išskirsto pagal jų išsilavinimo ar kvalifikacijos lygį. Mokslininkai sutaria dėl teigiamo išlaidų MTEP poveikio darbo produktyvumui. Nustatyta, jog tiriant inovacijų poveikį darbo produktyvumui, dažniausiai pasitelkiamos produkto inovacijos. Atlikus mokslinės literatūros apžvalgą, pastebėta, jog užsienio autoriai gana plačiai tiria inovacijų poveikį darbo rinkos rodikliams įvairiose šalyse. Tačiau egzistuoja tokių diskusijų ir tyrimų apie Baltijos šalių rodiklius trūkumas.

Apžvelgus mokslinę literatūrą, nustatyta, jog išlaidų MTEP poveikio užimtumo augimui tyrimuose naudoti šie rodikliai: įmonių išlaidos MTEP; pardavimo pajamos; bendrojo pagrindinio kapitalo formavimas; darbuotojų skaičius; darbo užmokesčio sąnaudos; sukuriama pridėtinė vertė; pardavimo pajamų procentinė dalis, investuojama į mokymus; įmonių išlaidos mokymams apskritai; darbuotojų išsilavinimo lygis. Tačiau dažniausiai pasitelkiamas rodiklis yra išlaidos MTEP. Išlaidų MTEP poveikio darbo produktyvumui tyrimuose naudoti šie rodikliai: naujų produktų ir paslaugų dalis kiekvieno darbuotojo pardavimuose; mokslininkų skaičius, tenkantis vienam darbuotojui; MTEP intensyvumas, matuojamą kaip vidinės MTEP investicijos, tenkančios darbuotojui; įmonės užregistruotų patentų skaičius.

Baltijos šalių inovacijų lygio situacijos analizėje nagrinėti MTEP rodikliai: inovatyvių įmonių skaičius, šalių išlaidos MTEP, MTEP srities darbuotojų skaičius ir susiję rodikliai: verslo įmonių investicijų norma parodė, jog Lietuvoje inovacijų lygis yra didžiausias, lyginant su kitomis Baltijos šalimis. Pastarąjį dešimtmetį visų Baltijos šalių išlaidos MTEP augo, šios srities darbuotojų skaičius Lietuvoje ir Latvijoje didėjo, šiose šalyse taip pat daugėjo ir inovacinę veiklą vykdančių įmonių. Baltijos šalių darbo rinkos rodiklių analizė parodė, kad darbo jėgos produktyvumas ir užimtumo lygis didėjo visose Baltijos šalyse. Aukštojo mokslo absolventų skaičiaus mažėjanti tendencija rodo, kad yra tikėtina, jog ateityje Baltijos šalyse aukštos kvalifikacijos darbuotojų pasiūla ir toliau mažės. Analizuotų rodiklių kitimo tendencijos rodo, jog tarp šių rodiklių gali egzistuoti ryšys, todėl tikslinga teoriškai pagrįsti ir empiriškai ištirti, kokį poveikį MTEP daro Baltijos šalių darbo rinkos rodikliams.

2. Mokslininkai pateikia įvairius mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros apibrėžimus, tačiau vieningai sutariama, jog MTEP apima tris veiklas: pagrindinius tyrimus, taikomoosius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą. Mokslinėje literatūroje išlaidų MTEP poveikis dažniausiai

analizuojamas šiems darbo rinkos rodikliams: darbo vietų kūrimui ir darbo jėgos produktyvumui. Išnagrinėjus mokslinę literatūrą, pastebėta, jog nėra vienareikšmės nuomonės apie MTEP daromą poveikį darbo rinkos rodikliams. Vyrauja du priešingi požiūriai į inovacijų, vertinamų išlaidomis MTEP, poveikį užimtumui. Vieni tyrėjų teigimu, proceso inovacijos gali lemti darbo vietų skaičiaus sumažėjimą dėl tobulėjančių technologijų. Kiti tyrėjai teigia, jog proceso inovacijos sąlygoja netiesioginį užimtumo augimą dėl tobulesnių technologijų lemiamo produkcijos vieneto kainos sumažėjimo rinkoje, taip didinant produkcijos ir darbo paklausą. Produkto inovacijos gali reikšti naujų ekonomikos šakų atsiradimą, kurios sąlygotų papildomų darbo vietų kūrimą. Inovacijų poveikis darbo jėgos produktyvumui mokslininkų yra plačiai tiriamas. Tačiau atlikti tyrimai vis dar nepateikė vienareikšmio atsakymo dėl to, kaip inovacijos veikia darbo jėgos produktyvumą. Viena vertus, mokslininkų teigimu, inovacijos daro teigiamą poveikį darbo jėgos produktyvumui; kita vertus, egzistuoja nuomonė, jog inovacijos darbo jėgos produktyvumui gali turėti ir neigiamą efektą. Inovacijų poveikis darbo užmokesčiui mokslinėje literatūroje dažniausiai analizuojamas, remiantis trimis požiūriais: įgūdžiais paremti technologiniai pokyčiai, užduotimis paremtas modelis ir „Kūrybinės klasės“ tezė. Mokslinėje literatūroje, vertinant poveikį darbo užmokesčiui, darbuotojai neretai yra skirstomi pagal jų išsilavinimo ar įgūdžių lygį. Mokslinėje literatūroje vyrauja dvi priešingos nuomonės apie tai, kurio kvalifikacijos lygio darbuotojų darbo užmokesčiui išlaidos MTEP daro didžiausią poveikį: viena vertus, išlaidos MTEP labiau skatina žemos kvalifikacijos darbuotojų darbo užmokesčio augimą; kita vertus, išlaidos MTEP lemia žymesnį aukštos kvalifikacijos ir įgūdžių turinčių darbuotojų darbo užmokesčio augimą dėl jų išskirtinio gebėjimo naudoti inovatyvias technologijas. Mokslinėje literatūroje vertinant inovacijų poveikį darbo rinkos rodikliams, inovacijoms atspindėti mokslininkai dažniausiai pasitelkia išlaidas moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai, nepaisant to, jog šis rodiklis dažnai nėra pakankamas visiškai atspindėti inovacijas.

3. Atlikus mokslinės literatūros analizę, empiriniame tyrime pasirinkta analizuoti produkto inovacijų, matuojamų išlaidomis MTEP, poveikį Baltijos šalių darbo rinkoms: užimtųjų skaičiui, užimtumo lygiui, darbo produktyvumui, darbo užmokesčiui. Proceso inovacijų poveikio vertinimo atsisakyta dėl itin sudėtingo ir mokslinėje literatūroje neapibrėžto šių inovacijų matavimo. Tyrimas atliekamas šalies lygiu, kai vertinamas bendrų išlaidų MTEP poveikis; ir pagal MTEP išlaidų sektorius, vertinant atskirai valdžios sektoriaus, privataus verslo, aukštojo mokslo sektoriaus išlaidų MTEP poveikį darbo rinkoms. Empirinis tyrimas atliekamas trimis etapais: rodiklių tinkamumo tyrimui įvertinimas, ARDL ir ECM modelių kūrimas, rezultatų analizė, palyginimas ir apibendrinimas.
4. Remiantis atliktu empiriniu tyrimu, pritaikytų *ARDL* ir *ECM* modelių rezultatai teorines prielaidas, jog išlaidų MTEP didėjimas skatina užimtųjų skaičiaus augimą trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu, patvirtino tik Estijos atveju. Lietuvos ir Latvijos atveju, išlaidos MTEP skatina užimtųjų skaičiaus augimą tik trumpuoju laikotarpiu. Pritaikius modelius, nustatyta, jog išlaidos MTEP nedaro reikšminio poveikio užimtumo lygiui nei vienoje Baltijos šalyje. Remiantis pritaikytais modeliais, patvirtinama teorinė prielaida, jog visų trijų Baltijos šalių išlaidos MTEP skatina darbo produktyvumo augimą. Tačiau gauti rezultatai neatitinka mokslininkų nuomonės dėl išlaidų MTEP mažėjančio teigiamo poveikio darbo produktyvumui ilguoju laikotarpiu: visose Baltijos šalyse išlaidų MTEP poveikis darbo produktyvumui yra didesnis ilguoju laikotarpiu nei trumpuoju. Pritaikytų modelių rezultatai teorines prielaidas, jog išlaidų MTEP

didėjimas skatina darbo užmokesčio augimą, patvirtino tik Lietuvos ir Latvijos atveju. Estijos atveju poveikio įvertinti nepavyko .

Atlikus tyrimą pagal išlaidų MTEP sektorių, nustatyta, jog visų sektorių – aukštojo mokslo, valdžios ir privataus verslo – išlaidos MTEP trumpuoju laikotarpiu skatina užimtųjų skaičiaus augimą visose Baltijos šalyse (išskyrus valdžios sektoriaus atvejį Lietuvoje). Visų sektorių išlaidos MTEP ilguoju laikotarpiu skatina užimtųjų skaičiaus mažėjimą tik Lietuvos ir Latvijos atveju, o Estijoje – priešingai, skatina užimtųjų skaičiaus augimą. Nustatyta, jog aukštojo mokslo, valdžios ir privataus verslo sektorių išlaidos MTEP nedaro reikšminio poveikio Lietuvos darbo produktyvumui ir darbo užmokesčiui. Remiantis pritaikytais modeliais, Latvijoje darbo produktyvumo augimą trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu skatina tik aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP. Valdžios ir privataus verslo sektorių išlaidos MTEP Latvijoje nedaro reikšminio poveikio darbo produktyvumui. Pritaikytų modelių rezultatai rodo, jog Estijoje aukštojo mokslo ir valdžios sektorių išlaidos MTEP neturi reikšminės įtakos darbo produktyvumui, tačiau verslo sektoriaus išlaidos MTEP trumpuoju laikotarpiu skatina darbo produktyvumo augimą. Remiantis pritaikytais modeliais, Latvijoje trumpuoju laikotarpiu darbo užmokesčiui poveikį daro tik valdžios sektoriaus išlaidos MTEP, o Estijoje nė vieno sektoriaus išlaidos MTEP nedaro reikšminio poveikio darbo užmokesčiui.

Literatūros sąrašas

1. Aghion, P., Bergeaud, A., Blundell, R. ir Griffith, R. (2019). *The Innovation Premium to Soft Skills in Low-Skilled Occupations*. CEP Discussion Paper No. 1665. [žiūrėta 2021-03-25]. Prieiga per internetą <https://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp1665.pdf>
2. Autor, D. H. (2013). The “Task Approach” to Labor Markets: An Overview. *Journal for Labour Market Research*, 46(3), 185–199. [žiūrėta 2021-03-29]. Prieiga per internetą <https://economics.mit.edu/files/9011>
3. Autor, D. H. ir Dorn, D. (2013). The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market. *American Economic Review*, 103(5), 1553–1597. [žiūrėta 2021-03-02]. Prieiga per internetą <https://www.jstor.org/stable/pdf/42920623.pdf?refreqid=excelsior%3A9a3f4d7b38816cc01186a74334624422>
4. Autor, D. H. ir Handel, M. J. (2013). Putting Tasks to the Test: Human Capital, Job Tasks, and Wages. *Journal of Labor Economics*, 31(2), 59–96. [žiūrėta 2021-03-29]. Prieiga per internetą <https://economics.mit.edu/files/11640>
5. Balsmeier, B. ir Woerter, M. (2019). Is this time different How digitalization influences job creation and destruction. *Research Policy*, 48(8), 1–10. [žiūrėta 2021-02-22]. Prieiga per internetą <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733319300733>
6. Baumann, J. ir Kritikos, A. S. (2016). The link between R&D, innovation and productivity: Are microfirms different? *Research Policy*, 45(2016), 1263–1274. [žiūrėta 2021-02-24]. Prieiga per internetą <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0048733316300312?token=8E9FC6654F3C3B155BD BAD7C6AB8BA3A6ACA2A6CAE04C16262D58CD87D67B59C87446E4B830B356302849E72CAC62464>
7. Blanchard, O. J. ir Summers, L. H. (1987). *Hysteresis in Unemployment*. *European Economic Review*, 31(1987), 288–295. [žiūrėta 2021-03-17]. Prieiga per internetą https://econpapers.repec.org/article/eeeeecrev/v_3a31_3ay_3a1987_3ai_3a1-2_3ap_3a288-295.htm
8. Bogliacino, F. ir Vivarelli, M. (2012). The Job Creation Effect of R&D Expenditures. *Australian Economic Papers*, 51(2), 96–113. [žiūrėta 2020-12-19]. Prieiga per internetą <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467-8454.2012.00425.x>
9. Bogliacino, F., Piva, M. ir Vivarelli, M. (2011). Job Creation Effects of R&D Expenditures: Are High-tech Sectors the Key? *IPTS Working Paper on Corporate R&D and Innovation*, 2011(10), 1–31. [žiūrėta 2020-12-19]. Prieiga per internetą <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC69318/wp%2010-2011.pdf>
10. Bogliacino, F., Piva, M. ir Vivarelli, M. (2012). R&D and employment: An application of the LSDVC estimator using European microdata. *Economics Letters* 116(2012), 56–59. [žiūrėta 2020-11-23]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/254407901_RD_and_employment_An_application_of_the_LSDVC_estimator_using_European_microdata
11. Borjas, G. J. (2013). *Labor Economics* (Seventh edition). New York: McGraw-Hill Education. [žiūrėta 2021-04-02]. Prieiga per internetą <http://lcwu.edu.pk/ocd/cfiles/Economics/EC/Econ-202/Labor.Economics.7th.Edition.2015.Borjas.pdf>

12. Breau, S., Kogler, D. F. ir Bolton, K. C. (2014). On the Relationship between Innovation and Wage Inequality: New Evidence from Canadian Cities. *Economic Geography*, 90(4), 351–373. [žiūrėta 2021-03-29]. Prieiga per internetą <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ecge.12056>
13. Cahuc, P., Carcillo, S. ir Zylberberg, A. (2014). *Labor Economics* (Second edition). London: The Mit Press. [žiūrėta 2021-03-16]. Prieiga per internetą https://books.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=yf46BAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&ots=ATRdIP C-hQ&sig=7iKj-M-xNptOddZBIhvKk19hYi8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
14. Calvino, F. ir Virgillito, M. E. (2016). *The Innovation-Employment nexus: a critical survey of theory and empirics*. ISI Growth, 9/2016, 1–38. [žiūrėta 2021-02-28]. Prieiga per internetą <http://pinguet.free.fr/isi2016.pdf>
15. Capasso, M., Treibich, T. ir Verspagen, B. (2015). The medium-term effect of R&D on firm growth. *Small Business Economics*, 45(2015), 39–62. [žiūrėta 2021-02-24]. Prieiga per internetą <https://link.springer.com/article/10.1007/s11187-015-9640-6>
16. Ciarli, T., Marzucchi, A., Salgado, E. ir Savona, M. (2018). *The Effect of R&D Growth on Employment and Self-Employment in Local Labour Markets*. SPRU Working Paper Series (SWPS), 2018-08, 1–38. [žiūrėta 2021-02-28]. Prieiga per internetą https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3147861
17. Cincera, M. ir Veugelers, R. (2014). Differences in the rates of return to R&D for European and US youngleading R&D firms. *Research Policy* 43(2014), 1413–1421. [žiūrėta 2021-03-02]. Prieiga per internetą <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733314000432>
18. Cirillo, V. (2014). Patterns of innovation and wage distribution. Do “innovative firms” pay higher wages? Evidence from Chile. *Eurasian Business Review*, 4(2014), 181–206. [žiūrėta 2021-03-25]. Prieiga per internetą <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40821-014-0010-0.pdf>
19. Coad, A. ir Rao, R. (2011). The firm-level employment effects of innovations in high-tech US manufacturing industries. *Journal of Evolutionary Economics*, 21(2011), 255–283. [žiūrėta 2020-11-25]. Prieiga per internetą <https://link.springer.com/article/10.1007/s00191-010-0209-x>
20. Coccia, M. (2007). A New Taxonomy of Country Performance and Risk Based on Economic and Technological Indicators. *Journal of Applied Economics*, 10(1), 29–42. [žiūrėta 2021-03-13]. Prieiga per internetą <https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/volume10/coccia.pdf>
21. Coccia, M. (2014). Driving forces of technological change: The relation between population growth and technological innovation. Analysis of the optimal interaction across countries. *Technological Forecasting & Social Change*, 82(2014), 52–65. [žiūrėta 2021-03-13]. Prieiga per internetą <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0040162513001261?token=06199229002E6AE8FA490054D020CD222A92D0B92CAD4A7EC27125A625DD2F764EFC33E2913864FFFD642DE1B34BE697>
22. Cohen, W. M. ir Levinthal, D. A. (1989). Innovation and Learning: The Two Faces of R&D. *The Economic Journal*, 99(397), 569–596. [žiūrėta 2021-02-24]. Prieiga per internetą https://www.jstor.org/stable/2233763?seq=1#metadata_info_tab_contents
23. Conte, A. ir Vivarelli, M. (2005). *One or Many Knowledge Production Functions? Mapping Innovative Activity Using Microdata*. IZA Discussion Paper No. 1878. [žiūrėta 2020-12-27]. Prieiga per internetą <http://ftp.iza.org/dp1878.pdf>

24. Copulsky, W. (1976). Cannibalism in the Marketplace. *Journal of Marketing*, 40(4), 103–105. [žiūrēta 2021-03-31]. Prieiga per internetą https://www.jstor.org/stable/1251077?seq=1#metadata_info_tab_contents
25. Czarnitzki, D. ir Kraft, K. (2005). *License Expenditures of Incumbents and Potential Entrants: An Empirical Analysis of Firm Behavior*. ZEW Discussion Paper No. 05-35. [žiūrēta 2021-03-13]. Prieiga per internetą <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0535.pdf>
26. Dachs, B. (2017). *The impact of new technologies on the labour market and the social economy*. European Parliament Research Service, Scientific Foresight Unit (STOA). [žiūrēta 2021-03-31]. Prieiga per internetą https://mpr.ub.uni-muenchen.de/90519/1/MPRA_paper_90519.pdf
27. Djellal, F., Francoz, D., Gallouj, C., Gallouj, F. ir Jacquin, Y. (2003). Revising the definition of research and development in the light of the specificities of services. *Science and Public Policy*, 30(6), 415–429. [žiūrēta 2020-12-19]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/5086342_Revising_the_definition_of_research_and_development_in_the_light_of_the_specificities_of_services
28. Dosi, G., Freeman, C. R., Nelson, R. R. ir Soete, L. (1988). *Technical Change and Economic Theory*. London: Burns & Oates. [žiūrēta 2021-02-28]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/236867114_Technical_Change_and_Economic_Theory
29. Edquist, Ch., Hommen, L. ir McKelvey, M. (2001). Product versus process innovation: implications for employment. In CH. Edquist ir M. McKelvey (Eds.) *Product versus process innovation* (pp. 376–401). Cheltenham: Edward Elgar. [žiūrēta 2020-12-19]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/270450253_Product_versus_process_innovation_Implications_for_employment
30. Ehrenberg, R. G. ir Smith, R. S. (2016). *Modern Labor Economics: Theory and Public Policy* (Twelfth Edition). New York: Routledge. [žiūrēta 2021-03-14]. Prieiga per internetą https://books.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=c88GDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=labor+market+theory&ots=CA3QqfHQZQ&sig=3uMvXuJ8NzvIfPD1SnJ53pu5GAK&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
31. Evangelista, R. ir Savona, M. (2003). Innovation, employment and skills in services. Firm and sectoral evidence. *Structural Change and Economic Dynamics*, 14(4), 449–474. [žiūrēta 2021-03-13]. Prieiga per internetą <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954349X03000304>
32. Evangelista, R., Guerrieri, P. ir Melicani, V. (2014). The economic impact of digital technologies in Europe. *Economics of Innovation and New Technology* 23(8), 1–45. [žiūrēta 2020-11-22]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/266400553_The_economic_impact_of_digital_technologies_in_Europe
33. Falk, M. (2007). R&D spending in the high-tech sector and economic growth. *Research in Economics*, 61(3), 140–147. [žiūrēta 2021-01-09]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/222434534_RD_spending_in_the_high-tech_sector_and_economic_growth
34. Freeman, C. ir Soete, L. (1987). *Technical Change and Full Employment*. Oxford: Basil Blackwell. [žiūrēta 2021-03-27]. Prieiga per internetą <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08109028908629050>

35. Frey, C. B. ir Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting & Social Change*, 114(2017), 254–280. [žiūrēta 2021-03-02]. Prieiga per internetą <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162516302244>
36. Greenan, N. ir Guellec, D. (2000). Technological Innovation and Employment Reallocation. *Labour*, 14(4), 547–590. [žiūrēta 2021-02-23]. Prieiga per internetą <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01133206/document>
37. Hall, B. H. (2006). *Contribution to the International Encyclopedia of the Social Sciences* (Second edition), December 2006. [žiūrēta 2020-12-22]. Prieiga per internetą https://eml.berkeley.edu/~bhhall/papers/BHH06_IESS_R&D.pdf
38. Hall, B. H., Lotti, F. ir Mairesse, J. (2009). Innovation and productivity in SMEs: empirical evidence for Italy. *Small Business Economics*, 33(2009), 13–33. [žiūrēta 2021-01-07]. Prieiga per internetą <https://link.springer.com/article/10.1007/s11187-009-9184-8>
39. Hall, B. H., Mairesse, J. ir Mohnen, P. (2009). *MEASURING THE RETURNS TO R&D*. National Bureau of Economic Research, Working Paper 15622. [žiūrēta 2021-03-02]. Prieiga per internetą https://www.nber.org/system/files/working_papers/w15622/w15622.pdf
40. Hall, R. E. (1991). Labor Demand, Labor Supply, and Employment Volatility. In Blanchard, O. J. ir Fischer, S. (Eds.), *NBER Macroeconomics Annual 1991* (pp. 17–62). Cambridge: MIT Press. [žiūrēta 2021-03-14]. Prieiga per internetą <https://www.nber.org/system/files/chapters/c10981/c10981.pdf>
41. Hamermesh, D. S. (1993). *Labor demand*. Princeton, NJ: Princeton University Press. [žiūrēta 2021-03-16]. Prieiga per internetą https://books.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=sKCNqdvJWWkC&oi=fnd&pg=PR11&dq=microeconomics+theory+labor+demand&ots=y0q9VCyNM8&sig=WqFKNtypmefbUav7SsXlwtPB2h0&redir_esc=y#v=onepage&q=microeconomics%20theory%20labor%20demand&f=false
42. Harhoff, D. (1998). R&D and Productivity in German Manufacturing Firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 6(1), 29–50. [žiūrēta 2021-01-07]. Prieiga per internetą <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/1043859980000012?needAccess=true>
43. Hauser, J. R. (1998). Research, Development, and Engineering Metrics. *Management Science*, 44(12), 1670–1689. [žiūrēta 2021-03-09]. Prieiga per internetą https://www.jstor.org/stable/2634702?seq=1#metadata_info_tab_contents
44. Hirsch-Kreisen, H. (2016). Digitization of industrial work: development paths and prospects. *Journal for Labour Market Research*, 49(2016), 1–14. [žiūrēta 2020-11-22]. Prieiga per internetą <https://link.springer.com/article/10.1007/s12651-016-0200-6#citeas>
45. Ingrassia, R. (2019). Labor Market Imbalances and Personnel Recruitment. *American Journal of Industrial and Business Management*, 9(6), 1376–1394. [žiūrēta 2021-03-15]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/334002443_Labor_Market_Imbalances_and_Personnel_Recruitment
46. Karanassou, M., Sala, H. ir Snower, D. J. (2006). *The Macroeconomics of the Labor Market: Three Fundamental Views*. Discussion Paper No. 2480. [žiūrēta 2021-03-17]. Prieiga per internetą <http://ftp.iza.org/dp2480.pdf>
47. Katz, L. F. (1986). Efficiency Wage Theories: A Partial Evaluation. *NBER Macroeconomics Annual*, 1(1986), 235–276. [žiūrēta 2021-03-21]. Prieiga per internetą https://www.jstor.org/stable/3585171?seq=1#metadata_info_tab_contents

48. Kerssens-van Drongelen, I. C. ir Cook, A. (1997). Design principles for the development of measurement systems for research and development processes. *R&D Management* 27(4), 345–357. [žiūrėta 2021-03-09]. Prieiga per internetą <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/1467-9310.00070>
49. Kim, B. ir Oh, H. (2002). Economic compensation compositions preferred by R&D personnel of different R&D types and intrinsic values. *R&D Management*, 32(1), 47–59. [žiūrėta 2021-03-09]. Prieiga per internetą <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/1467-9310.00238>
50. Kleinknecht, A., Van Montfort, K. ir Brouwer, E. (2002). The Non-Trivial Choice Between Innovation Indicators. *Economics of Innovation and New Technology*, 11(2), 109–121. [žiūrėta 2021-03-27]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/321546058_New_Concepts_in_Innovation_Output_Measurement
51. Krušinskas, R., Norvaišienė, R. ir Lakštutienė, A. (2014). Investicijų ir inovacijų aktyvumo vertinimas Lietuvos pramonės ir paslaugų sektoriaus įmonėse. *Science and Studies of Accounting and Finance Problems and Perspectives*, 9(1), 88–96. [žiūrėta 2020-11-22]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/311477799_INVESTICIJU_IR_INOVACIJU_AKTYVUMO_VERTINIMAS_LIETUVOS_PRAMONES_IR_PASLAUGU_SEKTORIAUS_IMONESE
52. Leifer, R. ir Triscari, T. Jr. (1987). Research versus Development: Differences and Similarities. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 34(2), 71–78. [žiūrėta 2021-03-09]. Prieiga per internetą <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6499029>
53. Lemanowicz, M. (2015). INNOVATION IN ECONOMIC THEORY AND THE DEVELOPMENT OF ECONOMIC THOUGHT. *Oeconomia*, 14(4), 61–70. [žiūrėta 2021-03-03]. Prieiga per internetą http://www.oeconomia.actapol.net/pub/14_4_61.pdf
54. Lhuillery, S. (2014). Marketing and persistent innovation success. *Economics of Innovation and New Technology*, 23(5–6), 517–543. [žiūrėta 2021-03-13]. Prieiga per internetą <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10438599.2014.895512>
55. Lomax, W., Hammond, K., East, R. ir Clemente, M. (1996). The measurement of cannibalization. *Marketing Intelligence & Planning*, 14(7), 20–28. [žiūrėta 2021-03-31]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/235273214_The_measurement_of_cannibalization
56. Lotti, F. ir Santarelli, E. (2001). Linking Knowledge to Productivity: A Germany-Italy Comparison Using the CIS Database. *Empirica*, 28(2001), 293–317. [žiūrėta 2021-01-07]. Prieiga per internetą <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1011871306878>
57. Mankiw, G. ir Whinston, M. D. (1986). Free Entry and Social Inefficiency. *The RAND Journal of Economics*, 17(1), 48–58. [žiūrėta 2021-03-31]. Prieiga per internetą https://www.jstor.org/stable/2555627?seq=1#metadata_info_tab_contents
58. Marsili, O. ir Salter, A. (2006). The Dark Matter of Innovation: Design and Innovative Performance in Dutch Manufacturing. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(5), 515–534. [žiūrėta 2021-03-13]. Prieiga per internetą <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09537320601019628>
59. Martinez-Sanchez, A., Vicente-Olivab, S. ir Perez-Perez, M. (2020). The relationship between R&D, the absorptive capacity of knowledge, human resource flexibility and innovation: Mediator effects on industrial firms. *Journal of Business Research*, 118(2020), 431–440.

- [žiūrėta 2020-11-25]. Prieiga per internetą <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7372269/pdf/main.pdf>
60. Mohnen, P. ir Hall, B. H. (2013). Innovation and Productivity: An Update. *Eurasian Business Review*, 3(1), 47–65. [žiūrėta 2021-01-07]. Prieiga per internetą <https://link.springer.com/article/10.14208/BF03353817>
61. Moss, G. (2017). Florida's Creative Class Thesis. In G. Moss (Eds.), *Artistic Enclaves in the Post-Industrial City* (pp. 13–22). New York: Springer International Publishing. [žiūrėta 2021-03-29]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/315513437_Florida's_Creative_Class_Thesis
62. Nayan, S., Samsuddin, S. N. F., Samsi, A., Abdullah, N., Maamor, S. ir Abdullah, H. (2019). The Role of R&D Expenditure on Job Creation in the Malaysian Manufacturing Sector. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(3), 671–676. [žiūrėta 2020-11-25]. Prieiga per internetą <https://core.ac.uk/download/pdf/230742032.pdf>
63. Navickas, V. ir Paulavičius, K. (1999). *Darbo rinka: teorija ir valstybės praktika*. Vilnius: Vilniaus pedagoginis universitetas.
64. Ortega-Argiles, R., Piva, M. ir Vivarelli, M. (2011). *Productivity Gains from R&D Investment: Are High-Tech Sectors Still Ahead?* IZA Discussion Paper No. 5975. [žiūrėta 2021-01-09]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/228251836_Productivity_Gains_from_RD_Investment_Are_High-Tech_Sectors_Still_Ahead
65. Pappas, R. A. ir Remer, D. S. (1985). Measuring R&D Productivity. *Research Management*, 28(3), 15–22. [žiūrėta 2021-03-09]. Prieiga per internetą <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00345334.1985.11756896>
66. Parisi, M. L., Schiantarelli, F. ir Sembenelli, A. (2006). Productivity, innovation and R&D: Micro evidence for Italy. *European Economic Review*, 50(2006), 2037–2061. [žiūrėta 2020-12-27]. Prieiga per internetą <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0014292105001212?token=CC1CD8A72B7542DBE5E666E8BABCFAFF1C6A889A796A927EAACC18D919B79369C77FABF828DC83B8A9E5D1315FB64EA4D>
67. Pellegrino, G., Piva, M. C., Vivarelli, M. (2011). *How Do Young Innovative Companies Innovate?* IZA Discussion Paper no. 4301. [žiūrėta 2021-03-13]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/45143322_How_do_young_innovative_companies_innovate
68. Pianta, M. ir Tancioni, T. (2008). Innovations, Wages, and Profits. *Journal of Post Keynesian Economics*, 31(1), 101–123. [žiūrėta 2021-03-25]. Prieiga per internetą https://www.jstor.org/stable/27746834?seq=1#metadata_info_tab_contents
69. Piva, M. ir Vivarelli, M. (2017). *Technological Change and Employment: Were Ricardo and Marx Right?* IZA Discussion Papers No. 10471. [žiūrėta 2021-01-07]. Prieiga per internetą <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/161094/1/dp10471.pdf>
70. Rao, S., Tang, J. ir Wang, W. (2002). The Importance of Skills for Innovation and Productivity. *International Productivity Monitor*, 4(2002), 15–26. [žiūrėta 2021-03-18]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/24051634_The_Importance_of_Skills_for_Innovation_and_Productivity
71. Reenen, J. V. (1997). Employment and Technological Innovation: Evidence from U.K. Manufacturing Firms. *Journal of Labor Economics*, 15(2), 255–284. [žiūrėta 2020-12-19]. Prieiga per internetą

- <https://www.jstor.org/stable/pdf/2535390.pdf?refreqid=excelsior%3Aa67de11033a99f119cba98f1646a12f8>
72. Sala, H. ir Trivin, P. (2018). The Effects of Globalization and Technology on the Elasticity of Substitution. *Review of World Economics*, 154(2018), 617–647. [žiūrėta 2020-11-21]. Prieiga per internetą <https://link.springer.com/article/10.1007/s10290-018-0315-7>
 73. Sapsford, D. ir Tzannatos, Z. (1993). *The Economics of the Labour Market*. Washington, DC: St. Martin's Press. [žiūrėta 2021-03-14]. Prieiga per internetą <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-349-22825-6.pdf>
 74. Schlicht, E. (2005). Hiring Standards and Labour Market Clearing. *Metroeconomica*, 56(2), 263–279. [žiūrėta 2021-03-21]. Prieiga per internetą <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1467-999X.2005.00216.x>
 75. Segarra-Blasco, A. (2010). Innovation and productivity in manufacturing and service firms in Catalonia: a regional approach. *Economics of Innovation and New Technology*, 19(3), 233–258. [žiūrėta 2020-11-22]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/46527364_Innovation_and_productivity_in_manufacturing_and_service_firms_in_Catalonia_A_regional_approach/link/5979fc070f7e9b0469b1b132/download
 76. Šileika, A. ir Andriušaitienė, D. (2007). Istorinis metodologinis darbo rinkos sampratos aspektas. *Veršlas Teorija ir Praktika*, 8(1), 19–23. [žiūrėta 2021-01-07]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/269974163_Istorinis_metodologinis_darbo_rinkos_sampratos_aspektas
 77. Valentinavičius, S. (1999). Inovacinės politikos įtaka pramonės konkurencingumui. *Ekonomika*, 49(1999), 78–86. [žiūrėta 2021-01-09]. Prieiga per internetą <https://www.journals.vu.lt/ekonomika/article/view/16633/15769>
 78. Valentinavičius, S. (2001). Užimtumą ir nedarbą lemiantys ekonominiai veiksniai. *Ekonomika*, 55(56), 156–171. [žiūrėta 2020-12-27]. Prieiga per internetą <https://etalpykla.lituanistikadb.lt/fedora/objects/LT-LDB-0001:J.04~2001~1367180551291/datastreams/DS.002.0.01.ARTIC/content>
 79. Verbeek, M. (2004). *A Guide to Modern Econometrics* (2nd ed.). New Jersey: John Wiley&Sons, Inc. [žiūrėta 2021-05-04]. Prieiga per internetą <https://thenigerianprofessionalaccountant.files.wordpress.com/2013/04/modern-econometrics.pdf>
 80. Vicini, A. (2016). *Technological Innovation and the Effect of the Employment on the EU Countries*. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing. [žiūrėta 2021-03-24]. Prieiga per internetą <https://books.google.lt/books?id=Dif5DAAAQBAJ&pg=PA33&lpg=PA33&dq=innovation+job+compensation+mechanism+critique&source=bl&ots=-BT511iOUz&sig=ACfU3U05jX-WoA1GAAAdqBMAHJNcTkzAe6g&hl=lt&sa=X&ved=2ahUKEwj2rvPmxxsnvAhUilYsKHbjQBvKQ6AEwBnoECBQQA#wv=onepage&q&f=false>
 81. Vivarelli, M. (2012). *Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of the Literature*. IZA Discussion Paper No. 6291. [žiūrėta 2021-01-05]. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/publication/228251492_Innovation_Employment_and_Skills_in_Advanced_and_Developing_Countries_A_Survey_of_Economic_Literature/link/0c9605239a3f096e08000000/download

82. Vivarelli, M. (2015). *Innovation and employment*. IZA World of Labor 2015: 154. [žiūrėta 2021-03-27]. Prieiga per internetą <https://wol.iza.org/uploads/articles/154/pdfs/innovation-and-employment.pdf?v=1>
83. Vivarelli, M. ir Pianta, M. (2003). *The Employment Impact of Innovation – Evidence and Policy*. London: Routledge. [žiūrėta 2021-03-24]. Prieiga per internetą <https://books.google.lt/books?id=BhaEAgAAQBAJ&dq=innovation+job+compensation+mechanism+critique&hl=lt>
84. Walwei, U. (2016). *Digitalization and structural labour market problems: The case of Germany*. ILO Research Paper No. 17. [žiūrėta 2020-11-23]. Prieiga per internetą https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_522355.pdf
85. Werner ir Souder (1997). Measuring R&D Performance—State of the Art. *Research Technology Management*, 40(2), 34–42. [žiūrėta 2021-03-09]. Prieiga per internetą https://www.jstor.org/stable/24131444?seq=1#metadata_info_tab_contents
86. Wolter, M. I., Mönnig, A., Hummel, M., Schneemann, C., Weber, E., Zika, G., Helmrich, R., Maier, T. ir Neuber-Pohl, C. (2015). *Industry 4.0 and the consequences for labour market and economy*. IAB Forschungsbericht, 8/2015. [žiūrėta 2020-11-20]. Prieiga per internetą http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb0815_en.pdf

Informacijos šaltinių sąrašas

1. European Commission. (2002). *More Research for Europe: Towards 3 % of GDP*. [žiūrėta 2020-12-27]. Prieiga per internetą https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/eicta.pdf
2. Eurostat. (2021). *Duomenų bazė*. [žiūrėta 2020-11-20]. Prieiga per internetą <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
3. OECD. (1994). *The Measurement of Scientific and Technical Activities: Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development – Frascati Manual 1993*. [žiūrėta 2020-12-19]. Prieiga per internetą <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264063525-en.pdf?expires=1608471623&id=id&accname=guest&checksum=81124F3DCC7EFD3D49F32EE15620EA9F>
4. OECD. (2015). *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, Frascati Manual 2015*. [žiūrėta 2021-03-04]. Prieiga per internetą <https://www.oecd.org/sti/inno/frascati-manual.htm>
5. OECD. (2018). *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, Oslo Manual 2018*. [žiūrėta 2021-03-08]. Prieiga per internetą <https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>
6. Statistics Estonia. (2012). *In 2011 the oil industry accounted for one third in Estonian R&D expenditure*. [žiūrėta 2021-01-09]. Prieiga per internetą <https://www.stat.ee/en/uudised/news-release-2012-150>
7. The World Bank. (2021). *Duomenų bazė*. [žiūrėta 2020-11-20]. Prieiga per internetą <https://databank.worldbank.org/>
8. UNESCO Institute of Statistics. (2020). *Higher education sector (for R&D data)*. [žiūrėta 2020-11-20]. Prieiga per internetą <http://uis.unesco.org/en/glossary-term/higher-education-sector-rd-data>
9. WTO. (2017). Impact of technology on labour market outcomes. In *World Trade Report 2017: Trade, Technology and Jobs* (pp. 74–103). WTO: Geneva. [žiūrėta 2021-04-01]. Prieiga per internetą https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/wtr17-3_e.pdf

Priedai

1 priedas. Tyrimo šalies lygiu rodiklių pasiskirstymo pagal normalųjį skirstinį tikrinimo rezultatai

Rodiklis	Jarque-Bera (JB) koeficiento reikšmė	JB tikimybė
Lietuva		
Darbo užmokestis, tūkst. EUR	0,7680	0,6811
Išlaidos MTEP, mln. EUR	1,6533	0,4375
Darbo produktyvumas, tūkst. EUR	0,9571	0,6197
Užimtųjų skaičius, tūkst.	1,2760	0,5283
Užimtumo lygis, proc.	2,2914	0,3180
Latvija		
Darbo užmokestis, tūkst. EUR	0,9731	0,6147
Išlaidos MTEP, mln. EUR	2,0918	0,3514
Darbo produktyvumas, tūkst. EUR	0,0800	0,9608
Užimtųjų skaičius, tūkst.	1,5258	0,4663
Užimtumo lygis, proc.	2,0545	0,3580
Estija		
Darbo užmokestis, tūkst. EUR	0,9001	0,6376
Išlaidos MTEP, mln. EUR	1,5717	0,4557
Darbo produktyvumas, tūkst. EUR	1,3013	0,5217
Užimtųjų skaičius, tūkst.	1,1923	0,5509
Užimtumo lygis, proc.	1,6597	0,4361

2 priedas. Tyrimo šalies lygiu Granger priežastingumo testo rezultatai (tikimybės)

H:	I=1	I=2	I=3	I=4
Lietuva				
d(išlaidos MTEP) → d(užimtųjų skaičius)	0,3723	0,5250	0,7173	0,6143
d(užimtųjų skaičius) → d(išlaidos MTEP)	0,7521	0,4300	0,6083	0,6325
d(išlaidos MTEP) → d(užimtumo lygis)	0,8212	0,5245	0,6715	0,6847
d(užimtumo lygis) → d(išlaidos MTEP)	0,5089	0,5096	0,5858	0,5383
d(išlaidos MTEP) → d(darbo produktyvumas)	0,5613	0,4640	0,7453	0,8747
d(darbo produktyvumas) → d(išlaidos MTEP)	0,2852	0,4753	0,1527	0,2900
d(išlaidos MTEP) → d(darbo užmokestis)	0,7408	0,9908	0,8916	0,9737
d(darbo užmokestis) → d(išlaidos MTEP)	0,1830	0,4399	0,4772	0,7978
Latvija				
d(išlaidos MTEP) → d(užimtųjų skaičius)	0,6937	0,9099	0,7072	0,6358
d(užimtųjų skaičius) → d(išlaidos MTEP)	0,4454	0,9724	0,8654	0,8825
d(išlaidos MTEP) → d(užimtumo lygis)	0,9308	0,6717	0,5729	0,6290
d(užimtumo lygis) → d(išlaidos MTEP)	0,4557	0,9760	0,9273	0,9422
d(išlaidos MTEP) → d(darbo produktyvumas)	0,9636	0,8194	0,2748	0,0924
d(darbo produktyvumas) → d(išlaidos MTEP)	0,6528	0,7213	0,9793	0,1754
d(išlaidos MTEP) → d(darbo užmokestis)	0,6056	0,9122	0,9835	0,4846
d(darbo užmokestis) → d(išlaidos MTEP)	0,6614	0,6639	0,9014	0,8771
Estija				
d(išlaidos MTEP) → d(užimtųjų skaičius)	0,7249	0,4437	0,2838	0,4654
d(užimtųjų skaičius) → d(išlaidos MTEP)	0,0655	0,0740	0,0717	0,2358
d(išlaidos MTEP) → d(užimtumo lygis)	0,6692	0,3072	0,2449	0,2964
d(užimtumo lygis) → d(išlaidos MTEP)	0,0581	0,0712	0,0372	0,1548
d(išlaidos MTEP) → d(darbo produktyvumas)	0,8357	0,6397	0,7290	0,8688
d(darbo produktyvumas) → d(išlaidos MTEP)	0,2445	0,1595	0,3452	0,5050
d(išlaidos MTEP) → d(darbo užmokestis)	0,7214	0,9777	0,7663	0,7308
d(darbo užmokestis) → d(išlaidos MTEP)	0,6367	0,0348	0,1230	0,2881

3 priedas. Tyrimo šalies lygiu rodiklių integruotumo vertinimo vienietinių šaknų metodu rezultatai

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
Lietuva				
<i>Darbo užmokestis, tūkst. EUR</i>				<i>I(2)</i>
Nediferencijuotos	1,0000	0,9993	0,9695	
Diferencijuotos 1 kartą	0,4300			
Diferencijuotos 2 kartus	0,0009			
<i>Išlaidos MTEP, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0,9990	0,9871	0,2452	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0048			
<i>Darbo produktyvumas, tūkst. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0,9988	0,9589	0,2743	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0085			
<i>Užimtųjų skaičius, tūkst.</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0,3218	0,4150	0,8304	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0089			
<i>Užimtumo lygis, proc.</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0,9394	0,9722	0,8735	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0122			
Latvija				
<i>Darbo užmokestis, tūkst. EUR</i>				<i>I(2)</i>
Nediferencijuotos	1,0000	0,9922	0,7982	
Diferencijuotos 1 kartą	0,2537			
Diferencijuotos 2 kartus	0,0023			
<i>Išlaidos MTEP, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0,9125	0,8583	0,1677	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0002			
<i>Darbo produktyvumas, tūkst. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0,9853	0,6686	0,3452	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0111			
<i>Užimtųjų skaičius, tūkst.</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0,4094	0,4906	0,6466	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0035			
<i>Užimtumo lygis, proc.</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0,9244	0,8717	0,6265	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0050			
Estija				
<i>Darbo užmokestis, tūkst. EUR</i>				<i>I(2)</i>
Nediferencijuotos	1,0000	0,9962	0,8755	

Diferencijuotos 1 kartą	0,1905			
Diferencijuotos 2 kartus	0,0002			
<i>Išlaidos MTEP, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0,9705	0,9331	0,5594	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0107			
<i>Darbo produktyvumas, tūkst. EUR</i>				<i>I(2)</i>
Nediferencijuotos	1,0000	0,9967	0,7183	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0805			
Diferencijuotos 2 kartus	0,0000			
<i>Užimtųjų skaičius, tūkst.</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0,7961	0,5300	0,4582	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0011			
<i>Užimtumo lygis, proc.</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0,9049	0,9010	0,4214	
Diferencijuotos 1 kartą	0,0032			

4 priedas. Tyrimo pagal išlaidų sektorių rodiklių pasiskirstymo pagal normalųjį skirstinį tikrinimo rezultatai

Rodiklis	Jarque-Bera (JB) koeficiento reikšmė	JB tikimybė
Lietuva		
Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	1,4286	0,4895
Valdžios sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	2,9859	0,2247
Privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	0,1724	0,1724
Latvija		
Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	1,6844	0,4308
Valdžios sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	3,2680	0,1952
Privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	1,3285	0,5146
Estija		
Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	1,9909	0,3696
Valdžios sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	2,0412	0,3604
Privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP, mln. EUR	1,3867	0,4999

5 priedas. Tyrimo pagal išlaidų MTEP sektorius Granger priežastingumo testo rezultatai (tikimybės)

H:	I=1	I=2	I=3	I=4
Lietuva				
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtųjų skaičius)	0,6866	0,5428	0,6685	0,6732
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtumo lygis)	0,9464	0,4938	0,5695	0,6758
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo produktyvumas)	0,2570	0,2606	0,4989	0,7076
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo užmokestis)	0,5922	0,8834	0,9242	0,9817
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtųjų skaičius)	0,9373	0,9599	0,9765	0,9430
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtumo lygis)	0,6044	0,9711	0,9145	0,9074
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo produktyvumas)	0,9151	0,3775	0,6092	0,6875
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo užmokestis)	0,2632	0,7510	0,5743	0,5352
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtųjų skaičius)	0,2301	0,5474	0,1977	0,4271
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtumo lygis)	0,3343	0,6288	0,2293	0,4393
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo produktyvumas)	0,1571	0,4048	0,6384	0,7593
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo užmokestis)	0,2254	0,4392	0,6589	0,8527
Latvija				
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtųjų skaičius)	0,8764	0,4844	0,3541	0,3123
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtumo lygis)	0,5849	0,3094	0,2525	0,2995
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo produktyvumas)	0,5464	0,6535	0,5833	0,1941
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo užmokestis)	0,5963	0,5450	0,7273	0,5533
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtųjų skaičius)	0,2510	0,0469	0,0077	0,0097
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtumo lygis)	0,1385	0,0399	0,0093	0,0157
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo produktyvumas)	0,0045	0,1324	0,3019	0,3733
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo užmokestis)	0,4948	0,0980	0,1854	0,1054
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtųjų skaičius)	0,1712	0,1933	0,1552	0,3598
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtumo lygis)	0,1722	0,3589	0,3994	0,3994
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo produktyvumas)	0,1276	0,9134	0,1755	0,6054
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo užmokestis)	0,0835	0,3597	0,6650	0,6806
Estija				
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtųjų skaičius)	0,3771	0,6200	0,6022	0,5509
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtumo lygis)	0,3164	0,4571	0,5256	0,5430
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo produktyvumas)	0,8438	0,1292	0,0267	0,1626
d(aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo užmokestis)	0,2921	0,4527	0,7613	0,8888
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtųjų skaičius)	0,3586	0,2774	0,3861	0,5561
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtumo lygis)	0,3427	0,2597	0,4098	0,6076
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo produktyvumas)	0,9155	0,1564	0,2834	0,6838
d(valdžios sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo užmokestis)	0,2507	0,5970	0,5021	0,4291
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtųjų skaičius)	0,8875	0,7483	0,4695	0,5234
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(užimtumo lygis)	0,9276	0,6565	0,4886	0,3995
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo produktyvumas)	0,8268	0,6604	0,8239	0,9169
d(privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP) -> d(darbo užmokestis)	0,8757	0,9561	0,6730	0,6102

6 priedas. Tyrimo pagal išlaidų MTEP sektorius rodiklių integruotumo vertinimo vienetinių šaknų metodu rezultatai

Laiko eilutės reikšmės	Modelis			Laiko eilutės integruotumas
	Be poslinkio ir trendo	Su poslinkiu	Su poslinkiu ir trendu	
Lietuva				
<i>Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP veiklai, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0.8433	0.6818	0.4308	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0001			
<i>Valdžios sektoriaus išlaidos MTEP veiklai, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0.9723	0.9298	0.5293	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0002			
<i>Privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP veiklai, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	1.0000	0.9999	0.9970	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0275			
Latvija				
<i>Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP veiklai, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0.8991	0.8833	0.1115	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0001			
<i>Valdžios sektoriaus išlaidos MTEP veiklai, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0.7649	0.7289	0.2617	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0001			
<i>Privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP veiklai, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0.6780	0.4919	0.1811	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0000			
Estija				
<i>Aukštojo mokslo sektoriaus išlaidos MTEP veiklai, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0.9780	0.9352	0.2594	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0007			
<i>Valdžios sektoriaus išlaidos MTEP veiklai, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0.9783	0.9823	0.2765	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0000			
<i>Privataus verslo sektoriaus išlaidos MTEP veiklai, mln. EUR</i>				<i>I(1)</i>
Nediferencijuotos	0.8507	0.8349	0.4465	
Diferencijuotos 1 kartą	0.0049			