

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

KLAIPĖDOS UNIVERSITETAS

LIETUVOS ENERGETIKOS INSTITUTAS

MEDA ANDRIJAUSKIENĖ

**ES INVESTICIJŲ ĮTAKA VALSTYBIŲ NARIŲ INOVACINĖS
VEIKLOS REZULTATAMS**

Daktaro disertacijos santrauka
Socialiniai mokslai, ekonomika (S 004)

2020, Kaunas

Disertacija rengta 2015–2020 m. Kauno technologijos universiteto Ekonomikos ir verslo fakultete Tvariųjų ekonomikos mokslų grupėje. Mokslinius tyrimus rėmė Lietuvos mokslo taryba.

Mokslinė vadovė:

Prof. dr. Daiva DUMČIUVIENĖ (Kauno technologijos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, S 004).

Mokslinė konsultantė:

Doc. dr. Alina STUNDŽIENĖ (Kauno technologijos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, S 004).

Redagavo: dr. Ilona Čiužauskaitė ir dr. Armandas Rumšas (leidykla „Technologija“)

Ekonomikos mokslų krypties disertacijos gynimo taryba:

Prof. dr. Rytis KRUSINSKAS (Kauno technologijos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, S 004) – **pirmininkas**;

Prof. dr. Vaida PILINKIENĖ (Kauno technologijos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, S 004);

Prof. dr. Violeta PUKELIENĖ (Vytauto Didžiojo universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, S 004);

Prof. dr. Vytautas SNIEŠKA, (Kauno technologijos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, S 004);

Prof. habil. dr. Włodzimierz SROKA (WSB universitetas, Lenkija, socialiniai mokslai, vadyba, S 003).

Disertacija bus ginama viešame ekonomikos mokslų krypties disertacijos gynimo tarybos posėdyje 2020 m. gruodžio 18 d. 10 val. Kauno technologijos universiteto Rektorato salėje.

Adresas: K. Donelaičio g. 73-402, 44249 Kaunas, Lietuva.

Tel. (370) 37 300 042; faks. (370) 37 324 144; el. paštas doktorantura@ktu.lt.

Disertacijos santrauka išsiųsta 2020 m. lapkričio 18 d.

Su disertacija galima susipažinti internetinėje svetainėje <http://ktu.edu> ir Kauno technologijos universiteto (K. Donelaičio g. 20, 44239 Kaunas), Klaipėdos universiteto (Herkaus Manto g. 84, 92294 Klaipėda) bei Lietuvos energetikos instituto (Breslaujos g. 3, 44403 Kaunas) bibliotekose.

IVADAS

Tyrimo aktualumas

Mokslas, technologijos ir inovacijos plačiai pripažinti kaip ekonomikos augimą lemiantys veiksniai dar J. A. Schumpeter ir R. M. Solow modeliuose. Būdamos vienos svarbiausių gerovės paskatų (Schwab, 2017), inovacijos teikia naudą ir išsivysčiusioms, ir besivystančioms šalims (Dincer, 2019). Išsivysčiusiose šalyse jos atlieka svarbų vaidmenį formuojant tolesnę ekonominę pažangą ir tvarų vystymąsi, o ne tokiose pažengusiose šalyse veikia kaip priemonė pasiekti labiau išsivysčiusių šalių lygį (Lee, Nam, Lee ir Son, 2016).

Nesvarbu, tai būtų naujų prekių gamyba, naujų gamybos metodų diegimas ar nauji rinkodaros ir organizacinių metodų pokyčiai, inovacijos yra ne tik mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros (MTEP) veiklos bei sukauptų žinių rezultatas – vyriausybės politika, nustatanti investicijų prioritetus, yra tolygiai svarbi. Šalims, kurios įvaldė ir išstbulino šios srities įgūdžius, pavyksta formuoti ekonomikos konkurencingumą (McCann ir Ortega-Argiles, 2016; Veugelers, 2015). Vyriausybės intervencijų svarba taip pat pabrėžiama ir mokslininkų (Perez-Sebastian, 2015; Petrin, 2018; Zang, Xiong, Lao ir Gao, 2019) tyrimuose. Kadangi didžioji dauguma įmonių siekia pelno, paprastai jos nėra suinteresuotos investuoti į inovacijas, teikiančias mažą investicijų grąžą. Dėl šios priežasties veiksmingų vyriausybės strategijų ir priemonių, skirtų valstybės teikiamai finansinei paramai, vaidmuo iš esmės padeda ne tik kurti organizacinius MTEP pajėgumus, bet ir skatinti pramonės, universitetų ir mokslo institutų bendradarbiavimą, dalytis investicijų rizika ir kompensuoti paklausos trūkumą, jei inovacinė veikla turėtų neigiamą poveikį.

1980 m. tapo aišku, kad reikalinga bendra ir reguliari Europos Sąjungos (ES) mokslinių tyrimų ir inovacijų politika – valstybių narių investicijos dubliavosi, produktų standartai skyrėsi, o konkurencingumas pasaulinėje rinkoje buvo palyginti mažas (Kim, Yoo, 2019). Atsižvelgiant į šį sistemingo bendradarbiavimo Europos šalyse poreikį, 1984 m. pradėta vykdyti bendra mokslinių tyrimų ir plėtros iniciatyva, vadinama pirmąja bendrąja programa (BP), kurios biudžetas buvo apie 3 mlrd. eurų. Paskui buvo parengtos daugiametės bendrosios programos, jų biudžetas ir apimtis vis didėjo, daugiau dėmesio buvo skiriama naujoms mokslinių tyrimų sritims: 2-oji BP (1987–1991 m.) – 5,4 mlrd. eurų, trečioji BP (1990–1994 m.) – 6,6 mlrd. eurų, 4-oji BP (1994–1998 m.) – 13,2 mlrd. eurų ir 5-oji BP (1998–2002 m.) – 14,9 mlrd. eurų. 2000 m. Europos Vadovų Taryba patvirtino Lisabonos strategiją, kuri 2002 m. papildyta Barselonos tikslu: ES investicijos į MTEP turi pasiekti 3 proc. nuo BVP, siekiant, kad ES taptų konkurencinga ir dinamiška žiniomis grįsta ekonomika pasaulyje. Todėl 6-osios BP (2002–2006 m.) ir 7-osios BP (2007–2013 m.) biudžetas padidėjo atitinkamai iki 19,3 mlrd. ir 55,9 mlrd. eurų. Naujausioje mokslinių tyrimų ir inovacijų

programoje „Horizontas 2020“ (2014–2020 m.) biudžetas buvo padidintas iki 80 mlrd. eurų, o pradinis Komisijos siūlymas (Europos Komisija, 2019a) kitai programai „Europos horizontas“ buvo 100 mlrd. eurų (dėl COVID-19 krizės Europos Vadovų Taryba (2020) nusprendė sumažinti planuotą finansinį paketą iki 80,9 mlrd. eurų).

2019 m. ES inovacinės veiklos rezultatai pirmą kartą pranoko Jungtines Amerikos Valstijas, o atotrūkis nuo stipriausių novatorių pasaulyje – Japonijos, Kanados ir Australijos – sumažėjo. Tačiau dėmesys inovacijomis grįstam augimui ir MTEP valstybėse narėse smarkiai skiriasi, o jų pažanga – nenuosekli ir nedarni (Europos Komisija, 2019b). Be MTEP investicijų, šalies potencialas kurti inovacijas priklauso ir nuo nacionalinių inovacinių pajėgumų (angl. *national innovative capacity*, NIC), todėl turi būti sukurtos kompleksinės ir patikimos priemonės, siekiant įvertinti jų įtaką nacionaliniams inovacinės veiklos rezultatams (angl. *national innovation performance*, NIP) darančius veiksniai ir iširti priežastis, dėl kurių ES investicijų įtaka yra nedarni. Šiam tikslui pasiekti reikia ir mokslininkų, ir politikos formuotojų pastangų.

Mokslinė problema ir jos ištyrimo lygis

Kasmet valstybės nares pasiekia finansinės įplaukos iš bendrojo ES biudžeto. Nors ir teigiama, kad šios investicijos turėtų turėti teigiamą ir konstruktyvią įtaką nacionaliniams inovacinės veiklos rezultatams, matyti, kad valstybių narių rezultatai labai skiriasi. Reikia pripažinti, kad tokie veiksniai kaip šalies ekonominės sąlygos ir socialinis, kultūrinis bei politinis kontekstas, pvz., mentalitetas, biurokratijos lygis, korupcija, (ne)logiški investiciniai sprendimai ir net projektų valdymo gebėjimai, gali turėti įtakos šių lėšų panaudojimo veiksmingumui ir galutiniam investicijų poveikiui. Nepaisant to, ES vertinimų, kuriuose būtų įtraukiami minėti veiksniai, yra nedaug.

Mokslininkai taip pat pripažįsta, kad dauguma vertinimų orientuoti į mikrolygmens analizę, pvz., pavienių projektų tiesioginį poveikį naudos gavėjui. Dėl šios priežasties galima teigti, kad trūksta mokslinių tyrimų, kuriais būtų vertinama ES investicijų įtaka nacionaliniu lygmeniu, atliekant tarpvalstybinę analizę. Be to, pasak mokslininkų (Hottenrott, Lopes-Bento ir Veugelers, 2017), MTEP gali turėti įtakos gebėjimui diegti naujoves gerokai ilgiau nei remiamo projekto laikotarpiu, tačiau dauguma tyrimų telkiasi į trumpalaikius efektus, paprastai nuo dvejų iki trejų metų. Taip pat reikėtų pabrėžti, kad daugumoje empirinių tyrimų dėmesys skiriamas ne išvesties, o įvesties rodiklių papildomumui, pvz., valstybės MTEP subsidijų poveikiui įmonių MTEP išlaidoms (Petrin, 2018).

Galiausiai daug mokslinių diskusijų kyla dėl kintamųjų, naudojamų kaip nacionalinių inovacinių pajėgumų išvesties rodikliai. Empiriniuose tyrimuose bendra tendencija yra apimti tik „tradicinius“ technologinius inovacinės veiklos rezultatus. Tarp dažniausiai aptinkamų yra patentai – jų absoliutus skaičius arba

norma vienam gyventojui, taip pat patentinės paraiškos. Nepaisant to, šių rodiklių naudojimas sulaukia gana daug kritikos. Pirmiausia dėl to, kad nors patentai yra gana veiksmingas rodiklis siekiant užfiksuoti gamybos inovacijas, jie negali paaikškinti paslaugų srities inovacijų (Janger, Schubert, Andries, Rammer ir Hoskens, 2017). Antra, ne kiekviena inovacija gali būti patentuojama ir ne kiekvienas patentas atspindi inovaciją (Proksch, Haberstroh ir Pinkwart, 2017). Todėl siekiant tinkamai įvertinti nacionalinius inovacijų rezultatus labai svarbu išplėsti išskirtinį dėmesį technologiniams inovacijų rodikliams, apimant ir netechnologinius rodiklius, pvz., rinkodaros ir organizacines inovacijas, taip pat integruojant kitų rūšių intelektinės nuosavybės teises, pvz., dizainą ar prekių ženklus. Taigi, atsižvelgiant į čia aprašytas mokslines problemas, šios disertacijos mokslinė problema apibrėžiama taip: kokia yra ES investicijų įtaka valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams ir kaip ją įvertinti?

Tyrimo objektas – ES investicijų įtaka valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams.

Tyrimo tikslas – įvertinti ES investicijų įtaką valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams, naudojant patobulintą nacionalinių inovacinių pajėgumų modelį bei įtraukiant technologinių, netechnologinių inovacijų formas ir inovacijų komercializavimą atspindinčius išvesties rodiklius.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti ES investicijų į mokslinius tyrimus ir inovacijas vaidmenį ir papildomumo efektus.
2. Identifikuoti metodus, taikomus vertinant ES investicijų įtaką.
3. Išanalizuoti ir apibrėžti nacionalinių inovacinių pajėgumų elementų įtaką nacionaliniams inovacinės veiklos rezultatams ir identifikuoti metodus, taikomus šiame kontekste.
4. Sukurti ES investicijų įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams vertinimo metodologiją.
5. Naudojant sukurtą metodologiją, įvertinti ES investicijų įtaką valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams.

Tyrimo metodai

Siekiant identifikuoti vyriausybės investicijų į mokslinius tyrimus ir inovacijas vaidmenį bei nustatyti svarbius NIC elementus, kurie daro įtaką šalies inovacinės veiklos rezultatams, pasitelkta sisteminė ir lyginamoji mokslinės literatūros analizė. Taip pat išanalizuoti kitų mokslininkų naudojami ES investicijų įtakos ir NIP vertinimo metodai. Išvalgos panaudotos rengiant ES

investicijų įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams vertinimo metodologija.

Empirinė disertacijos dalis susideda iš kelių etapų. Surinkus statistinius duomenis išilginių duomenų analizei (angl. *panel data analysis*), apžvelgiami tyrimo apribojimai ir panaudojamas vienetinių šaknų metodas, siekiant patikrinti laiko eilučių stacionarumą. Kitame etape atlikta Grangerio priežastingumo analizė leido nustatyti Grangerio priežastinius ryšius tarp analizuotų rodiklių ir atsižvelgti į jų dinamiką. Vėliau pritaikyta regresinė analizė, naudojant OLS, ARDL, laipsniškos regresijos, fiksuotų efektų ir atsitiktinių efektų modelius – įvertinta NIC elementų ir ES investicijų kintamojo svarba, apskaičiuojamas ilgalaikis multiplikatorius (IM), leidžiantis įvertinti ilgalaikę investicijų įtaką. Galiausiai atsižvelgta į laiko ir šalies kintamuosius, siekiant nustatyti sistemingus ES investicijų įtakos skirtumus tarp valstybių narių ir bendrųjų mokslinių tyrimų ir inovacijų programų. Kiekviename šių etapų laikomasi rezultatų patikimumo ir pagrįstumo principų. Skyriaus pabaigoje pateikiamos tyrimo išvados. Statistiniai duomenys buvo apdorojami ir analizuojami naudojant 2019 m. „Microsoft Excel“ versiją ir SPSS 21.0. Siekiant patikrinti hipotezes, ekonometrinė analizė ir modeliavimas buvo atlikti pasitelkiant „EVIEWS 11“.

Tyrimo mokslinis naujumas ir teorinė reikšmė

Disertacija papildo ir praplečia mokslinę literatūrą ES investicijų įtakos inovacinės veiklos rezultatams vertinimo kontekste valstybių narių lygmeniu:

- Modifikuojamas ir atnaujinamas nacionalinių inovacinių pajėgumų sistemos modelis (Furman, Porter ir Stern, 2002), įtraukiant papildomus elementus į originaliąsias dimensijas: bendrąją inovacijų infrastruktūrą, su inovacijomis susijusią sektorinę aplinką ir sąsajų tarp minėtų dimensijų kokybę bei papildant modelį tarptautinės ekonominės veiklos, lygybės ir įvairovės bei teisinės ir politinės galios dimensijomis.
- Pasiūlytas konceptualus modelis ir empirinė schema leidžia įvertinti ne tik bendrąją ilgalaikę ES investicijų įtaką ES valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams, bet ir šalių inovacinių pajėgumų specifika. Taip pat, įtraukiant visas ES bendrųjų mokslinių tyrimų ir inovacijų programas nuo Lisabonos strategijos pristatymo ir diegimo pradžios, metodologija leidžia apskaičiuoti įtakos svyravimus skirtingais programavimo laikotarpiais. Galiausiai atsižvelgiama ir į įtakos skirtumus tarp Europos Sąjungos valstybių narių (analizėje įtraukiamos 27-ios dabartinės valstybės narės ir 1-a buvusi narė – Jungtinė Karalystė).
- Siūloma alternatyvi metodologija apima ne tik plačiau naudojamus „tradicinius“ inovacijų rodiklius pramonėje (t. y. patentus bei produktų ir procesų inovacijas), bet ir dažniau paslaugų sektoriuje aptinkamas netechnologinių inovacijų formas (t. y. prekių ženklus, dizainą, rinkodaros ir organizacines inovacijas) bei inovacijų komercializavimą

(t. y. inovacijų pardavimą, aukštųjų technologijų produktų ir žinioms imlių paslaugų eksportą).

Galimas praktinis rezultatų taikymas

- ES politikos formuotojai gali pasinaudoti tyrimo išvadomis apie realią ilgalaikę investicijų įtaką ir numatytus bei nenumatytus skirtingų BP efektus. Šios išvalgos gali būti naudingos rengiant konkrečias inovacijų politikos priemones, kurios duotų maksimalią naudą ekonomikai ir plačiajai visuomenei.
- Siekiant užtikrinti, kad Europos Sąjunga spręstų konvergencijos problemą inovacijų srityje modifikuotas nacionalinių inovacinių pajėgumų modelis gali būti panaudotas lyginant skirtumus tarp valstybių narių.
- Investicijų įtakos vertinimo procesai susiję su politikai formuoti reikalingų rezultatų rinkimu ir nagrinėjimu. Valstybių narių lygmeniu galimybė įvertinti atskirus nacionalinių inovacinių pajėgumų modelio komponentus gali padėti nustatyti tobulintinas sritis ir atitinkamai keisti inovacijų politikos programas.

Disertacijos struktūra

Disertacijos apimtis be priedų – 114 puslapių, 38 lentelės ir 5 paveikslai. Naudojamų literatūros šaltinių – 172. Disertacija susideda iš įvado, 3 pagrindinių dalių ir išvadų. Įvade pristatomas disertacijos temos aktualumas, mokslinė problema ir jos ištyrimo lygis, tyrimo objektas, tikslas ir uždaviniai, taip pat naudojami tyrimo metodai, disertacijos mokslinis naujumas ir galimas praktinis rezultatų pritaikymas. Pirmąją disertacijos dalį sudaro du skyriai. Pirmame aptariamos ES bendrosios mokslinių tyrimų ir inovacijų programos kaip valstybių narių inovacijų plėtros priemonės. Kitame skyriuje analizuojamas šalių inovacinių pajėgumų vaidmuo siekiant geresnių inovacinės veiklos rezultatų. Antroje disertacijos dalyje daugiausia dėmesio skiriama ES investicijų įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams vertinimo metodologijos parengimui. Pasirenkami NIC ir NIP rodikliai, pateikiamas koncepcinis modelis ir paaiškinami pasirinkti empiriniai metodai. Trečioji disertacijos dalis skirta empirinio modelio, skirto ES investicijų įtakos valstybių narių inovacijų rezultatams vertinti, pritaikymui. Disertacija užbaigiama išvadų skyriumi.

Rezultatų sklaida: disertacijos tema paskelbti 5 moksliniai straipsniai. Tyrimų rezultatai pristatyti 5-iose tarptautinėse mokslinėse konferencijose. Doktorantė yra Kauno technologijos universiteto aktyviausių doktorantų konkurso laureatė (2016 m., 2019 m.) ir Lietuvos mokslo tarybos stipendijos už akademinį pasiekimą laimėtoja (2016 m., 2018 m.).

TURINYS

| | |
|--|------------|
| SANTRAUKA..... | 6 |
| LENTELIŲ SĄRAŠAS..... | 8 |
| PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS..... | 10 |
| TRUMPINIŲ SĄRAŠAS..... | 11 |
| ĮVADAS..... | 12 |
| 1. TEORINIAI INVESTICIJŲ ĮTAKOS NACIONALINIAMS INOVACINĖS VEIKLOS REZULTATAMS ASPEKTAI..... | 18 |
| 1.1. ES bendrosios mokslinių tyrimų ir inovacijų programos kaip instrumentas valstybių narių inovacinės veiklos rezultatų plėtrai | 18 |
| 1.1.1. ES mokslinių tyrimų ir inovacijos politikos evoliucija | 19 |
| 1.1.2. MTEP investicijų papildomumo efektai..... | 22 |
| 1.1.3. ES investicijų įtakos vertinimo metodų apžvalga..... | 30 |
| 1.2. Šalies inovacinės veiklos rezultatai ir nacionalinių inovacinių pajėgumų vaidmuo..... | 35 |
| 1.2.1. MTEP investicijos kaip šalies inovacinių pajėgumų elementas. | 35 |
| 1.2.2. Kiti šalies inovacinių pajėgumų elementai | 44 |
| 1.2.3. Šalies inovacinės veiklos rezultatai kaip nacionalinių inovacinių pajėgumų rezultatas..... | 54 |
| 1.2.4. Nacionalinių inovacinių pajėgumų vertinimo metodų apžvalga | 57 |
| 2. EUROPOS SĄJUNGOS INVESTICIJŲ ĮTAKOS VALSTYBIŲ NARIŲ INOVACINĖS VEIKLOS REZULTATAMS VERTINIMO METODOLOGIJA | 59 |
| 2.1. Nacionalinių inovacinių pajėgumų rodiklių atranka | 59 |
| 2.2. Nacionalinių inovacinės veiklos rezultatų rodiklių atranka | 65 |
| 2.3. Konceptualus modelis ir empirinė tyrimo schema | 68 |
| 3. EUROPOS SĄJUNGOS INVESTICIJŲ ĮTAKOS VALSTYBIŲ NARIŲ INOVACINĖS VEIKLOS REZULTATAMS VERTINIMAS | 77 |
| IŠVADOS..... | 101 |
| LITERATŪROS SĄRAŠAS..... | 104 |
| PRIEDAI..... | 115 |

1. TEORINIAI INVESTICIJŲ ĮTAKOS NACIONALINIAMS INOVACINĖS VEIKLOS REZULTATAMS ASPEKTAI

1.1. ES bendrosios mokslinių tyrimų ir inovacijų programos kaip instrumentas valstybių narių inovacinės veiklos rezultatų plėtrai

Siekdama užtikrinti konkurencingumą pasaulinėje rinkoje, ES nuolat tobulina inovacijų politiką. Palyginti su kitomis ES iniciatyvomis, bendrosios mokslinių tyrimų ir inovacijų programos (BP) veikia kaip pagrindinis, turintis ilgiausią istoriją ir didžiausią biudžetą instrumentas, skirtas valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams skatinti. Pirmoje lentelėje matyti kasmet didėjančios ES investicijos – nuo 3,3 mlrd. eurų 1984–1987 m. programavimo laikotarpiu iki programos „Horizontas 2020“ 80-ies mlrd. eurų biudžeto.

Nepaisant to, Japonija, Kanada ir Australija vis dar pirmauja kaip pasaulio inovacijų lyderės, o Kinija jas sparčiai vejasi (Europos Komisija, 2019b). Taip pat dėmesys inovacijomis grįstam augimui ir MTEP valstybėse narėse smarkiai skiriasi, o jų pažanga labai nevienoda ir nenuosekli. Dar viena problema yra susijusi su tuo, kad Europoje pastebimas paradoksas – sėkmingai didinami išteklių MTEP, tačiau nesugebama investicijų paversti konkurencinį pranašumą teikiančiomis inovacijomis (Rosemberg, Wain, Simmonds, Mahieu ir Farla, 2016; Weresa, 2018).

1 lentelė. ES bendrųjų programų palyginimas. Remiantis Europos Komisija (2019a; 2020), Kim ir Yoo (2019)

| BP | Laikotarpis | Biudžetas, EUR |
|-------------------------------|-------------|---|
| 1-oji BP | 1984–1987 | 3,3 mlrd. |
| 2-oji BP | 1987–1991 | 5,4 mlrd. |
| 3-ioji BP | 1990–1994 | 6,6 mlrd. |
| 4-oji BP | 1994–1998 | 13,2 mlrd. |
| 5-oji BP | 1998–2002 | 14,9 mlrd. |
| 6-oji BP | 2002–2006 | 19,3 mlrd. |
| 7-oji BP | 2007–2013 | 55,9 mlrd. |
| Programa „Horizontas 2020“ | 2014–2020 | 80 mlrd. |
| Programa „Europos horizontas“ | 2021–2027 | 100 mlrd. eurų (<i>planuotas</i>); 80,9 Eur (<i>sumažintas dėl COVID-19</i>) |

Pasak Čučković ir Vučković (2018), labai sunku tiksliai kiekybiškai įvertinti ES inovacijų investicijų įtaką, nes ji priklauso nuo daugelio veiksnių įmonės, pramonės ir nacionaliniu lygmeniu. Dėl to, atliekant panašaus pobūdžio tyrimus ir siūlant naujas inovacijų politikos kryptis, svarbu įvertinti įvairius priežastinius veiksnius, kurie gali tiesiogiai ir netiesiogiai pakeisti bendrąją ES investicijų įtaką.

Nepaisant to, dauguma oficialių ES finansinių priemonių vertinimų apsiriboja tiesioginės naudos dalyvaujančioms organizacijoms analize, taikant tokius metodus kaip apklausa, tikslinės grupės ar interviu. Kitas iššūkis susijęs su tuo,

jog nacionaliniai vertinimai yra fragmentiški ir mažai dėmesio skiriama pavienių valstybių narių kontekstui, kuris gali iškreipti ES investicijų įtaką. Atsižvelgiant į šias problemas, buvo ieškoma alternatyvaus empirinio požiūrio, leidžiančio išanalizuoti ne tik ES bendrųjų mokslinių tyrimų ir inovacijų programų įtakos svyravimus, bet ir valstybių narių nacionalinių inovacinių pajėgumų specifiką.

1.2. Šalies inovacinės veiklos rezultatai ir nacionalinių inovacinių pajėgumų vaidmuo

Mokslininkai pripažįsta, kad iš įvairių modelių, naudojamų šiai problemai nagrinėti, Furmano ir kt. (2002) modelis vis dar yra tinkamiausias naudoti tiek nacionaliniu lygmeniu, tiek atliekant tarpvalstybinę analizę (pvz., Malik (2020); Proksch ir kt. (2017); Santana ir kt. (2015); Wu ir kt. (2017)). Nacionalinių inovacinių pajėgumų sistemos modelis paremtas trimis teorijomis: 1990 m. Romerio išplėtotą naująja endogeninio augimo teorija, 1990 m. Porterio pasiūlyta klasteriais pagrįsta šalies pramonės konkurencinio pranašumo teorija ir 1993 m. Nelsono sukurta nacionaline inovacijų sistemos teorija.

Pagal Furman ir kt. (2002, p. 89), „nacionaliniai inovaciniai pajėgumai yra šalies gebėjimas ilguoju laikotarpiu gaminti ir komercializuoti inovatyvių technologijų srautą“. Todėl autoriai savo modelyje naudojo tris grupes nepriklausomųjų kintamųjų (t. y. bendrąją inovacijų infrastruktūrą, su inovacijomis susijusią sektorinę aplinką ir sąsajų tarp minėtų dimensijų kokybę), o kaip priklausomuosius kintamuosius pasirinko tarptautinių patentų ir tarptautinių patentų milijonui gyventojų rodiklius:

- *Bendra inovacijų infrastruktūra* apibrėžia bendrą šalies mokslo ir inovacijų politikos aplinką.
- *Sektorinė inovacijų aplinka* apibrėžia konkreitiems sektoriams būdingus ypatumus ir investicijas.
- *Sąsajų kokybę* modelyje atskleidžia institucijų ryšiai. Pasak autorių, jei šie ryšiai yra silpni, pramonė gali nesugebėti išnaudoti mokslinės ir techninės veiklos galimybių.

Nagrinėjant kitų mokslininkų, kurie rėmėsi originaliu Furmano ir kt. (2002) NIC sistemos modeliu, tyrimus, galima teigti, kad investicijos į mokslinius tyrimus ir inovacijas yra vienas svarbiausių nacionalinių inovacinių pajėgumų elementų – didžioji dauguma autorių naudojo bent vieną iš toliau išvardytų kintamųjų ir nustatė, kad jie yra reikšmingi veiksniai, skatinant inovacijas:

- Šalies MTEP investicijos: Furman ir Hayes (2004); Hu ir Mathews (2005); Huang, Shih ir Wu (2011).
- Viešojo sektoriaus MTEP investicijos: Faber ir Heslen (2004); Furman ir Hayes (2004); Hu ir Mathews (2005); Krammer (2009).
- Aukštojo mokslo institucijų MTEP investicijos: Furman ir kt. (2002); Hu ir Mathews (2005); Proksch ir kt. (2017).

- Privataus sektoriaus MTEP investicijos: Castellacci ir Natera (2013); Doran ir kt. (2018); Faber ir Heslen (2004); Furman ir kt. (2002); Furman ir Hayes (2004), Hu ir Mathews (2005; 2008); Krammer (2009); Proksch ir kt. (2017).

Nepaisant to, inovacijas lemia ne tik MTEP investicijos (Renda, 2015), inovacijos nelygu technologijoms (Meissner, Polt ir Vonortas, 2017), jos taip pat nebūtinai apima tradicinį pramoninį MTEP procesą (Halkos, Skouloudis, 2018) ir ne visos yra komercializuojamos (Eurostat, EBPO, 2018). Dėl šių priežasčių originalus Furmano ir kt. apibrėžimas (2002, p. 89) „nacionaliniai inovaciniai pajėgumai yra šalies gebėjimas ilguoju laikotarpiu kurti ir komercializuoti inovatyvių technologijų srautą“ yra patikslinamas ir NIC apibrėžiami kaip „aplinka ir sąlygos, lemiančios šalies gebėjimą vykdyti novatorišką veiklą ir kurti inovacijas“.

Remiantis naujuoju apibrėžimu, ne tik apžvelgiami papildomi elementai trijose originaliosiose dimensijose (t. y. bendroji inovacijų infrastruktūra, sektorinė inovacijų aplinka ir sąsajų kokybė), bet ir analizuojami kiti veiksniai, darantys įtaką šalies inovacinės veiklos rezultatams. Įrodyta, kad nacionaliniams inovacinės veiklos rezultatams įtaką daro ne tik lokalūs veiksniai, tokie kaip MTEP personalas, tačiau ir padėtis pasauliniame prekybos tinkle bei tarptautinis bendradarbiavimas (tarptautinės ekonominės veiklos dimensija). Vėliau pagrindžiama, kad visuomenėje vyraujančios vertybės atlieka ypatingą vaidmenį motyvuojant ir skatinant savo narius imtis novatoriškų iniciatyvų (Petraakis, 2016), o įvairovė lemia daugiau idėjų, kūrybiškumo ir naujovių (lygybės ir įvairovės dimensija). Remiantis mokslinės literatūros analize taip pat pabrėžiama, kad, siekdamas pagerinti nacionalinius inovacinės veiklos rezultatus, šalis turėtų sumažinti korupcijos ir biurokratijos rodiklius, siekti vienodesnio galios paskirstymo ir pasitikėjimo skirtinguose hierarchiniuose lygmenyse (teisinės ir politinės galios dimensija).

Vertinant mokslines analizes ir studijas NIC kontekste pastebėta, kad vis dar egzistuoja tendencija įtraukti tik „tradicinius“ technologinius išvesties rodiklius – labai trūksta tyrimų, orientuotų į dažniau paslaugų sektoriuje aptinkamų netechnologinių inovacijų formas (pvz., rinkodaros ir organizacinės inovacijos, prekių ženklus).

Plačiausiai naudojami metodai nacionaliniams inovaciniams pajėgumams vertinti yra koreliacijos ir regresijos analizės. Autoriai taip pat remiasi fiksuotų ir atsitiktinių efektų modeliais, Grangerio priežastingumo testais, momentų metodais, tinklo autokoreliacijos modeliais, klasterių analize, tiriamąja kokybine lyginamąja analize. Įrodyta, kad šie metodai yra patikimi ir lengvai pritaikomi NIC analizei, todėl vėliau jie naudojami kaip empirinė bazė ES investicijų įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams įvertinti.

2. EUROPOS SĄJUNGOS INVESTICIJŲ ĮTAKOS VALSTYBIŲ NARIŲ INOVACINĖS VEIKLOS REZULTATAMS VERTINIMO METODOLOGIJA

2.1. Nacionalinių inovacinių pajėgumų rodiklių atranka

Kaip minėta ankstesniame skyriuje, pakoreguoti kintamieji trijose originaliose NIC elementų grupėse, t. y. bendroje inovacijų infrastruktūroje, su inovacijomis susijusioje sektorinėje aplinkoje ir sąsajų kokybėje. Modelis taip pat papildytas trimis papildomomis dimensijomis – tarptautine ekonomine veikla, lygybe ir įvairove bei teisine ir politine galia. Svarbu pažymėti, kad rodikliai buvo atrinkti taip, kad gauti kiekybiniai rezultatai leistų patikimai palyginti šalis ilguoju laikotarpiu.

Bendrąją šalies inovacijų infrastruktūrą sudaro elementai, atspindintys šalies mokslo ir inovacijų politikos aplinką (žr. 2 lent.).

2 lentelė. Bendrosios inovacijų infrastruktūros dimensija

| Kintamasis | Trumpinys | Šaltinis |
|---------------------------------------|--------------------|--|
| Nacionalinės MTEP investicijos | rd | Pvz., Azagra-Caro ir Consoli (2016); Castellacci ir Natera (2013); Faber ir Heslen (2004); Filippetti ir kt. (2017); Furman ir kt. (2002); Hu ir Mathews (2005; 2008); Huang ir kt. (2010); Khan ir Cox (2017); Krammer (2009); Malik (2020); Proksch ir kt. (2017); Zang ir kt. (2019). |
| Viešojo sektoriaus MTEP investicijos | public_rd | Pvz., Castellacci ir Natera (2013); Faber ir Heslen (2004); Franco ir Leoncini (2013); Hu ir Mathews (2005; 2008); Krammer (2009); Rodríguez Pose ir Wilkie (2019). |
| Viešojo sektoriaus išlaidos švietimui | edu_exp | Pvz., Andrijauskienė ir Dumčiuvienė (2019); Faber ir Heslen (2004); Furman ir kt. (2002); Hu ir Mathews (2005; 2008); Huang ir kt. (2010); Krammer (2009); Proksch ir kt. (2017); Wu ir kt. (2017). |
| MTEP personalas | rd_fte | Pvz., Doran ir kt. (2018); Faber ir Heslen (2004); Furman ir kt. (2002); Hu ir Mathews (2005; 2008); Huang ir kt. (2010); Lee ir kt. (2016); Proksch ir kt. (2017). |
| | rd_fte_gov | |
| | rd_fte_bus | |
| Nauji doktorantai | doc_grad | Pvz., Europos Komisija (2019b). |
| Žinių ištekliai | knowledge_stock | Pvz., Doran ir kt. (2018); Furman ir kt. (2002); Hu ir Mathews (2005; 2008); Krammer (2009); Proksch ir kt. (2017); Wu ir kt. (2017). |
| Mokslinių tyrimų institucijų kokybė | quality_scientific | Pvz., Halkos ir Skouloudis (2018). |
| Mokslinės publikacijos | int_co_pub | Pvz., Filippetti ir kt. (2017); Franco ir Leoncini (2013); Furman ir kt. (2002); Hu ir Mathews (2005); Hudec (2015); Proksch ir kt. (2017); Wu ir kt. (2017). |
| | pub_top10 | |

2-os lentelės tęsinys. Bendrosios inovacijų infrastruktūros dimensija

| Kintamasis | Trumpinys | Šaltinis |
|--|----------------|--|
| Aukštąjį išsilavinimą turintys darbuotojai | employees_educ | Pvz., Faber ir Hesen (2004); Carvalho N., Carvalho L., Nunes (2015). |
| Mokymasis visą gyvenimą | long_learning | Pvz., Europos Komisija (2019b). |
| Informacinių ir komunikacinių technologijų prieiga | ict | Pvz., Ege, A. ir Ege, A. Y. (2019); Lee ir kt. (2016). |

Sektorinė inovacijų aplinka yra viena pagrindinių nacionalinės inovacinių pajėgumų sistemos sudedamųjų dalių, apibrėžiančių konkreitiems verslo sektoriams būdingas aplinkybes ir investicijas (žr. 3 lent.).

3 lentelė. Sektorinės inovacijų aplinkos dimensija

| Kintamasis | Trumpinys | Šaltinis |
|---|-----------------|---|
| Privataus sektoriaus MTEP investicijos | private_rd | Pvz., Doran ir kt. (2018); Halkos ir Skouloudis (2018); Franco ir Leoncini (2013); Furman ir kt. (2002); Huang ir kt. (2010); Krammer (2009); Proksch ir kt. (2017); Rodríguez Pose ir Wilkie (2019). |
| Su MTEP nesusijusios inovacijų investicijos privačiame sektoriuje | non_rd | Pvz., Europos Komisija (2019b). |
| Aukštųjų technologijų sektoriaus dalis ekonomikoje | sector_hitech | Pvz., Andrijauskienė ir Dumčiuvienė (2019b); Europos Komisija (2019a). |
| Žinioms inlių paslaugų sektoriaus dalis ekonomikoje | sector_kis | Pvz., Europos Komisija (2019b); Hudec (2015). |
| Pramonės ir paslaugų sektorių dalis ekonomikoje | sector_industry | Pvz., Filippetti ir kt. (2017); Rodríguez Pose ir Wilkie (2019). |
| | sector_services | |
| Miesto gyventojų dalis | pop_urban | Pvz., Wu ir kt. (2017); Zang ir kt. (2019). |

Sąsajų kokybė gali būti apibūdinta kaip ryšiai tarp skirtingų sektorių, siekiant užtikrinti žinių sklaidą, kuri yra gyvybiškai svarbi šalies nacionalinių inovacinių pajėgumų dalis, prisidedanti prie visos sistemos sėkmės (žr. 4 lent.).

4 lentelė. Sąsajų kokybės elementų dimensija

| Kintamasis | Trumpinys | Šaltinis |
|--|--------------|---|
| Aukštojo mokslo sektoriaus MTEP investicijos | higher_ed_rd | Pvz., Azagra-Caro ir Consoli (2016); Furman ir kt. (2002); Huang ir kt. (2010); Krammer (2009); Proksch ir kt. (2017); Rodríguez Pose ir Wilkie (2019). |
| Rizikos kapitalas | venture_cap | Pvz., Carvalho ir kt. (2015); Faber ir Hesen (2004); Furman ir kt. (2002); Proksch ir kt. (2017); Wu ir kt. (2017). |

4-os lentelės tęsinys. Sąsajų kokybės elementų dimensija

| Kintamasis | Trumpinys | Šaltinis |
|---|-----------------------|---|
| Viešojo ir privataus sektorių bendradarbiavimas | public_private_collab | Pvz., Halkos ir Skouloudis (2018). |
| Novatoriškų MVĮ bendradarbiavimas | inno_smes_collab | Pvz., Carvalho ir kt. (2015); Faber ir Heslen (2004). |
| Naujų verslo įmonių tankis | new_business | Pvz., Proksch ir kt. (2017). |

Nacionaliniams inovacinės veiklos rezultatams įtaką daro ne tik lokalūs veiksniai, tokie kaip MTEP personalas, tačiau ir padėtis pasauliniame prekybos tinkle bei tarptautinis bendradarbiavimas, todėl į modelį įtraukiama ir **tarptautinės ekonominės veiklos** dimensija (žr. 5 lent.).

5 lentelė. Tarptautinės ekonominės veiklos dimensija

| Kintamasis | Trumpinys | Šaltinis |
|---|-----------|---|
| Prekių ir paslaugų eksportas | exports | Pvz., Filippetti ir kt. (2017); Lee ir kt. (2016); Malik (2020); Proksch ir kt. (2017); Wu ir kt. (2017); Zang ir kt. (2019). |
| Prekių ir paslaugų importas | imports | Pvz., Andrijauskienė ir Dumčiuvienė (2019a; b); Filippetti ir kt. (2017); Zang ir kt. (2019). |
| Įplaukiančios tiesioginės užsienio investicijos | fdi | Pvz., Andrijauskienė ir Dumčiuvienė (2019a); Filippetti ir kt. (2017); Halkos ir Skouloudis (2018); Hudec (2015); Law ir kt. (2018); Malik (2020); Wu ir kt., 2017. |

Visuomenėje vyraujančios vertybės atlieka ypatingą vaidmenį motyvuojant ir skatinant savo narius imtis novatoriškų iniciatyvų (Petraakis, 2016), o įvairovė lemia daugiau idėjų, kūrybiškumo ir naujovių. Kadangi ES šalys labai skiriasi savo socialinėmis normomis, morale, vertybėmis, tradicijomis ir elgesiu, į modelį įtraukiama **lygybės ir įvairovės** dimensija (žr. 6 lent.).

6 lentelė. Lygybės ir įvairovės dimensija

| Kintamasis | Trumpinys | Šaltinis |
|---------------------|-----------------|---|
| Kultūrų įvairovė | multiculture | Pvz., DiRienzo ir Das (2015); Halkos ir Skouloudis (2018); Puia ir Ofori-Dankwa (2013); Zang ir kt. (2019). |
| Skurdo lygis šalyje | poverty | Pvz., DiRienzo ir Das (2015). |
| Lyčių lygybė | gender_equality | Pvz., Ege, A. ir Ege, A. Y. (2019); Wu ir kt. (2017). |

Siekdamos pagerinti nacionalinius inovacinės veiklos rezultatus, šalys turėtų sumažinti korupcijos ir biurokratijos rodiklius, siekti vienodesnio galios paskirstymo ir pasitikėjimo skirtinguose hierarchiniuose lygmenyse. Dėl šios priežasties į atnaujintą NIC modelį įtraukiama **teisinės ir politinės galios** dimensija (žr. 7 lent.).

7 lentelė. Teisinės ir politinės galios dimensija

| Kintamasis | Trumpinys | Šaltinis |
|--|-----------------|--|
| Korupcijos lygis | corruption | Pvz., Castellacci ir Natera (2013); DiRienzo ir Das (2015); Malik (2020). |
| Teisinė ir politinė aplinka | legal_political | Pvz., Ege, A. ir Ege, A. Y. (2019); Halkos ir Skouloudis (2018); Wu ir kt. (2017); Zang ir kt. (2019). |
| Verslo registracijos trukmė | bureucracy | Pvz., Law, Lee ir Singh (2018). |
| Intelektinės nuosavybės teisių apsauga | ipr | Pvz., Furman ir kt. (2002); Krammer (2009); Proksch ir kt. (2017); Wu ir kt. (2017). |

Mažinant praleistų kintamųjų tikimybę, modelis taip pat buvo papildytas keliais socialiniais ir ekonominiais kintamaisiais. Kaip nurodyta 8-oje lentelėje, įtraukiamas BVP vienam gyventojui rodiklis, populiacija ir gyventojų dalis, gyvenanti miesto teritorijoje. Kadangi gyvenimo sąlygos ir sveikata gali turėti įtakos gyventojų gebėjimams diegti naujoves, remiantis Andrijauskienės ir Dumčiuvienės (2017) tyrimo rezultatais nuspręsta įtraukti sveiko ir profesinio gyvenimo trukmės kintamuosius.

8 lentelė. Bendrosios socialinės ir ekonominės sąlygos šalyje

| Kintamasis | Trumpinys | Šaltinis |
|----------------------------|--------------|--|
| BVP vienam gyventojui | gdp_capita | Pvz., Azagra-Caro ir Consoli (2016); Carvalho ir kt. (2015); Castellacci ir Natera (2013); Franco ir Leoncini (2013); Furman ir kt. (2002); Halkos ir Skouloudis (2018); Huang ir kt. (2010); Malik (2020); Proksch ir kt. (2017). |
| Populiacija | pop | Pvz., Furman ir kt. (2002); Hu ir Mathews (2005; 2008); Krammer (2009); Proksch ir kt. (2017); Wu ir kt. (2017). |
| Darbo jėga | labour_force | Pvz., Furman ir kt. (2002); Hu ir Mathews (2005); Proksch ir kt. (2017). |
| Sveiko gyvenimo trukmė | healthy_life | Remiamasi Andrijauskienės ir Dumčiuvienės (2017) tyrimo rezultatais. |
| Profesinio gyvenimo trukmė | working_life | Remiamasi Andrijauskienės ir Dumčiuvienės (2017) tyrimo rezultatais. |

Modelis taip pat papildomas ES investicijų kintamuoju eu_fp, kuris įtraukia ES bendrųjų programų investicijas 2002–2006 m., 2007–2013 m. ir 2014–2020 m. programavimo laikotarpiais (žr. 9 lent.).

9 lentelė. ES investicijų kintamasis

| Trumpinys | Apibrėžimas |
|-----------|--|
| eu_fp | ES bendrųjų programų investicijos, skirtos mokslui, tyrimų plėtrai ir inovacijoms. Programavimo laikotarpiai: 2002–2006 m., 2007–2013 m., 2014–2020 m., eurai vienam gyventojui. |

2.2. Nacionalinių inovacinės veiklos rezultatų rodiklių atranka

Kadangi inovacijos gali būti įvairių formų, ne tik produktų, procesų, bet ir rinkodaros, organizacinės ar socialinės, ES investicijų įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams vertinimo konceptualiame modelyje įtraukiamos trys inovacijų išvesties rodiklių grupės (žr. 10 lent.).

10 lentelė. Inovacijų išvesties rodiklių kintamieji

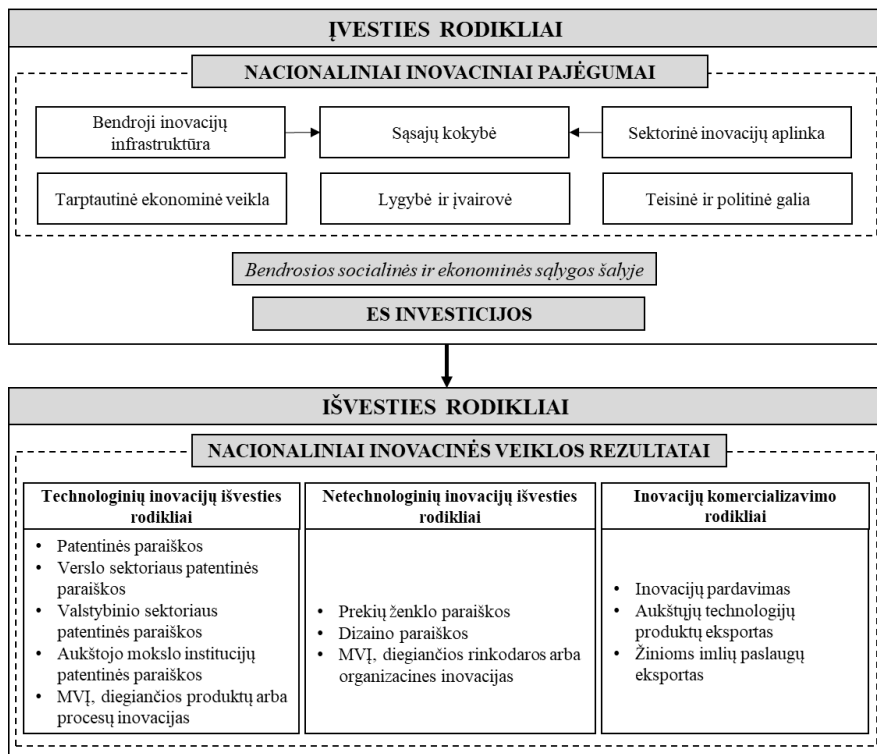
| Tipas | Kintamasis | Trumpinys | Apibrėžimas |
|---|---|--------------------|---|
| Technologiniai inovacijų išvesties rodikliai | Patentinės paraiškos | patent | Bendras patentinių paraiškų Europos patentų tarnybai (EPO) skaičius, milijonui gyventojų. |
| | Verslo sektoriaus patentinės paraiškos | patent_ bus | Verslo sektoriaus patentinės paraiškos EPO, milijonui gyventojų. |
| | Valstybinio sektoriaus patentinės paraiškos | patent_ gov | Valstybinio sektoriaus patentinės paraiškos EPO, milijonui gyventojų. |
| | Aukštojo mokslo patentinės paraiškos | patent_ higher_ ed | Aukštojo mokslo patentinės paraiškos EPO, milijonui gyventojų. |
| | MVĮ, diegiančios produktų arba procesų inovacijos | smes_ pp | MVĮ, diegiančios produktų arba procesų inovacijos, % nuo visų įmonių. |
| Netechnologinių inovacijų išvesties rodikliai | Prekių ženklo paraiškos | trademark | Prekių ženklo paraiškos ES intelektinės nuosavybės tarnybai (EUIPO), milijonui gyventojų. |
| | Dizaino paraiškos | design | Dizaino paraiškos EUIPO, milijonui gyventojų. |
| | MVĮ, diegiančios rinkodaros arba procesų inovacijos | smes_ mo | MVĮ, diegiančios rinkodaros arba procesų inovacijos, % nuo visų įmonių. |
| Inovacijų komercializavimo rodikliai | Inovacijų pardavimas | inno_ sales | Inovacijų pardavimas, % nuo apyvartos. |
| | Aukštųjų technologijų produktų eksportas | exports_ hitech | Aukštųjų technologijų produktų eksportas, % nuo visų produktų eksporto. |
| | Žinioms imlių paslaugų eksportas | exports_ kis | Žinioms imlių paslaugų eksportas, % nuo visų paslaugų eksporto. |

2.3. Konceptualus modelis ir empirinė tyrimo schema

Konceptualiame modelyje (žr. 1 pav.) naudojamos trys įvesties rodiklių grupės:

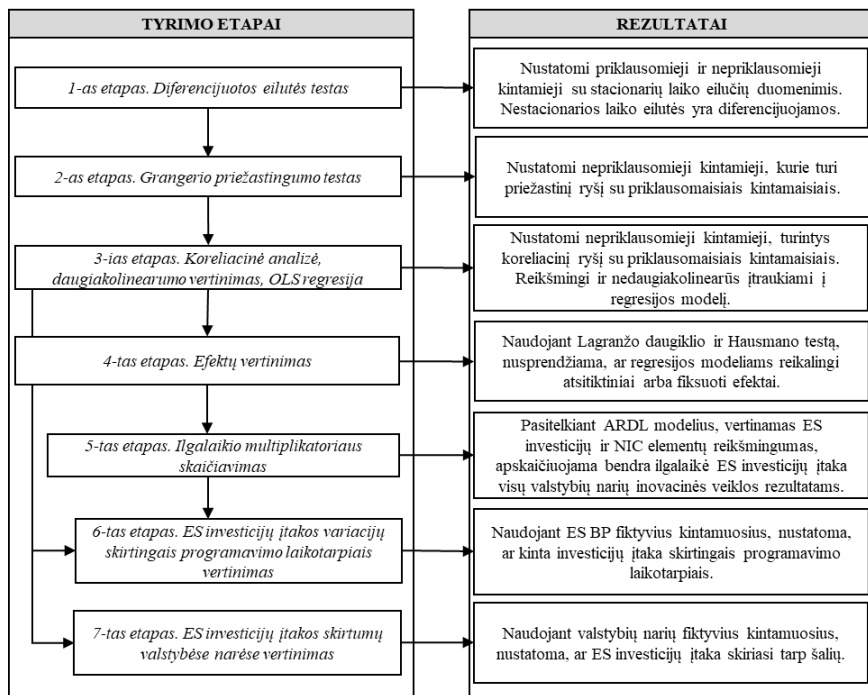
- 1) nacionalinių inovacinių pajėgumų dimensijos;
 - 2) bendrąsias socialines ir ekonomines sąlygas atspindintys kintamieji;
 - 3) ES investicijų kintamasis;
- ir trys išvesties rodiklių grupės:
- 1) technologiniai inovacijų išvesties rodikliai: skirtingų sektorių patentinės paraiškos, produktų ir ir procesų inovacijos;

- 2) netechnologiniai inovacijų išvesties rodikliai: prekių ženklų paraiškos, dizaino paraiškos, rinkodaros ir organizacinės inovacijos;
- 3) inovacijų komercializavimo rodikliai: inovacijų pardavimas, aukštųjų technologijų produktų ir žinioms imlių paslaugų eksportas.



1 pav. ES investicijų įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams vertinimo konceptualus modelis

Pritaikant modelį, naudojama 7-ųjų etapų empirinė schema (žr. 2 pav.): 1) atliekamas diferencijuotos eilutės testas, siekiant patikrinti laiko eilučių stacionarumą; 2) kintamųjų Grangerio priežastiniam ryšiui įvertinti atliekama Grangerio priežastingumo analizė, įtraukianti penkis laiko vėlinimus; 3) koreliacijos, daugiakolinearumo ir OLS regresijos analizė; 4) fiksuotų ir atsitiktinių efektų analizė; 5) ilgalaikio multiplikatoriaus apskaičiavimas; 6) ES investicijų įtakos variacijų skirtingais programavimo laikotarpiais vertinimas; ir 7) ES investicijų įtakos skirtumų valstybėse narėse vertinimas.



2 pav. ES investicijų įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams empirinė tyrimo schema

3. EUROPOS SĄJUNGOS INVESTICIJŲ ĮTAKOS VALSTYBIŲ NARIŲ INOVACINĖS VEIKLOS REZULTATAMS VERTINIMO MODELIO PRITAIKYMAS

Siekiant įvertinti ES investicijų įtaką valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams, sudarytas 27-ių dabartinių ES valstybių narių ir 1-os buvusios valstybės narės (Jungtinės Karalystės) išilginių duomenų rinkinys, paremtas naujausia 2000–2018 m. statistika. Duomenys apdoroti naudojant 2019 m. „Microsoft Excel“ versiją ir statistinių duomenų apdorojimo paketą SPSS 21.0, o statistinė ir ekonometrinė analizė atlikta pasitelkiant „EViews 11 University Edition“.

Pagrindiniai tyrimo apribojimai pasireiškia tam tikrų duomenų trūkumu ir galimu rezultatų šališkumu (angl. *bias*) dėl pasirinktų empirinio vertinimo metodų. Duomenų trūkumas daugiausia susijęs su šiais priklausomaisiais kintamaisiais:

1) kurie atspindi patentinių paraiškų pasiskirstymą pagal sektorius (verslo sektoriaus patentinės paraiškos, vyriausybinių sektoriaus patentinės paraiškos,

aukštojo mokslo institucijų patentinės paraiškos) – prieinamų duomenų laikotarpis apima 2000–2012 m. – ir

2) kurių rezultatai gauti iš kas dvejus metus atliekamo Bendrijos inovacijų tyrimo: (MVI, kuriančios produktų ir procesų inovacijas, MVI, diegiančios rinkodaros ir organizacines inovacijas, inovacijų pardavimas) – prieinamų duomenų laikotarpis apima 2004–2016 m., o trūkstamos reikšmės pakeičiamos naudojant interpoliacijos metodą).

Kitas tyrimo apribojimas yra susijęs su programos „Horizontas 2020“ rodiklių duomenimis, kurių prieinamumas ribotas. Kadangi ši programa disertacijos rašymo laikotarpiu vis dar vyksta, jos vertinimas apsiriboja 2014–2018 m. duomenimis. Tai reiškia, kad empirinės dalies rezultatuose atsižvelgiama tik į dalį šios mokslinių tyrimų ir inovacijų politikos priemonės investicijų įtakos. Taip pat svarbu pabrėžti, kad reikėtų atsargiai interpretuoti ir vertinti rezultatus tais atvejais, kai lyginami skirtingais matavimo vienetais išreikšti kintamieji (pavyzdžiui, kintamieji gali būti išreikšiami milijonui gyventojų arba kaip procentas nuo apyvartos ar eksporto).

Galiausiai egzistuoja reikšminiai skirtumai tarp ES investicijų įtakos atskirose valstybėse narėse dydžio (žr. 13 lent.). Šio kiekybinio tyrimo rezultatai galėtų būti papildyti ateiityje atliekamais kokybinės atvejo analizės metodo tyrimais, kurie padėtų tiksliai identifikuoti ir išsamiai įvertinti atskirų šalių inovacinius pajėgumus ir jų galimą poveikį bendrajai ES investicijų įtakai.

1-ojo etapo rezultatai

Diferencijuotos eilutės testas parodė, jog 4-ių nepriklausomųjų kintamųjų (employees_edu; multicultural; private_rd ir public_private_collab) bei vieno priklausomojo kintamojo (exports_kis) laiko eilutės turi būti diferencijuojamos.

2-ojo etapo rezultatai

Grangerio priežastingumo analizė buvo naudojama siekiant apibrėžti Grangerio priežastinius ryšius tarp analizuojamų rodiklių ir atsižvelgti į jų dinamiką įtraukiant 5 vėlinimus. Galutinius rezultatus galima rasti 3–13 prieduose.

Apibendrinant galima sakyti, kad **H1** hipotezė, teigianti, jog Grangerio priežastinis ryšys tarp nacionalinių inovacinių pajėgumų ir nacionalinių inovacijų rodiklių yra, **iš dalies patvirtinta**, nes dauguma (27/41) elementų turėjo Grangerio priežastinį ryšį su visais inovacijų išvesties rodikliais.

3-iojo ir 4-ojo etapo rezultatai

Koreliacijos matricas galima rasti 14–24 prieduose (pastaba: į lenteles įtraukti tik tie nepriklausomieji kintamieji, kurie turėjo reikšminį ryšį su priklausomuoju kintamuoju; jei tarp nepriklausomųjų kintamųjų buvo užfiksuotas

daugiakolinearumas ($r > 0,7$), tolimesnėje analizėje silpnesnį ryšį su priklausomuoju kintamuoju turintys nepriklausomieji kintamieji buvo atmesti). Formuojami OLS regresijos modeliai, taikomi Lagranžo daugiklio ir Hausmano testai, siekiant nuspręsti, ar į modelius reikalinga įtraukti efektus.

5-ojo etapo rezultatai

Buvo nuspręsta patikrinti ilgalaikę ES investicijų įtaką pasitelkiant 10 laiko vėlinimų. Nepriklausomojo kintamojo vertės naudojamos skaičiuojant ilgalaikį multiplikatorių, kuris parodo sukauptą X_t statistinio vieneto padidėjimo įtaką $E(Y_t)$ visu analizuojamu laikotarpiu.

11-oje lentelėje matyti, kad ES investicijos turi teigiamą ilgalaikę įtaką technologinių inovacijų išvesties rodikliams. Ilgalaikio multiplikatoriaus reikšmė atitinkamai 0,03 (nacionalinėms patentinėms paraiškoms), 15,45 (verslo sektoriaus patentinėms paraiškoms), 0,08 (aukštojo mokslo institucijų patentinėms paraiškoms), 0,11 (produktų ir procesų inovacijoms). Teigiama įtaka pastebėta ir vertinant netechnologinių inovacijų išvesties rodiklius, kai ilgalaikio multiplikatoriaus reikšmė atitinkamai buvo 25,99 (prekių ženklo paraiškoms) ir 0,61 (rinkodaros ir organizacinės inovacijos). Galima teigti, kad šie rezultatai bent iš dalies atspindi vis didėjantį ES mokslinių tyrimų ir inovacijų politikos dėmesį verslo įmonėms ir socialiniams bei humanitariniams mokslams.

Kita vertus, nustatyta nedidelė, bet neigiama ES investicijų įtaka vyriausybinių sektoriaus patentinėms paraiškoms (-0,12). Kadangi viešasis sektorius paprastai charakterizuojamas kaip mažiau produktyvus nei privatus sektorius, prasta institucinė kokybė ar net žema projektų valdymo kvalifikacija gali turėti įtakos nelogiškiems investavimo sprendimams ar negebėjimui užtikrinti veiksmingo ES finansinių srautų paskirstymo.

11 lentelė. ES investicijų įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams ilgalaikis multiplikatorius

| Inovacijų išvesties rodikliai \ Ilgalaikė ES investicijų įtaka | Teigiama | Neigiama | Modelio informacija |
|--|----------------------|----------|--|
| patent | 0,03 | | FE; Adj. R ² : 0,99; F-stat: 0,00 |
| patent_bus | 15,45 | – | FE; Adj. R ² : 0,96; F-stat.: 0,00 |
| patent_gov | – | –0,12 | FE; Adj. R ² : 0,91; F-stat.: 0,00 |
| patent_higher_ed | 0,08 | – | FE; Adj. R ² : 0,91; F-stat.: 0,00 |
| smes_pp | 0,11 | – | FE; Adj. R ² : 0,98; F-stat.: 0,00 |
| trademark | 25,99 | – | FE; Adj. R ² : 0,97; F-stat.: 0,00 |
| design | – | –0,94 | FE; Adj. R ² : 0,98; F-stat.: 0,00 |
| smes_mo | 0,61 | – | FE; Adj. R ² : 0,98; F-stat.: 0,00 |
| exports_hitech | – | –0,23 | RE; Adj. R ² : 0,92; F-stat.: 0,000 |
| exports_kis | – | –0,47 | OLS; Adj. R ² : 0,98; F-stat.: 0,00 |
| inno_sales | <i>įtakos neturi</i> | | FE; Adj. R ² : 0,91; F-stat.: 0,00 |

Rezultatai taip pat parodė, kad ES investicijos turi nedidelę, bet neigiamą ilgalaikę įtaką dizaino paraiškoms (-0,94). Viena iš prielaidų, kodėl įtaka neigiamą, gali būti susijusi su finansuojamų projektų temomis, tikslais ir uždaviniais – jei rezultatai nuolat orientuojami į kitas intelektinės nuosavybės rūšis (pvz., prekių ženklus ar patentus), tai gali būti priežastis, kodėl empirinis modelis rodo neigiamą įtaką dizaino paraiškoms. Kitos priežastys gali slypėti už valstybių narių ir BP ypatumų.

ES investicijos taip pat turi mažą, bet neigiamą įtaką aukštųjų technologijų produktų eksportui (-0,23) ir žinioms imlių paslaugų eksportui (-0,47). Rezultatą galbūt galinčios paaiškinti prielaidos yra kelios. Pirmoji – valstybės narės susiduria su išstūmimo poveikiu (angl. *crowding-out effect*). Šis poveikis gali būti iliustruojamas pavyzdžiu, kai įmonės ar institucijos pripranta prie ilgalaikio subsidijavimo ir praranda vidines paskatas ieškoti efektyvumo. Antroji prielaida – vykdomi projektai paprasčiausiai orientuoti į kitus inovacinės veiklos rezultatus. Galiausiai reikia pabrėžti, kad, kaip iš pradžių ir tikėtasi, ES investicijos neturėjo įtakos inovacijų komercializavimui, išreikštam inovacijų pardavimu. Mokslinėje literatūroje pažymima, kad bendrosios programos „kenčia“ dėl europinio paradokso, kai sėkmingai didinami MTEP ištekliai, tačiau nesugebama MTEP rezultatų paversti komercine nauda.

Įvertinus šio empirinės analizės etapo rezultatus, galima teigti, kad:

- **H2** hipotezė, teigianti, jog ES investicijos turi teigiamą ilgalaikę įtaką valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams, išreikštiems technologinių inovacijų išvesties rodikliu, **iš dalies patvirtinta** (išimtis – vyriausybinių sektoriaus patentinės paraiškos).
- **H3** hipotezė, teigianti, jog ES investicijos turi teigiamą ilgalaikę įtaką valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams, išreikštiems netechnologinių inovacijų išvesties rodikliu, **iš dalies patvirtinta** (išimtis – dizaino paraiškos).
- **H4** hipotezė, teigianti, jog ES investicijos neturi ilgalaikės įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams, išreikštiems inovacijų komercializavimo išvesties rodikliu, **iš dalies patvirtinta** (išimtis – aukštųjų technologijų ir žinioms imlių paslaugų eksportas).

6-ojo etapo rezultatai

Atlikus analizę, kilo papildomų klausimų dėl bendros ilgalaikės ES investicijų įtakos rezultatų, todėl nuspręsta ištirti atskirų bendrųjų programų įtakos dinamiką laike. 12-oje lentelėje matyti, kad iš esmės ES investicijų įtaka valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams priklauso nuo programavimo laikotarpio. Svarbu pažymėti, kad dėl duomenų trūkumo daugeliu atvejų nebuvo įmanoma palyginti visų trijų programavimo laikotarpių (lentelėje žymima n. a.), o priklausomas kintamasis *patent_gov* apskritai nebuvo įtrauktas į analizę. Ši problema aptariama tyrimo apribojimų dalyje.

Pirmiausia, analizuojant technologinių inovacijų išvesties rodiklius, galima pastebėti, kad tik 6-osios BP finansiniai srautai turėjo teigiamą įtaką (atitinkamai – nacionalinėms patentinėms paraiškoms (0,229*), aukštojo mokslo institucijų patentinėms paraiškoms (0,049**)). 7-oji BP turėjo reikšminę neigiamą įtaką nacionalinėms (–0,342***), verslo sektoriaus (–0,554*) ir aukštojo mokslo institucijų (–0,052**) patentinėms paraiškoms. Deja, dėl minėto duomenų trūkumo nebuvo galimybės patikrinti visų programos „Horizontas 2020“ kintamojo rezultatų (nors lentelėje matyti, kad ši BP turėjo bendrą neigiamą – 0,299** įtaką nacionalinėms patentinėms paraiškoms). Rezultatai taip pat rodo, kad atskirų bendrųjų programų įtakos produkto ir procesų inovacijoms skirtumai nebuvo užfiksuoti. Įtakos skirtumų taip pat nebuvo matyti tarp inovacijų komercializavimo išvesties rodiklių ir visų netechnologinių inovacijų išvesties rodiklių, išskyrus rinkodaros ir organizacines inovacijas (H2020 turėjo teigiamą 0,080** įtaką).

12 lentelė. ES investicijų įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams skirtumai skirtingais programavimo laikotarpiais

| EU BP | 6-oji BP | 7-oji BP | H2020 | Adj. R ² |
|--------------------------------------|----------|-----------|----------|---------------------|
| Inovacijų išvesties rodikliai | | | | |
| patent | 0,229* | –0,342*** | –0,299** | 0,998 |
| patent_bus | 0,271 | –0,554* | n. a. | 0,953 |
| patent_higher_ed | 0,049** | –0,052** | n. a. | 0,877 |
| smes_pp | n. a. | 0,012 | –0,016 | 0,974 |
| trademark | n. a. | 0,346 | –0,224 | 0,973 |
| design | n. a. | –0,247 | 0,079 | 0,978 |
| smes_mo | n. a. | –0,020 | 0,080** | 0,976 |
| inno_sales | n. a. | 0,005 | –0,005 | 0,906 |
| exports_hitech | –0,016 | 0,027 | 0,020 | 0,914 |
| exports_kis | n. a. | –0,021 | –0,002 | 0,982 |

*** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$

Įvertinus šio empirinio tyrimo etapo rezultatus, galima teigti, kad hipotezė:

- **H5:** ES investicijų įtaka valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams priklauso nuo programavimo laikotarpio **iš dalies patvirtinta**.

7-ojo etapo rezultatai

13-os lentelės rezultatai atskleidžia, kad ES investicijų įtakos mastas valstybėse narėse skiriasi. Analizuojamu laikotarpiu ES investicijų įtaka nacionalinėms patentų paraiškoms Suomijoje (–0,69*) ir Vokietijoje (–2,20***) buvo neigiama, o Liuksemburge (0,33**) – teigiama. Rezultatai taip pat rodo, kad nors ilgalaikė įtaka verslo patentinėms paraiškoms bendrame ES regione buvo teigiama (IM: 15,45), Švedijoje (–4,48***), Danijoje (–3,42***) ir Austrijoje (–2,47***) užfiksuota neigiama ES investicijų įtaka.

Kiti rezultatai rodo, kad didesnę neigiamą ES investicijų įtaką vyriausybės patentinėms paraiškoms, palyginti su visu regionu (IM: -0,12), patyrė Nyderlandai (-0,66***), Prancūzija (-1,02***), ir Suomija (-0,29***). Be to, Belgija pajuto neigiamą įtaką aukštojo mokslo institucijų patentinėms paraiškoms (-0,32***), nors ilgalaikė įtaka regionui buvo nedidelė, bet teigiama (LRM: 0,08). Paskutinis išanalizuotas technologinių inovacijų išvesties rodiklis yra produktų ir procesų inovacijos. Nors įrodyta, kad šiame kontekste ES BP turėjo teigiamą ilgalaikę įtaką visai ES (IM: 0,11), kaip atskleidžia 13-os lentelės rezultatai, investicijos turėjo dar didesnę įtaką konkrečioms šalims: Lietuvai (2,34**), Portugalijai (0,72***), Graikijai (0,72***), Suomijai (0,32**) ir Estijai (0,78***).

13-oje lentelėje taip pat pavaizduoti ES investicijų įtakos skirtumai valstybėse narėse, kai nacionaliniai inovacinės veiklos rezultatai išreiškiami netechnologiniais inovacijų išvesties rodikliais. Dizaino paraiškų kontekste visa ES buvo paveikta vienodai, nefiksuojuant skirtumų tarp šalių. Priešingai, nors įtaka prekių ženklų paraiškoms iš Kipro (4,21***), ir Maltos (15,92**) buvo teigiama, bet mažesnė, lyginant su bendra ilgalaikė ES investicijų įtaka (IM: 25,99). Galiausiai gautas kontrastingas rinkodaros ir organizacinių inovacijų rezultatas Čekijoje (-1,52 *), nors ilgalaikė ES investicijų įtaka buvo nedidelė, bet teigiama visam regionui (IM: 0,61).

Svarbu pažymėti, kad inovacijų pardavimo kintamasis nebuvo įtrauktas į analizę, nes prieš tai buvusiam empirinės analizės etape reikšminė ES investicijų įtaka nenustatyta (nei trumpalaikė, nei ilgalaikė, žr. 11-ą lentelę). Vertinant įtaką žinioms imlių paslaugų eksportui, galima teigti, kad reikšminių skirtumų nuo bendro regionui užfiksuota nebuvo. Kita vertus, nors bendra ilgalaikė įtaka aukštųjų technologijų produktų eksportui buvo neigiama (IM: -0,47), Jungtinė Karalystė analizuojamu laikotarpiu jautė priešingą, teigiamą įtaką (0,32**). Kadangi rezultatai rodo, kad ES investicijų įtakos mastas tam tikrose šalyse skiriasi, ateityje atliekamuose tyrimuose būtų galima įtraukti kokybinės atvejo analizės metodą, kuris galėtų padėti identifikuoti ir išsamiai įvertinti kiekvienos šalies nacionalinių inovacinių pajėgumų poveikį ES investicijų įtakos rezultatams.

13 lentelė. ES investicijų įtakos inovacinės veiklos rezultatams skirtumai tarp valstybių narių

| Inovacijų išvesties rodikliai | Reikšminiai skirtumai nuo bendro regionui | | Adj. R ² |
|-------------------------------|--|----------|---------------------|
| | <i>T</i> | <i>N</i> | |
| patent | FI: -0,69*; LU: 0,33***; DE: -2,20*** | - | 0,99 |
| patent_bus | SE: -4,48***; DK: -3,42***; AT: -2,47*** | - | 0,96 |
| patent_gov | NL: -0,66***; FR: -1,02***; FI: -0,29** | - | 0,87 |
| patent_higher_ed | BE: -0,32*** | - | 0,87 |
| smes_pp | LT: 2,34**; PT: 0,72***; EL: 0,72***; FI: 0,32**; EE: 0,78*** | - | 0,97 |
| trademark | CY: 4,21***; MT: 15,92*** | - | 0,98 |
| design | - | X | 0,97 |
| smes_mo | CZ: -1,52* | - | 0,97 |
| inno_sales | DK: -0,24***; IE: 0,14***; UK: 0,10*** | - | 0,91 |
| exports_hitech | UK: 0,32** | - | 0,94 |
| exports_kis | - | X | 0,98 |

*** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$

Įvertinus šio empirinės analizės etapo rezultatus, galima teigti, kad hipotezė:

- **H6:** ES investicijų įtakos mastas valstybėse narėse skiriasi iš dalies patvirtinta.

IŠVADOS

1. ES mokslinių tyrimų ir inovacijų politikos analizė parodė, kad, palyginti su kitomis iniciatyvomis, bendrosios programos užima svarbiausią vaidmenį siekiant užtikrinti ES, kaip inovacijų lyderės, poziciją. Vertinant nuo 1984 m., kiekvienu programavimo laikotarpiu inovacijų politika keitėsi kartu su besiplečiančia inovacijų samprata, o finansavimas vis augo. 2021 m. prasidėsianti 80,9 mlrd. eurų biudžeto „Europos horizontas“ programa tampa didžiausia mokslo ir inovacijų programa pasaulyje. Investicijos orientuotos į atvirąjį mokslą – tyrėjų stažuotes, mainų projektus ir mokslinius tyrimus, pasaulinius iššūkius, tokius kaip vėžys ar visuotinis atšilimas, bei atvirąsias inovacijas.

Oficialių vertinimų rezultatai atspindi įvairius bendrųjų programų papildomumo efektus – stiprinamos mokslininkų kompetencijos ir įgūdžiai, sutelkiama pramonės lyderystė inovacijų srityje, o projektai tampa kritiniu finansinių išteklių šaltiniu, jungiančiu mokslinių tyrimų infrastruktūras iš įvairių šalių, sektorių ir organizacijų.

Kita vertus, nepaisant finansinių paskatų ir įgyvendinamų priemonių, narystė Europos Sąjungoje savaime neužtikrina aukštų inovacinės veiklos rezultatų – vis dar egzistuoja stiprus ES atotrūkis nuo pasaulio inovacijų lyderių, o rezultatai valstybėse narėse labai skiriasi ir atspindi nedarnią ir nenuoseklią pažangą.

2. ES investicijų vertinimuose taikomi metodai skiriasi. Dažniausiai naudojami atskiri metodai arba jų derinys: metavertinimai, atvejų tyrimai, apklausa, interviu, tikslinės grupės, statistinė / bibliometrinė analizė arba ekonometrinis modeliavimas.

Deja, daugumoje vertinimų atsižvelgiama tik į tam tikrų projektų poveikį naudos gavėjo inovacinės veiklos rezultatams trumpuoju, dvejų ar trejų metų, laikotarpiu. Taip pat vertinimo rodikliai skiriasi priklausomai nuo ataskaitos, nacionaliniai vertinimai yra fragmentiški ir neskiriamas pakankamas dėmesys atskirų valstybių narių kontekstui, kuris gali iškreipti ES investicijų įtaką. Dėl šių priežasčių neužtikrinamas patikimas rezultatų palyginimas valstybių narių lygmeniu ilguoju laikotarpiu.

3. Furmano ir kt. (2002) pasiūlytas nacionalinis inovacinių pajėgumų sistemos modelis buvo pasirinktas kaip pagrindas šalies lygmens veiksmų, galinčių turėti įtakos jos nacionaliniams inovacinės veiklos rezultatams, analizei. Modelis buvo modifikuotas ir atnaujintas, įtraukiant papildomus elementus į originaliąsias dimensijas: bendrąją inovacijų infrastruktūrą, su inovacijomis susijusią sektorinę aplinką ir sąsają tarp minėtų dimensijų kokybę bei papildant modelį tarptautinės ekonominės veiklos, lygybės ir įvairovės bei teisinės ir politinės galios dimensijomis.

Bendrą inovacijų infrastruktūrą sudaro elementai, atspindintys visos šalies mokslo ir inovacijų politiką. Su inovacijomis susijusi sektorinė aplinka apibrėžia

konkreiems sektoriams būdingas aplinkybes ir investicijas, o sąsajų kokybė apibūdina, kaip veikia skirtingų sektorių ryšiai, siekiant užtikrinti žinių sklaidą.

Kadangi nacionaliniams inovacinės veiklos rezultatams įtakos turi ir šalies pozicija pasaulio prekybos tinkle bei tarptautinis bendradarbiavimas, modelis buvo papildytas tarptautinės ekonominės veiklos dimensija. Taip pat reikia pabrėžti, kad įvairovė visuomenėje paprastai skatina idėjas ir kūrybiškumą, o vyraujanti kultūra ir vertybės turi unikalią funkciją motyvuojant ir skatinant jos narius kurti inovacijas. Turint omenyje, kad ES valstybės narės tarpusavyje labai skiriasi savo socialinėmis normomis, morale, vertybėmis, tradicijomis ir elgesiu, į analizę įtraukta lygybės ir įvairovės dimensija. Taip pat mokslinės literatūros analizė parodė, kad korupcija, biurokratija ir intelektinės nuosavybės teisių apsauga gali turėti įtakos šalies potencialui diegti inovacijas, todėl į modelį įtrauktas ir teisinės bei politinės galios aspektas.

Galiausiai analizuojant mokslinę literatūrą pastebėta, kad, nepaisant augančios paslaugų sektoriaus ir netechnologinių inovacijų svarbos, empiriniuose tyrimuose vis dar išskirtinai paplitusi tendencija nagrinėti technologines inovacijų formas ir jas atspindinčius rodiklius, pvz., patentus arba patentų paraiškas. Dėl šios priežasties, analizuojant nacionalinius inovacinės veiklos rezultatus, svarbu įtraukti ir kitas inovacijų formas.

Dabartiniai metodai, taikomi vertinant nacionalinių inovacinių pajėgumų kontekstą, daugiausia grindžiami koreliacijos ir OLS regresijos analize. Kitos alternatyvos apima fiksuotų ir atsitiktinių efektų modelius, Grangerio priežastingumo testus, momentų metodą, tinklo autokoreliacijos modelius, klasterių analizę, tiriamąją kokybinę lyginamąją analizę, neigiamai binominio skirstinio vertinimą ir vektorinių klaidų korekcijos modelius.

Kadangi įrodyta, kad šie metodai yra tinkami, patikimi ir lengvai pritaikomi nacionalinių inovacinių pajėgumų konteksto analizei, vėliau dalis jų naudojami kaip empirinė bazė ES investicijų įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams įvertinti.

4. Sukurtoje ES investicijų įtakos valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams vertinimo metodologijoje įtraukiamas 41 nacionalinių inovacinių pajėgumų kintamasis, vienas ES investicijų kintamasis ir 11 kintamųjų, atspindinčių nacionalinius inovacinės veiklos rezultatus. Pastariesiems buvo naudojami trys išvesties rodiklių tipai: 1) „tradiciniai“ pramonės inovacijų rodikliai (patentinės paraiškos, produktų ir procesų inovacijos); 2) paslaugų sektoriaus ir netechnologinės inovacijų formos (prekių ženklai, dizainas, rinkodaros ir organizacinės inovacijos); 3) inovacijų komercializavimo proceso rodikliai (inovacijų pardavimas, aukštųjų technologijų produktų ir žinioms imlių paslaugų eksportas). Tyrimą sudaro 7 etapai: 1) atliekamas diferencijuotos eilutės testas, siekiant patikrinti laiko eilučių stacionarumą; 2) kintamųjų priežastiniam ryšiui įvertinti atliekama Grangerio priežastingumo analizė, įtraukianti penkis laiko vėlinimus; 3) koreliacijos, daugiakolinearumo ir OLS regresijos analizė; 4)

fiksuotų ir atsitiktinių efektų analizė; 5) ilgalaikio multiplikatoriaus apskaičiavimas; 6) ES investicijų įtakos variacijų skirtingais programavimo laikotarpiais vertinimas; ir 7) ES investicijų įtakos skirtumų valstybėse narėse vertinimas.

5. Siekiant įvertinti ES investicijų įtaką valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams ir patikrinti šešias iškeltas hipotezes, sudarytas 27-ių esamų ES valstybių narių ir 1-os buvusios ES valstybės narės išilginių duomenų rinkinys, paremtas naujausia 2000–2018 m. statistika.

5.1. Grangerio priežastingumo testo rezultatai patvirtino, kad egzistuoja Grangerio priežastinis ryšys tarp nacionalinių inovacinių pajėgumų ir nacionalinių inovacinės veiklos rezultatų (H1 hipotezė).

5.2. Empirinės analizės rezultatai atskleidė, kad ES investicijos turi teigiamą ilgalaikę įtaką technologinių inovacijų išvesties rodikliams – nacionalinėms (suminėms), verslo ir aukštojo mokslo institucijų patentinėms paraiškoms, taip pat produktų ir procesų inovacijoms (H2 hipotezė). Kita vertus, nustatyta nedidelė, bet neigiama ES investicijų įtaka vyriausybinių sektoriaus patentinėms paraiškoms. Daroma prielaida, kad minėtas rezultatas gali būti susijęs su valdžios pajėgumų, užtikrinančių veiksmingą ES finansinių srautų paskirstymą, laipsniu. Be to, nustatyta, kad ES investicijos turi nedidelę, bet neigiamą ilgalaikę įtaką aukštųjų technologijų produktų ir žinioms imlių paslaugų eksportui. Rezultatą galinčios paaiškinti prielaidos yra kelios. Pirmoji – valstybės narės susiduria su išstūmimo poveikiu (angl. crowding-out effect). Antroji – vykdomi projektai paprasčiausiai orientuoti į kitus inovacinės veiklos rezultatus.

5.3. Vertinant netechnologinių inovacijų išvesties rodiklius, t. y. prekių ženklus ir rinkodaros bei organizacines inovacijas, pastebėta teigiama įtaka (H3 hipotezė). Šie rezultatai gali atspindėti vis didėjantį ES mokslinių tyrimų ir inovacijų politikos dėmesį verslo įmonėms ir socialiniams bei humanitariniams mokslams.

5.4. ES investicijos neturėjo įtakos inovacijų pardavimui (H4 hipotezė). Mokslinėje literatūroje pažymima, kad bendrosios programos „kenčia“ dėl europinio paradokso, kai sėkmingai didinami MTEP ištekliai, tačiau nesugebama MTEP rezultatų paversti komercine nauda.

5.5. Kadangi atlikus analizę kilo klausimų dėl bendros ilgalaikės ES investicijų įtakos rezultatų, nuspręsta iširti atskirų bendrųjų programų įtakos dinamiką laike ir skirtumus tarp valstybių narių. Rezultatai parodė, kad daugeliu atvejų ES investicijų įtaka valstybių narių inovacinės veiklos rezultatams priklauso nuo programavimo laikotarpio (H5 hipotezė). Todėl ES politikos formuotojai gali pasinaudoti šiais rezultatais rengdami konkrečias būsimos inovacijų politikos priemones, kurios suteiktų maksimalią naudą visuomenei ir ES ekonomikai.

5.6. Paskutinis analizės etapas atskleidė, kad ES investicijų įtakos mastas valstybėse narėse skiriasi (H6 hipotezė). Tai išryškėjo tiriant visus technologinių inovacijų išvesties rodiklius, taip pat prekių ženklus, rinkodaros ir organizacines inovacijas bei aukštųjų technologijų produktų eksportą. Idealiu atveju kokybinė lyginamoji atvejų analizė galėtų suteikti daugiau įžvalgų apie kiekvienoje šalyje veikiančius NIC faktorius, tačiau turint omenyje disertacijos apimtį ir apribojimus tokio tipo analizė numatyta ateities moksliniams tyrimams.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Andrijauskienė, M. & Dumciuvienė, D. (2019a). Inward Foreign Direct Investment and National Innovative Capacity. *Engineering Economics*, 30(3), 339–348.
2. Andrijauskienė, M., & Dumciuvienė, D. (2019b). Import of Goods and Services as a Stimulus for a Better National Innovation Performance in EU Member states. *Ekonomista*, (5), 572–589.
3. Andrijauskienė, M. & Dumciuvienė, D. (2017, October). Hofstede's cultural dimensions and national innovation level. In *DIEM: Dubrovnik International Economic Meeting* (Vol. 3, No. 1, pp. 189–205).
4. Azagra-Caro, J. M., & Consoli, D. (2016). Knowledge flows, the influence of national R&D structure and the moderating role of public–private cooperation. *The Journal of Technology Transfer*, 41(1), 152–172.
5. Carvalho, N. & Carvalho, L., & Nunes, S. (2015). A methodology to measure innovation in European Union through the national innovation system. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 6(2), 159–180.
6. Castellacci, F. & Natera, J. M. (2013). The dynamics of national innovation systems: A panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive capacity. *Research Policy*, 42(3), 579–594.
7. Čučković, N., & Vučković, V. (2018). EU R&D Funding as a Way of Incentivizing Innovation of SMEs: A Review of Impacts. *Croatian Economic Survey*, 20(2), 97–127.
8. Dincer, O. (2019). Does corruption slow down innovation? Evidence from a cointegrated panel of US states. *European Journal of Political Economy*, 56, 1–10.
9. DiRienzo, C., & Das, J. (2015). Innovation and role of corruption and diversity: A cross-country study. *International Journal of Cross-Cultural Management*, 15(1), 51–72.
10. Doran, J., Rosemberg, C., Wain, M., Simmonds, P., Mahieu, B., & Farla, (2018). Analysing national innovation capacity and its importance for competitiveness and growth. *International Journal of Competitiveness*, 1(3), 257–278.
11. Ege, A., & Ege, A. Y. (2019). How to Create a Friendly Environment for Innovation? A Case for Europe. *Social Indicators Research*, 144(1), 451–473.
12. Europos Komisija (2020). Research Projects under Framework Programmes, available at <https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next>

- research-and-innovation-framework-programme_en [accessed 09/02/2020].
13. Europos Komisija (2019a). The next EU research & innovation investment programme (2021–2027). Available at: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/presentations/horizon_europe_en_investing_to_shape_our_future.pdf [accessed 10/11/2019].
 14. Europos Komisija (2019b). European Innovation Scoreboard 2002-2019, available at: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/17821> [accessed 21/10/2019].
 15. Europos Taryba (2020). Conclusions of a Special meeting of the European Council (17, 18, 19, 20 and 21 July 2020), available at: <https://www.consilium.europa.eu/media/45109/210720-euco-final-conclusions-en.pdf> [accessed 14/08/2020].
 16. Eurostat, OECD (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation.
 17. Faber, J., & Hesens, A. B. (2004). Innovation capabilities of European nations: Cross-national analyses of patents and sales of product innovations. *Research Policy*, 33(2), 193–207.
 18. Filippetti, A., Frenz, M., & Ietto-Gillies, G. (2017). The impact of internationalization on innovation at countries' level: the role of absorptive capacity. *Cambridge Journal of Economics*, 41(2), 413–439.
 19. Franco C. & Leoncini R., (2013). Measuring China's Innovative Capacity: A Stochastic Frontier Exercise, "*Economics of Innovation and New Technology*" 2013, no. 22(2).
 20. Furman, J. L., & Hayes, R. (2004). Catching up or standing still?: National innovative productivity among 'follower' countries, 1978–1999. *Research policy*, 33(9), 1329–1354.
 21. Furman, J. L., Porter, M. E., & Stern, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research policy*, 31(6), 899–933.
 22. Halkos, G., & Skouloudis, A. (2018). Corporate social responsibility and innovative capacity: Intersection in a macro-level perspective. *Journal of Cleaner Production*, 182, 291–300.
 23. Hottenrott, H., Lopes-Bento, C., & Veugelers, R. (2017). Direct and cross scheme effects in a research and development subsidy program. *Research Policy*, 46(6), 1118–1132.
 24. Hu, M. C., & Mathews, J. A. (2005). National innovative capacity in East Asia. *Research Policy*, 34(9), 1322–1349.
 25. Hu, M. C., & Mathews, J. A. (2008). China's national innovative capacity. *Research policy*, 37(9), 1465–1479.

26. Huang, H. C., Shih, H. Y., & Wu, Y. C. (2011). Contagion effects of national innovative capacity: Comparing structural equivalence and cohesion models. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(2), 244–255.
27. Hudec, O. (2015). Visegrad countries and regions: Innovation performance and efficiency. *Quality Innovation Prosperity*, 19(2), 55–72.
28. Khan, R. & Cox, P. (2017), Country culture and national innovation, *Archives of Business Research*, 5(2): 85–101.
29. Kim, J., & Yoo, J. (2019). Science and Technology Policy Research in the EU: From Framework Programme to HORIZON 2020. *Social Sciences*, 8(5), 153.
30. Krammer, S. M. (2009). Drivers of national innovation in transition: Evidence from a panel of Eastern European countries. *Research Policy*, 38(5), 845–860.
31. Law, S. H., Lee, W. C., & Singh, N. (2018). Revisiting the finance-innovation nexus: Evidence from a non-linear approach. *Journal of Innovation & Knowledge*, 3(3), 143–153.
32. Lee, S., Nam, Y., Lee, S., & Son, H. (2016). Determinants of ICT innovations: A cross-country empirical study. *Technological Forecasting and Social Change*, 110, 71–77.
33. Malik, S. (2020). Macroeconomic Determinants of Innovation: Evidence from Asian Countries. *Global Business Review*, 0972150919885494.
34. McCann, P. & Ortega-Argilés, R. (2016). Smart specialisation, entrepreneurship and SMEs: issues and challenges for a results-oriented EU regional policy. *Small Business Economy* 46, 537–552.
35. Meissner, D., Polt, W., & Vonortas, N. S. (2017). Towards a broad understanding of innovation and its importance for innovation policy. *The Journal of Technology Transfer*, 42(5), 1184–1211.
36. Perez-Sebastian, F., (2015). Market Failure, Government Inefficiency, and Optimal R&D Policy. *Economics Letters* 128: 43–47.
37. Petrakis, P. E. (2016). *Cultural Influences on Innovation and Competitiveness. In Creativity, Innovation, and Entrepreneurship Across Cultures* (pp. 109–119). Springer New York.
38. Petrin, T. (2018). *A literature review on the impact and effectiveness of government support for R&D and innovation*. ISIGrowth.
39. Proksch, D., Haberstroh, M. M., & Pinkwart, A. (2017). Increasing the national innovative capacity: Identifying the pathways to success using a comparative method. *Technological Forecasting and Social Change*, 116, 256–270.

40. Puia, G., & Ofori-Dankwa, J. (2013). The effects of national culture and ethno-linguistic diversity on innovativeness. *Baltic Journal of Management*.
41. Renda, A. (2015). Europe and innovation: is 2020 on the Horizon. *Intereconomics, January*, 2015(1), 20-24.
42. Rodríguez-Pose, A. & Wilkie, C. (2019). Innovating in less developed regions: What drives patenting in the lagging regions of Europe and North America. *Growth and Change*, 50(1), 4–37.
43. Rosemberg, C., Wain, M., Simmonds, P., Mahieu, B., & Farla, K. (2016). Ex-post evaluation of Ireland’s Participation in the 7th EU Framework Programme. *Final Report. Technopolis group*.
44. Santana, N. B., Mariano, E. B., Camioto, F. D. C., & Rebelatto, D. A. D. N. (2015). National innovative capacity as determinant in sustainable development: a comparison between the BRICS and G7 countries. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 9(3–4), 384–405.
45. Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. New York, NY: Crown Publishing Group.
46. Veugelers, R. (2015). *Mixing and matching research and innovation policies in EU countries* (No. 2015/16). Bruegel working paper.
47. Weresa, M. A. (2018). Innovation Union initiative—an overview. *Strengthening the knowledge base for innovation in the European Union*, 15.
48. Wu, J., Ma, Z., & Zhuo, S. (2017). Enhancing national innovative capacity: The impact of high-tech international trade and inward foreign direct investment. *International Business Review*, 26(3), 502–514.
49. Zang, L., Xiong, F., Lao, X., & Gao, Y. (2019). Does governance efficiency matter for national innovative capacity? One tale from different countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 31(2), 239–252.

MOKSLO STRAIPSNIAI DISERTACIJOS TEMA

Rezultatų sklaida: disertacijos tema paskelbti 5 moksliniai straipsniai. Tyrimų rezultatai pristatyti 5-iose tarptautinėse mokslinėse konferencijose. Doktorantė yra Kauno technologijos universiteto aktyviausių doktorantų konkurso laureatė (2016 m., 2019 m.) ir Lietuvos mokslo tarybos stipendijos už akademinį pasiekimą laimėtoja (2016 m., 2018 m.).

Humanitariniai, socialiniai mokslai ir menai (HSM)

STRAIPSNIAI RECENZUOJAMUOSE MOKSLO LEIDINIUOSE

Web of Science duomenų bazėje indeksuotuose leidiniuose su cituojamumo rodikliu

Nacionalinėse leidyklose

1. Andrijauskienė, Meda; Dumčiuvienė, Daiva. Inward foreign direct investment and national innovative capacity // Inžinerinė ekonomika = Engineering economics. Kaunas: KTU. ISSN 1392-2785. eISSN 2029-5839. 2019, vol. 30, iss. 3, p. 339–348. DOI: 10.5755/j01.ee.30.3.22832. [Social Sciences Citation Index (Web of Science); Scopus] [IF: 1,000; AIF: 2,224; IF/AIF: 0,449; Q3 (2019, InCites JCR SSCI)] [CiteScore: 1,80; SNIP: 0,637; SJR: 0,292; Q2 (2019, Scopus Sources)] [M. kr.: S 004] [Indėlis: 0,500].

Scopus duomenų bazėje indeksuotuose leidiniuose su cituojamumo rodikliu

Tarptautinėse leidyklose

2. Andrijauskienė, Meda; Dumčiuvienė, Daiva. Import of goods and services as a stimulus for a better national innovation performance in EU member states = Import dóbr i uslug jako czynnik stymulujacy innowacyjnoś w krajach UE = Импорт товаров и услуг как фактор, стимулирующий инновации в странах ЕС // Ekonomista. Warszawa: Wydawnictwo Key Text. ISSN 0013-3205. eISSN 2299-6184. 2019, No. 5, p. 572–589. [Emerging Sources Citation Index (Web of Science); Scopus] [CiteScore: 0,20; SNIP: 0,139; SJR: 0,127; Q4 (2019, Scopus Sources)] [M. kr.: S 004] [Indėlis: 0,500].

Kituose recenzuojamuose mokslo leidiniuose
(periodiniuose leidiniuose, tęstiniuose ir vienkartinuose straipsnių rinkiniuose)
Tarptautinėse leidyklose

3. Andrijauskienė, Meda; Dumčiuvienė, Daiva. National culture as a determinant of firms' innovative performance // Forum Scientiae Oeconomia. Dąbrowie Górniczej: Wyższa Szkoła Biznesu. ISSN 2300-5947. eISSN 2353-4435. 2018, vol. 6, iss. 1, p. 47–67. [DOAJ; ERIH Plus; Index Copernicus] [M.kr.: S 004] [Indėlis: 0,500].

Konferencijų pranešimų medžiagoje

Tarptautinėse leidyklose

4. Andrijauskienė, Meda; Dumčiuvienė, Daiva. Hofstede's cultural dimensions and national innovation level // DIEM 2017: 3rd Dubrovnik international economic meeting, 12-14 October 2017, Dubrovnik, Croatia. Dubrovnik : University of Dubrovnik. ISSN 1849-3645. eISSN 1849-5206. 2017, p. 189–205. [ERIH Plus] [M. kr.: S 004] [Indėlis: 0,500].
5. Keleckaitė, Meda. Improving the ex-post evaluation of NGOs' projects by involving the individual assessment of social and economic effectiveness // Project management development - practice and perspectives: 5th international scientific conference on project management in the Baltic countries, Riga, Latvia, April 14–15, 2016: conference proceedings / University of Latvia, Professional Association of Project Managers. Riga: University of Latvia. ISSN 2256-0513. 2016, p. 172–187. [Business Source Complete] [M. kr.: S 003] [Indėlis: 1,000].

MOKSLINIŲ TYRIMŲ REZULTATŲ SKELBIMAS KONFERENCIJOSE

1. Andrijauskienė, M. (2019). Import of Goods and Services as a Stimulus for a Better National Innovation Performance: Case of EU Member states. World Economy 2019: Learning from the Past and Designing the Future. SGH Warsaw School of Economics, 2019 m. gegužės 9–10 d., Varšuva, Lenkija.
2. Andrijauskienė, M. (2017). Hofstede's cultural dimensions and national innovation level. DIEM: Dubrovnik International Economic Meeting. 2017 m. spalio 12–14 d., Dubrovnikas, Kroatija.
3. Andrijauskienė, M. ir Dumčiuvienė, D (2016). The linkage between EU funds absorption, innovation and competitiveness: case of Baltic states // International scientific conference “Economics and Management”, ICEM: Smart and Efficient Economy. Preparation for the Future Innovative Economy / 2016 m. gegužės 19–20 d., Brno, Čekijos Respublika.
4. Andrijauskienė, M. (2016). Improving the ex-post evaluation of NGOs' projects by involving the individual assessment of social and economic effectiveness // Project management development - practice and perspectives: 5th international scientific conference on project management in the Baltic countries, 2016 m. balandžio 14–15 d., Ryga, Latvija.
5. Keleckaitė [Andrijauskienė], M. (2016). Negative effects of EU Structural Support. Case of Lithuania // 2nd Scientific Conference “Economy today. Interdisciplinary approach to contemporary economic challenges” / 2016 m. kovo 11 d., Lodzė, Lenkija.

INFORMACIJA APIE DISERTACIJOS AUTORE

Išsilavinimas

| | |
|------------------|---|
| 2015–2020 | Ekonomikos mokslo krypties (S 004) doktorantūros studijos <i>Kauno technologijos universitetas</i> <ul style="list-style-type: none">Lietuvos mokslo tarybos doktoranto stipendija už akademinis pasiekimus 2016 m. ir 2018 m.KTU Rektorius stipendija už akademinis pasiekimus ir aktyvią mokslinę veiklą, 2016 m. ir 2019 m. |
| 2013–2015 | Dvigubas projektų vadybos magistro laipsnis (su pagyrimu) <i>Kauno technologijos universitetas; Dortmundundo taikomųjų mokslų ir menų universitetas (Vokietija)</i> |
| 2009–2013 | Ekonomikos bakalauro laipsnis (specializacija: tarptautinė ekonomika ir prekyba) <i>Kauno technologijos universitetas; Erasmus studijos Brno technologijos universitete (Čekija)</i> |

Darbo patirtis

| | |
|------------------------|--|
| 2018 09–dabar | Lektorė <i>Kauno technologijos universitetas</i> Moduliai: Projektų valdymas; Strateginis valdymas |
| 2020 05–dabar | Projekto jaunesnioji mokslo darbuotoja <i>Kauno technologijos universitetas</i> Institucinis projektas „Aukštųjų technologijų įmonių veiklos efektyvumo vertinimas šalies tvaraus augimo kontekste“ |
| 2020 02–2020 04 | Projekto praktikos vadovė <i>Kauno technologijos universitetas</i> Tarpinstitucinis projektas „Partneriai LT: Sumaniosios praktikos“ |
| 2019 02–2019 11 | Projekto jaunesnioji mokslo darbuotoja <i>Kauno technologijos universitetas</i> H2020 projektas „Collaborative Recommendations and Adaptive Control for Personalised Energy Saving (enCOMPASS)“ |
| 2016 05–2016 07 | Projekto ekspertė <i>Kauno technologijos universitetas</i> Tarpinstitucinis projektas „GRADual: Increasing Students / Graduates Employment Readiness“ |
| 2015 12–2018 07 | Karjeros planavimo konsultantė <i>Kauno technologijos universitetas</i> |
| 2012 09–2016 04 | Ekspertinių studijų kokybės vertinimų tarptautinės grupės narė <i>Studijų kokybės vertinimo centras</i> |
| 2013 03–2015 12 | Projektų vadovė; lektorė <i>Moteryų užimtumo informacijos centras</i> |

El. paštas: meda.andrijauskiene@gmail.com

COMPREHENSIVE SUMMARY

The relevance of the research topic

Science, technology and innovation have been widely acknowledged as the crucial determinants of economic growth since the critical contributions of J.A. Schumpeter and R.M. Solow. Being one of the most important stimuli for prosperity (Schwab, 2017), innovation creates benefits for both developed and developing economies (Dincer, 2019). For the more advanced countries, innovation takes a significant role in shaping further economic growth and sustainable development while, for the less advanced ones, it acts as a measure to reach the degree of achievements of more developed nations (Lee, Nam, Lee, & Son, 2016).

Whether we deal with the production of new goods, the introduction of new production methods or innovative changes in marketing and organisational methods, innovation is not merely a result of the research and development (R&D) activities and the previous knowledge stock as the governmental policy setting the priorities for investment is equally important. The countries which have mastered and improved the skills in this area succeed in the creation of very innovative and competitive economies (Veugelers, 2015; McCann & Ortega-Argiles, 2016). The importance of government interventions is also emphasised in the scientific studies of Perez-Sebastian (2015), Petrin (2018), Zang, Xiong, Lao, Gao (2019). Since the vast majority of enterprises are profit-seekers, they usually are not interested in investing with very basic or low-return innovation. Therefore, the role of effective governmental strategies and instruments for public financial support is essentially assistance not only in building the organisational R&D capabilities but also in promoting the industry-university-research cooperation, sharing R&D risks, and compensating market failures if innovation activities turn to have a negative impact.

In the 1980s, it became clear that a common and regular European Union (EU) research and innovation (R&I) policy is needed as investments of European countries were overlapping, product standards largely differed, and the competitiveness worldwide was relatively low (Kim, Yoo, 2019). Based on the need for systematic cooperation within European countries, a joint research and development initiative named the first *Framework Program* (FP) was launched in 1984; it had a budget of approximately 3 billion euros. It was followed by a series of multi-annual FPs which were growing progressively in size, scope and broadening of focus on the new research fields: the 2nd FP (1987–1991) with 5.4 billion euros, the third FP (1990–1994) with 6.6 billion euros, the 4th RTD FP (1994–1998) with 13.2 billion euros, and the 5th FP (1998–2002) with 14.9 billion euros. In 2000, the European Council promoted the Lisbon strategy which was complemented by the Barcelona target in 2002 with the ambition for EU to become

the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world. Therefore, the budgets of the 6th FP (2002–2006) and the 7th FP (2007–2013) increased to 19.3 billion euros and 55.9 billion euros, respectively. The latest research and innovation FP Horizon 2020 (2014–2020) was assigned a budget of 80 billion euros, and the initial Commission’s proposal (European Commission, 2020a) for the next FP Horizon Europe was 100 billion euros (yet, due to the COVID-19 crisis, the European Council (2020) decided to reduce the financial envelope for the FP to 75.9 billion euros).

In 2019, the EU’s performance surpassed the United States, and the innovation gap separating the EU from the strongest innovators in the world – Japan, Canada and Australia – was reduced. Nevertheless, despite the focus on innovation-based growth and R&D targeting, the innovation performance strongly diverges across the member states with a highly uneven and incoherent progress (European Commission, 2019a). These differences in the scope of innovative outputs across the countries and regions require efforts of researchers and policymakers. Besides R&D investment, the country-level potential for innovation is enhanced by a broader context in its national innovative capacity. Complex and reliable tools must be adopted in order to evaluate the set of factors affecting national innovative performance and investigating the reasons which distort the overall influence of EU investment.

Scientific problem and the extent of its investigation

Every year, the member states are receiving a considerable amount of financial inflows from the common EU budget. Despite the initial presumptions that these additional investments should bring a positive and constructive effect on the national innovation performance, the currently available findings show that the results in the member states differ significantly. Side factors starting with the initial economic conditions, continuing with the national social, cultural and political aspects, such as mentality, bureaucracy, corruption, illogical investment decisions, lack of political concern, and even low qualification of the project management, can influence the degree of capabilities to use these funds efficiently so that they would bring the biggest impact possible. Nevertheless, an investigation of these factors in the context of the evaluation of the influence exerted by EU investment is fairly limited.

On top of that, scholars admit that most evaluations are oriented to micro-level analysis, such as the influence of individual projects on the innovative performance of a beneficiary. Hence, there is lack of research evaluating the influence of EU investment at the national level by employing cross-country analysis. Furthermore, according to Hottenrott, Lopes-Bento, Veugelers (2017), public co-funding might influence the R&D efforts of the relevant institutions as well as their ability to innovate well beyond the duration of the supported project. Yet, most analyses focus on the period of the run-time of the grant, typically, two

to three years. In addition to this, it can be emphasised that empirical studies on the innovative output additionality are more limited than those focusing on input additionality, e.g., on the effect of government support for R&D on the recipient's own R&D investment (Petrin, 2018).

Finally, ardent debate is related to the innovative outputs of the national innovative capacity as the general tendency of the empirical research is to include only the 'traditional' technological innovative output. Among the most commonly used ones, there are patents, either in the form of the absolute number or their rate per million people, and the patent citation rate (Azagra-Caro, Consoli (2016), Furman, Porter, Stern (2002), Faber and Heslen (2004), Hu and Mathews (2008), Huang et al. (2010), Santana, Mariano, Camioto, and Rebelatto (2015), Wu, Ma, Zhuo (2017)). Nevertheless, the application of these indicators receives extensive critique. Firstly, patents are quite effective to capture innovation in manufacturing, but they cannot fully explain innovation in services (Janger, Schubert, Andries, Rammer & Hoskens, 2017). Secondly, not all innovation is patentable, and not every patent is used to create an innovation (Proksch, Haberstroh, Pinkwart, 2017). Therefore, in order to properly evaluate the national innovation performance, it is crucial to broaden the exceptionally prevalent focus on the technological innovative output, to include the non-technological innovative output, such as marketing and organisational innovations, and to integrate other types of intellectual property rights, such as designs and trademarks. Having in mind the above described scientific problems, the scientific problem of this dissertation is: what is the influence of EU investment on the member states' innovation performance and how do we evaluate it?

The object of the research is the influence of EU investment on member states' innovation performance.

The aim of the research

To evaluate the influence of EU investment on the member states' innovation performance by using a redeveloped national innovative capacity framework and including technological, non-technological and commercial innovative output.

Research objectives

1. To analyse the role and additionality effects of EU research and innovation investment.
2. To determine the current methods used in the evaluation of EU investment influence.

3. To analyse and specify the influence of national innovative capacity elements on shaping the national innovation performance and determine the current methods used in this context.
4. To present a methodology for the assessment of the influence of EU investment on member states' innovation performance.
5. To evaluate the influence of EU investment on member states' innovation performance by using the developed methodology.

Research methods

Systematic and comparative analysis of the scientific literature was performed in order to identify the role of research, development and innovation investment as well as to determine other important elements of national innovative capacity (NIC) which shape a country's innovation performance. With this objective, the current valuation methods both for influence assessment and analysis of NIC were explored. The obtained knowledge was used for the development of the methodology for the assessment of the influence of EU investment on the innovation performance of the member states.

The collected data was used to test the validity of the research model. Before analysing the panel data, the unit root test was performed in order to test the stationarity of the time series. Later, Granger causality analysis was used in order to define Granger causal links between the analysed indicators while taking into the account their dynamics. In the next stage, regression analysis was applied by using OLS, Fixed effects, Random effects, as well as autoregressive distributive lag and stepwise regression models. The application of these models helped in evaluating the significance of independent variables and the calculation of a long-run multiplier to assess the long-term influence of EU investment on the member states' innovation performance. Also, these models assisted in more precise examination of the influence of EU investment and the investigation of systematic differences across the set of countries and different FPs over time.

The statistical data was processed and analysed by using year 2019 version of *Microsoft Excel* and *Statistical Data Processing Package SPSS* version 21.0. In order to test the hypotheses, econometric analysis and modelling was performed by using *EViews 11*.

Scientific novelty and theoretical significance of the dissertation

Overall, the dissertation expands the findings of scientific literature on the evaluation of the influence of EU investment regarding the innovative output additionality at the member state level:

- The national innovative capacity framework by Furman *et al.* (2002) is redeveloped by including the additional elements to the original dimensions of the common innovation infrastructure, cluster-specific environment for innovation, and the quality of linkages along with the

supplementing model with the dimensions of international economic activities, diversity and equality, and the legal and political strength.

- The proposed alternative methodology allows assessing not only the overall long-term influence of EU investment on the innovative performance of EU member states, but also the specificities of the countries' innovative capacities. At the same time, by including all the EU Framework programmes for research and innovation since the launch of the Lisbon Strategy, the conceptual model and an empirical research scheme help to calculate the fluctuations in influence at different programming periods. Finally, the differences in influence among the member states are also considered (the analysis includes the 27 current Member States and 1 former member, the United Kingdom).
- The proposed alternative methodology includes not only the substantially more used 'traditional' industry innovation indicators (i.e., patents as well as product and process innovations), but also the service sector-based and non-technological forms of innovations (i.e., trademarks, designs, marketing and organisational innovations) as well as the commercialisation of innovation (i.e., innovation sales, exports of high-tech products, and knowledge-intensive services).

Possible practical application of the results

- EU policy makers may employ the research findings about the real influence and intended/unintended effects of the FPs. These insights may serve in the designing process of the specific instruments and the future innovation policies, which would bring the maximum benefit for the society and economy.
- A possibility to compare the national innovative capacities across the member states may be used to ensure that the Union is solving the problem of convergence in the context of innovation performances.
- The influence evaluation processes are about collecting and examining the evidence to support the policy making. At the member states' level, a comparison of the distinguished components of the redeveloped NIC framework may help the national governments identify the areas for improvement.

The structure of the dissertation

The volume of dissertation without annexes is 114 pages. It contains 38 tables and 5 figures. There are 172 references used in the thesis. The dissertation consists of an introduction, 3 main parts, and conclusions. The introduction presents the relevance of the research topic, the scientific problem and the extent

of its investigation, the object, aim and objectives of the research as well as the employed methods of research, the scientific novelty and theoretical significance of the dissertation, and, finally, the possible practical application of the results. The first part of the dissertation is composed of two sub-parts devoted to the discussion on the European Union Framework programmes as an instrument for the development of the member states' innovations and the role of a country's innovative capacity in shaping the national innovation performance. The second part of the dissertation focuses on the development of a methodology for the assessment of influence of the EU investment on the member states' innovation performance. NIC and NIP elements are selected, the conceptual model is designed, and the empirical research scheme is presented. The third part of the dissertation is devoted to the assessment of the influence EU of investment on the innovation performance of the member states. Finally, the findings of the dissertation are generalised with the conclusion section.

Approval of research results: 5 scientific articles have been published on the topic of the dissertation. The results of the dissertation research have been presented at 5 international scientific conferences. The PhD Candidate is a two-times laureate of the competition determining the most active doctoral students of Kaunas University of Technology (2016, 2019) and a two-times winner of the Research Council of Lithuania scholarship for academic achievements (2016, 2018).

Conclusions

1. The analysis of the EU research and innovation policy has shown that, in comparison to other initiatives, the Framework Programmes play a key role in ensuring the position of EU as a global innovation leader. Since 1984, along with the expanding concept of innovation, the period of each programme featured an evolved innovation policy with an increased funding. *Horizon Europe*, which starts in the beginning of 2021 with the budget of 80.9 billion euros, is the most extensive ever undertaken science and innovation programme in the world. Investments are focused on the directions of open science (internships of researchers, exchange projects, research), global challenges (cancer, global warming), and open innovation.

The results of the official assessment show various additionality effects of the Framework Programmes, starting from strengthening the expertise and skills of researchers, continuing with pooling industrial leadership in innovation, and finishing with acting as a pool of resources for finance and expertise from different countries, sectors and organisations.

Nevertheless, despite specific incentives and implemented instruments, membership in the EU does not automatically guarantee high innovation performance. The EU innovation gap with the world innovation leaders still

persists, and the innovation performance strongly diverges across the member states with highly uneven and incoherent progress.

2. The current methods used in the ex-post evaluation of EU investment largely vary. Most of the options include individual use or a combination of the following methods: meta-evaluations, case studies, interviews, surveys, focus groups, statistical/bibliometric analysis, and econometric modelling.

However, most evaluations only consider the influence of individual projects on the beneficiary's innovation performance in the short period of time, typically, two to three years. Furthermore, the assessment indicators vary from report to report, national evaluations are fragmented, and inadequately little attention is given to the member state level context, which may mitigate the effect of EU investment. For these reasons, reliable comparison of the long-term macro level results is not ensured.

3. The concept of the national innovative capacity framework by Furman *et al.* (2002) was chosen as the basis for the analysis of other country-level factors which might influence the national innovation performance. The concept was redeveloped by including additional elements to the original dimensions of the common innovation infrastructure, cluster-specific environment for innovation and quality of linkages along with supplementing the model with the dimensions of international economic activities, diversity and equality, and legal and political strength.

The common innovation infrastructure consists of elements which reflect the overall science and innovation policy of a specific country. Cluster-specific environment for innovation defines sector-specific circumstances and investments, and the quality of linkages is described as the links between the different sectors so that to ensure the dissemination of knowledge.

As the national innovation performance is also influenced by a country's position in the global trade network and international cooperation, the model was supplemented with the dimension of international economic activity. It was also emphasised that the diversity in a community usually leads to a more generous amount of ideas and creativity, and that the culture and values of a society has a unique function in motivating and encouraging its members to innovate. Therefore, as the EU member states differ significantly in their social norms, morals, values, traditions and behaviours, the dimension of equality and diversity was included in the analysis. It was also found that corruption, bureaucracy, and the protection of IP rights might influence a country's potential to innovate, hence the aspect of the legal and political strength was also included in the model.

Finally, it must be emphasised that, in spite of the rise of services and intangibles, there still exists exceptionally prevalent focus in the scientific literature on the technological form of innovation and the 'traditional' measures,

such as granted patents or patent applications, hence it is important to narrow down this gap by including other forms of innovations.

The current methods used in the evaluation of the national innovative capacity concentrate and are mostly based on correlation and OLS regression. Further alternatives include fixed and random effects models, Granger causality tests, the general method of moments, network autocorrelation models, cluster analysis, exploratory qualitative comparative analysis, negative binomial estimation, and vector error correction models.

Since these methods have been proven to be well-applicable for the analysis of the national innovative capacity context, they are later used as an empirical ‘know-how’ to evaluate the influence of EU investment on the member states’ innovation performance.

4. The suggested methodology for the assessment of the influence of EU investment on the member states’ innovation performance considers 41 variables which reflect the national innovative capacity, one variable which reflects EU investment, and 11 variables that are proxied for national innovation performance. Three types of innovative outputs comprise: 1) the ‘traditional’ industry innovation indicators (patent applications, product and process innovations); 2) service sector-based and non-technological forms of innovations (trademarks, designs, marketing and organisational innovations); and 3) the commercialisation process of innovation (sales of innovation, exports of high-technology products and knowledge-intensive services). The full research path consists of 7 steps: (1) unit root tests to check the stationarity of time series; (2) Granger causality tests with five lag values for the evaluation of Granger causality between the variables; (3) correlation, multicollinearity test, and OLS regression; (4) effect tests; (5) calculation of a long-run multiplier; (6) evaluation of EU investment influence disparities through different programming periods; and (7) evaluation of the disparities of the influence of EU investment across the member states.

5. In order to evaluate the influence of EU investment on the member states’ innovation performance and to test the six proposed hypotheses, a panel dataset for 28 former and current EU member states was compiled of the most recent available data from 2000 to 2018.

5.1. The results of the Granger causality test proved that there is Granger causal relationship between the national innovative capacity and the national innovation performance (hypothesis H1).

5.2. The findings of an empirical analysis provide evidence that EU investment exerts positive long-term influence on the technological innovative output proxied as total, business and higher education institutions’ patent applications as well as product and process innovations (hypothesis H2). On the other hand, small but negative influence of EU investment was found in the case of patent applications by the government sector. It is assumed that the explanation

of this result might be related to the degree of capabilities of governments so that to ensure the effective practical distribution of EU financial flows.

5.3. Considering the effects on the non-technological innovative outputs, they were found to be positive in most of the cases, i.e., trademarks and marketing, and organisational innovations (hypothesis H3). These results might reflect the benefits of the growing and more substantial focus on business enterprises as well as social sciences and humanities in the EU research and innovation policy. Nevertheless, it was discovered that EU investment has small but negative long-term influence on the exports of hi-tech products and knowledge-intensive services. Several of the assumptions which might explain these outcomes may be that either the member states encounter the crowding-out effect, or the investment simply targets other points of innovation performance.

5.4. As it was initially expected, no significant influence of EU investment on the sales of innovation was found (hypothesis H4) since FPs ‘suffer’ from the European paradox of the successful promotion of R&D inputs but the inability to transform these results into commercial benefits.

5.5. Since the analysis raised several concerns about the results of the general long-term influence of EU investment, the dynamics and variation of the effects of individual FPs over time and across the member states were investigated. The results showed that, in most cases, the influence of EU investment on the member states’ innovation performance depends on the programming period (hypothesis H5). Therefore, EU policy makers may employ the research findings of the intended and unintended effects of the individual FPs. These insights may serve in the designing process of the specific instruments and the future innovation policies which would bring the maximum benefit for society and economy.

5.6. The final step of the analysis revealed that the magnitude of the influence of EU investment is different across the member states (hypothesis H6). These results apply for all the analysed technological innovative outputs, as well as trademark applications, marketing and organisational innovations and exports of high technology products. In the ideal situation, qualitative comparative case studies would bring more insights into the underlying factors regarding each country’s NIC. Nevertheless, since it is beyond the scope of this dissertation, this beneficial contribution to the empirical research on EU influence evaluation shall be left for future research.

UDK 330.322+001.895](4)(043.3)

SL344. 2020-11-04, 3 leidyb. apsk. I. Tiražas 50 egz.

Išleido Kauno technologijos universitetas, K. Donelaičio g. 73, 44249 Kaunas
Spausdino leidyklos „Technologija“ spaustuvė, Studentų g. 54, 51424 Kaunas