



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

# **MTEP veiklos vystymo barjerai įmonėse: Lietuvos elektronikos sektoriaus atvejis**

Baigiamasis magistro projektas

---

**Lukas Nagulinas**

Projekto autorius

**doc. dr. Lina Užienė**

Vadovė

---

**Kaunas, 2022**



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

# **MTEP veiklos vystymo barjerai įmonėse: Lietuvos elektronikos sektoriaus atvejis**

Baigiamasis magistro projektas

Inovacijų valdymas ir antreprenerystė (6211LX031)

---

**Lukas Nagulinas**

Projekto autorius

**doc. dr. Lina Užienė**

Vadovė

**prof. dr. Mantas Vilkas**

Recenzentas

---

**Kaunas, 2022**



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Lukas Nagulinas

## **MTEP veiklos vystymo barjerai įmonėse: Lietuvos elektronikos sektoriaus atvejis**

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

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

Lukas Nagulinas

*Patvirtinta elektroniniu būdu*

Nagulinas Lukas. MTEP veiklos vystymo barjerai įmonėse: Lietuvos elektronikos sektoriaus atvejis. Magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Lina Užienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Vadyba, Verslas ir viešoji vadyba.

Reikšminiai žodžiai: MTEP, barjerai, MTEP barjerai, elektronikos sektorius, Lietuva

Kaunas, 2022. 73 p.

## Santrauka

Inovacijos yra šalies ekonomikos augimo variklis, kuriomis tobulinami esami ar išrandami visiškai nauji sprendimai. Inovacijų rezultatai kyla iš vykdomos MTEP veiklos. Šios veiklos vystymu užsiima mokslo įstaigos ir įmonės, siekiančios įgyti konkurencinį pranašumą. Tačiau ekonomikos augimo dydį daugiausiai lemia įmonių, vykdančių šią veiklą, kiekis. Lietuvoje tokių įmonių skaičiai pamažu kiekvienais metais yra augantys, tačiau pagal organizacijos WIPO pasaulio šalių inovatyvumo vertinimą, pokyčių Lietuva nedaro. Lietuvoje nėra sekamas MTEP veiklą vykdančių elektronikos sektoriaus įmonių skaičius. Nors pasaulyje investicijos į šio sektoriaus MTEP veiklą yra vienos labiausiai augančių dėl verslo skaitmenizavimo ir didėjančio elektronikos produktų poreikio. Lietuvoje šis sektorius nėra naujas ir jau perkopė šimtmetį. Visgi šiomis dienomis MTEP veiklą vykdančių įmonių elektronikos srityje nėra daug, o užsienio investuotojų dėmesio šioje srityje Lietuva daugiausiai sulaukia dėl gamybinių įmonių steigimo. Todėl kyla klausimas – kokie barjerai trukdo vystyti MTEP veiklą Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse?

Šio baigiamojo projekto tikslas – pagrįsti MTEP veiklos vystymo barjerus Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse. Tikslui pasiekti buvo suformuoti tyrimo uždaviniai:

1. pagrįsti MTEP veiklos vystymo barjerų Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse atskleidimo aktualumą ir problematiką;
2. ištirti teorines ir praktines MTEP veiklos vystymo Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse barjerų atskleidimo prielaidas;
3. parengti empirinio tyrimo metodologiją, skirtą MTEP veiklos vystymo Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse barjerams identifikuoti;
4. empiriškai ištirti ir argumentuoti MTEP veiklos vystymo Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse barjerus.

Tyrimo metodika grindžiama teorine mokslinės literatūros analize ir kokybiniu tyrimu metodu. Empiriniam tyrimui naudojamas kokybinio tyrimo metodas. Tyrimo duomenims rinkti taikomas interviu su elektronikos sektoriaus projektavimo veikla užsiimančių įmonių atstovais. Empirinio tyrimo instrumentas paruoštas remiantis mokslinės literatūros analizėje identifikuotais MTEP veiklos vystymo barjerais.

Tyrimu nustatyta, kad elektronikos sektorius vienas yra iš pažangiausių pasaulyje, tačiau Lietuvoje sulaukia nepakankamai dėmesio. Suformuotas empirinio tyrimo instrumentas leido identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerus Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse. Baigiamajame projekte pateikiami identifikuoti barjerai ir rekomendacijos jų įveikimui.

Nagulinas Lukas. Barriers to the Development of R&D Activities in Enterprises: The case of the Lithuanian Electronics Sector. Master's Final Degree Project / supervisor doc. dr. Lina Užienė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Management, Business and Public Management

Keywords: R&D, barriers, R&D barriers, electronics sector, Lithuania

Kaunas, 2022. 73 p.

### **Summary**

Innovation is the engine of a country's economic growth, improving existing or inventing completely new solutions. The results of innovation come from R&D activities. The development of these activities is carried out by scientific institutions and companies seeking to gain a competitive advantage. However, the size of economic growth is largely determined by the number of companies engaged in these activities. The number of such companies in Lithuania is gradually growing every year, but according to the WIPO assessment done on the innovation of the countries of the world, Lithuania is not making any significant changes. The number of companies in the electronics sector engaged in R&D activities in Lithuania is not monitored as well. Although investments in this sectors' R&D are one of the fastest growing in the world because of the digitalization of business and the growing demand for electronic products. In Lithuania, this sector is not new and has been around for more than a century, however, these days there are not many R&D companies in the field of electronics, and Lithuania receives the attention of foreign investors in this field mainly due to the establishment of manufacturing companies. Therefore, the question arises – what are the barriers to the development of R&D activities in Lithuanian electronics companies?

The aim of this final project is to substantiate the barriers to the development of R&D activities in Lithuanian electronics companies. To achieve this goal, the research objectives were formed:

1. substantiate the relevance and issues of disclosure of barriers to the development of R&D activities in Lithuanian electronics companies;
2. study the theoretical and practical preconditions for the disclosure of barriers to the development of R&D activities in Lithuanian electronics companies;
3. prepare an empirical research methodology for identifying barriers to the development of R&D activities in Lithuanian electronics companies;
4. empirically investigate and argue the barriers to the development of R&D activities in Lithuanian electronics companies.

The research methodology is based on the theoretical analysis of the scientific literature and the qualitative research method. The method of qualitative research is used for empirical research. The survey data were collected using interviews with representatives of companies engaged in design activities in the electronics sector. The instrument of empirical research is prepared based on the barriers to the development of R&D activities identified in the analysis of the scientific literature.

The study found that the electronics sector is one of the most advanced in the world, but is not receiving enough attention in Lithuania. The developed empirical research instrument allowed to identify barriers to the development of R&D activities in Lithuanian electronics companies. The final project provides identified barriers and recommendations for their solution.

## Turinys

<b>Lentelių sąrašas</b> .....	6
<b>Įvadas</b> .....	7
<b>1. Problematikos pagrindimas</b> .....	8
<b>2. Teorinės ir praktinės MTEP veiklos vystymo Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse barjerų tyrimo prielaidos</b> .....	14
2.1. Su MTEP veikla susijusių sąvokų interpretacija.....	14
2.2. MTEP veiklos vystymo barjerų įmonėse tyrimai.....	16
2.3. Elektronikos sektoriaus problematika .....	28
2.4. Prielaidos empirinio tyrimo metodologijai formuoti .....	33
<b>3. Empirinio tyrimo metodologija, skirta MTEP veiklos vystymo Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse, barjerams identifikuoti</b> .....	37
3.1. Empirinio tyrimo tikslas.....	37
3.2. Tyrimo metodų argumentavimas .....	37
3.3. Tyrimo imtis ir organizavimas .....	40
<b>4. MTEP veiklos vystymo barjerų Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse empirinio tyrimo rezultatai</b> .....	42
4.1. Uždarnosios akcinės bendrovės „Astrolight“ atvejo analizės rezultatai .....	42
4.2. Uždarnosios akcinės bendrovės „AL-KO Technology Lithuania“ atvejo analizės rezultatai ...	44
4.3. Uždarnosios akcinės bendrovės „8Devices“ atvejo analizės rezultatai .....	47
4.4. Uždarnosios akcinės bendrovės „Emus“ atvejo analizės rezultatai .....	49
4.5. Uždarnosios akcinės bendrovės „Lime Microsystems“ atvejo analizės rezultatai .....	53
4.6. Uždarnosios akcinės bendrovės „Stuart Energy“ atvejo analizės rezultatai .....	55
4.7. Atvejų palyginimas ir empirinio tyrimo elektronikos sektoriaus atveju apibendrinimas .....	58
4.8. Diskusija ir rekomendacijos .....	61
<b>Išvados</b> .....	64
<b>Informacijos šaltinių sąrašas</b> .....	66
<b>Priedai</b> .....	74
1 Priedas. Identifikuoti Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonių MTEP veiklos vystymo barjerai skirtingais atvejais .....	74

## Lentelių sąrašas

1 lentelė. Įmonių skaičius pagal M72 ekonominės veiklos sritį (Oficialiosios statistikos portalas, n. d.).....	10
2 lentelė. Įmonių, kurių MTEP veikla susijusi su technologijomis, skaičius (Oficialiosios statistikos portalas, n. d.).....	10
3 lentelė. Lietuvos vertinimas „Global Innovation Index“ 2021, 2016 ir 2013 leidiniuose (World Intellectual Property Organization, 2013; World Intellectual Property Organization, 2016; World Intellectual Property Organization, 2021).....	11
4 lentelė. Inovacinės infrastruktūros elementai, reikalingi inovatyviam verslui (Biktimirov ir Syuntyurenko, 2016; Hnatenko et al., 2020).....	21
5 lentelė. Verslo vystymo sąlygų vertinimas (Canare, 2018; doingbusiness.org, 2022).....	27
6 lentelė. Europos Sąjungoje kuriamos ir gaminamos profesionalios elektronikos 2017 metų pasaulinės rinkos dalies palyginimas (Coulon et al., 2020).....	30
7 lentelė. Europos Sąjungoje kuriamos ir gaminamos buitinės elektronikos 2017 metų pasaulinės rinkos dalies palyginimas (Coulon et al., 2020).....	30
8 lentelė. C26 ekonominės veiklos srities apyvarta iš pramonės veiklos (ne finansų įmonių, be statybų) (Oficialiosios statistikos portalas, n. d.).....	32
9 lentelė. Mokslininkų tyrinėti žmogiškojo kapitalo ir švietimo aspektai.....	33
10 lentelė. Mokslininkų tyrinėti socialiniai aspektai.....	34
11 lentelė. Mokslininkų tyrinėti ekonominiai aspektai.....	34
12 lentelė. Mokslininkų tyrinėti politiniai aspektai.....	35
13 lentelė. Mokslininkų tyrinėti teisiniai aspektai.....	36
14 lentelė. Interviu klausimai įmonėms ir jų argumentavimas.....	39
15 lentelė. Įmonių charakteristikos.....	41
16 lentelė. UAB „Astrolight“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai.....	44
17 lentelė. UAB „AL-KO Technology Lithuania“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai.....	47
18 lentelė. UAB „8Devices“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai.....	49
19 lentelė. UAB „Emus“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai.....	52
20 lentelė. UAB „Lime Microsystems“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai.....	55
21 lentelė. UAB „Stuart Energy“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai.....	58

## Įvadas

Inovacijos pasaulyje sulaukia vis daugiau dėmesio. Kiekviena valstybė, siekdama ekonominio augimo, ieško būdų, kaip skatinti įmones imtis produktų tobulinimo ar radikaliai naujų produktų sukūrimo. Dar 1959 metais amerikiečių ekonomisto Rostow aprašytame valstybių ekonomikos augimo modelyje pastebėta, kad augimas visuomet susijęs su inovacijomis. Lietuvoje taip pat orientuojamasi į sumanią ekonomiką, kuriančią aukštą pridėtinę vertę, grįstą inovacijomis (Lietuvos Respublikos Vyriausybės kanceliarija, 2019 m. sausio 14 d.). Tokia inovacine veikla užsiima įstaigos, vykdančios mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą (MTEP), o jų kiekis ir valstybės sukurtos sąlygos lemia naujų produktų sukūrimą. Nors MTEP veiklą vykdančių įmonių kiekis Lietuvoje pastarąjį dešimtmetį auga, Pasaulinės intelektinės nuosavybės organizacijos (WIPO) kiekvienais metais skelbiamame leidinyje „Global Innovation Index“, vertinančiame šalių inovatyvumą, Lietuva didesnių pokyčių nedaro (Oficialiosios statistikos portalas, n. d.; World Intellectual Property Organization, 2013; World Intellectual Property Organization, 2016; World Intellectual Property Organization, 2021). Verslas Lietuvoje ir pasaulyje skaitmenizuojamas, pramonė automatizuojama, o elektronika yra pagrindas šioms naujovėms, todėl pasaulyje vis daugėja naudojamų elektronikos įrenginių. Tai rodo ir pasaulinės tendencijos, kadangi investicijos į MTEP veiklą informacinių technologijų aparatinės ir elektros įrangos srityje yra nuolatos augančios (World Intellectual Property Organization, 2021). Elektronikos sritis Lietuvoje pradėta vystyti prieš 100 metų, plečiantis pramonei lygiagrečiai buvo vykdomi ir moksliniai tyrimai (Visuotinė lietuvių enciklopedija, n. d.). Visgi šiomis dienomis MTEP veiklą vykdančių įmonių elektronikos srityje nėra daug, o užsienio investuotojų dėmesio šioje srityje Lietuva daugiausiai sulaukia dėl gamybinių įmonių steigimo. Todėl kyla klausimas – kokie barjerai kliudo vykdyti MTEP veiklą Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse?

**Darbo tikslas** yra pagrįsti MTEP veiklos vystymo barjerus Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse.

**Tyrimo objektas:** MTEP veiklos vystymo barjerai.

### **Darbo uždaviniai:**

1. pagrįsti MTEP veiklos vystymo barjerų Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse atskleidimo aktualumą ir problematiką;
2. iširti teorines ir praktines MTEP veiklos vystymo Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse barjerų atskleidimo prielaidas;
3. parengti empirinio tyrimo metodologiją, skirtą MTEP veiklos vystymo Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse barjerams identifikuoti;
4. empiriškai iširti ir argumentuoti MTEP veiklos vystymo Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse barjerus.

### **Tyrimo metodai:**

*Teorinėje dalyje:* mokslinės literatūros ir informacinių šaltinių analizė.

*Empirinėje dalyje:* kontekstinei informacijai surinkti interviu Lietuvos elektronikos sektoriuje, apklausiant produktų projektavimo veikla užsiimančių įmonių atstovus barjerų empirinio ištyrimo tikslu. Atliktų interviu kokybinė turinio analizė.

### **Laukiami rezultatai:**

Identifikuoti elektronikos sektoriaus įmonių MTEP veiklos vystymo barjerai ir pateiktos rekomendacijos jų įveikimui.



## 1. Problematikos pagrindimas

Valstybės tobulėjimą geriausiai atspindi ekonominė situacija ir technologinis pažangos lygis, šie faktoriai yra tiesiogiai susiję su valstybės populiacija, jos išsilavinimu ir verslumu. Amerikiečių ekonomistas Rostow 1959 m. aprašė ekonomikos augimo modelį, siejamą su visuomene, kuris nors ir turi trūkumų, tačiau pripažįstamas ir šiomis dienomis. Pagal šį modelį ekonomikos augimo procesas skirstomas į penkis pagrindinius etapus (Rostow, 1959): tradicinę visuomenę, išankstinių kilimo sąlygų (angl. *pre-conditions for take-off*), kilimo (angl. *take-off*), pereinančią į brandą (angl. *drive to maturity*) ir didelio masinio vartotojiškumo (angl. *high mass consumption*). Rostow, sudaręs ekonomikos augimo modelį, daro prielaidą, kad kiekviena visuomenė vystosi tuo pačiu keliu ir pereina per šiuos augimo etapus, todėl net mažiausiai pasiekusi visuomenė turi galimybių tapti pažangia. Ekonomikos augimo ir visuomenės vystymosi etapai pagal hierarchiją:

1. Tradicinės visuomenės etape ekonomika primityviai išnaudoja gamtos išteklius baziniam pragyvenimui. Teigiama, kad daugiau nei 75 procentai darbo jėgos orientuota į žemės ūkio puoselėjimą kaip pagrindinį maisto gavybos šaltinį, todėl vyrauja konkurencija ir konfliktai dėl dirbamos žemės plotų. Kūrybingumas orientuotas į įrankių tobulinimą, siekiant aukštesnio žemdirbystės produktyvumo, tačiau vystymasis apribotas suvokimo apie supančią aplinką ir visuomenės galimybes.

2. Išankstinių kilimo sąlygų visuomenėje naujų žemių atradimas sukuria galimybes tarptautinei prekybai, kuri skatina transporto infrastruktūros tobulėjimą. Prekyba formuoja naują požiūrį į parduodamų produktų įvairovę, todėl atsiranda naujų gaminių poreikis. Atsiranda įrankių importas efektyvesnei gamtos išteklių gavybai. Formuojasi vadovybė, kurios tikslas sukurti taikią tvarką, plėsti žemės ūkio modernizaciją, vystyti prekybos politiką siekiant išnaudoti atsiradusias rinkos galimybes. Tačiau augimas apribotas visuomenės nenoro priimti naujas veiklos technikas ir vadovybės nepajėgumo sukcentruoti žmogiškuosius resursus ir talentą į ekonominiam augimui pasiekti būtinas užduotis.

3. Kilimo etape politika ir visuomenė sugeba persiorientuoti, pradeda modernizuoti technologijas, todėl pasiekiamas pastovus ekonomikos augimo tempas. Toliau tobulinamos infrastruktūros, kurios skatina verslių žmonių ir specialistų daugėjimą. Kapitalas kaupiamas vadovybės institucijose ir paskirstomas į pirmaujančias bei naujas industrijas. Pirmaujančios industrijos užtikrina spartų plėtimąsi ir ekonomikos augimą, o gaunamas pelnas reinvestuojamas tolimesnei plėtrai. Investavimas į naujas industrijas sudaro galimybes ateityje išlaikyti esamą ekonomikos augimo tempą ir jį padidinti. Tačiau spartesnį augimą riboja nepakankama pirmaujančių sektorių gaminamo produkto paklausa, vangus naujų technologijų adaptavimas ir menkas kitų sparčiai besivystančių industrijų skatinimas.

4. Perėjimo į brandą etape atsiradę nauji pirmaujantys sektoriai įgauna augimo pagreitį ir išstumia lėtėjančius sektorius. Pereinama prie technologinės brandos, todėl keičiasi darbo jėgos supratimas, didėja kvalifikuotų darbuotojų kiekis. Vadyba įgauna daugiau svarbos valdant didelius ekonomikos sektorius, kad būtų galima sutelkti esamas technologijas ir kurti naujas. Taip pat keičiasi lyderio paveikslas tai kūrybingas žmogus, suprantantis, kaip radikaliai išplėsti sektorių.

5. Didelio masinio vartotojiškumo etape pirmaujantys sektoriai pereina prie ilgalaikio vartojimo prekių. Technologijos naudojamos plačiai, tačiau sulėtėja jų plėtra, visuomenei pasiekiant brandos stadiją. Skiriama daugiau dėmesio visuomenės socialinėms sąlygoms, panaudojant pajamų paskirstymą įvedus mokesčius. Pasiektas aukštas ekonominės veiklos lygis, todėl anksčiau buvusi produkto pasiūlos problematika išsprendžiama, tačiau atsiranda paklausos problema, ribojanti

ekonomikos augimą. Pirmaujantys sektoriai pereina prie ilgalaikio vartojimo prekių. Pradedama kurtis tarptautinės įmonės, stiprinančios valstybės galią tarptautinėje rinkoje.

Kaip teigia Rostow (1959), ekonomikos augimo lėtėjimas yra normalus vystymosi kelias. Todėl bendru atveju ekonomikos augimas yra svyruojanti kreivė, turinti tam tikrą pokyčio kryptį ilgalaikėje perspektyvoje. Tai gerai matoma ir aprašytame ekonomikos augimo modelyje, kuriame kiekvienas augimo etapas užbaigiamas kliūtimis, sulėtinančiomis augimą, o perėjimas į aukštesnį etapą reikalauja kliūčių įveikimo. Pažaboti ekonomikos augimo lėtėjimą Rostow modelio kiekviename etape pastebima veiksmų tendencija – naujų technologijų kūrimas ir visuomenės gebėjimas jas priimti. **Todėl naujų technologijų kūrimas yra ekonomikos augimo variklis.** Tačiau naujos technologijos pradedamos vystyti tik tuomet, kai susiformuoja tinkamas valstybės požiūris į mokslinės veiklos teikiamą naudą ir sutelkiamas dėmesys į mokslinei veiklai vykdyti reikalingus išteklius. Naujų technologijų kūrimas ir esamų produktų tobulinimas padeda įmonėms pasiekti naujų vartotojų rinkos dalį, todėl didėja gaunamos pajamos, nuo jų mokami mokesčiai papildo valstybės kapitalą, tad pastarojo augimas lemia ir ekonomikos vystymosi greitį. Krizės metu mokslinę veiklą vykdančios įmonės gali generuoti spartesnį augimą nei normaliomis sąlygomis, jeigu antreprenieris žino kaip radikaliai išplėsti sektorių. Šis efektas ryškus finansinės krizės metu, kai tokie verslai tapo ekonomikos augimo varikliu (Devece, Peris-Ortiz ir Rueda-Armengot, 2016). Krizės akivaizdoje, patirdamos augimą, minėtos įmonės sukuria ir naujas aukštos pridėtinės vertės darbo vietas, kurios, tikėtina paskatins sniego gniūžtės efektą didinant tokias darbo vietas. Mokslininko Riswanto (2016) atliktas tyrimas patvirtina, kad antreprenierių sukurtos inovacijos skatina pačių antreprenierių plėtrą, todėl galima teigti, kad didėja ir sukuriama aukštos pridėtinės vertės darbo vietų.

**Ekonomikos augimo dydį ir sėkmę lemia ne tik įmonių užsiėmimas moksline veikla, bet ir jų kiekis valstybėje.** Mokslinė veikla savo ruožtu yra rizikinga, kadangi pasisekimo tikimybė nėra šimtaprocentinė, todėl nesuteikia garantijų, kad kiekviena įkurta įmonė generuos naudą valstybei. Taip pat mokslinė veikla užsiimančių įmonių augimo greitį nusako ir atliekamų tyrimų trukmė. Kadangi sudėtingesni bandymai reikalauja daugiau laiko išteklių, nauda ekonomikai gali pasireikšti kur kas vėliau nei, pavyzdžiui, prekyba užsiimančiose įmonėse. Tačiau ilga tyrimų atlikimo trukmė gali lemti ir plačias pritaikymo galimybes, kurios tiesiogiai susijusios su ekonomikos augimo dydžiu. Taigi pagal ekonominę naudą nesėkmę tyrimuose patyrusias įmones gali labiau atsverti sėkmę patyrusias įmones. Bendru atveju, siekiant išnaudoti mokslinę veiklą vykdančių įmonių potencialą, pravartu didinti ir jų skaičių valstybėje. Pagal Europos Sąjungoje taikomą statistinę ekonominės veiklos rūšių klasifikaciją „NACE“ įmonės pagal veiklos sritį yra skirstomos į kategorijas. Šioje klasifikacijoje sektoriai yra išskaidyti į stambias grupes, žymimas abėcėlės raidėmis, o jų subkategorijos indeksuojamos numeriais. Mokslinę veiklą atliekančios įmonės priskiriamos *M* kategorijai, kuri apima profesinę, mokslinę ir techninę veiklą. Kadangi ši grupė yra plati pagal veiklos sritis, moksliniai tyrimai ir taikomoji veikla priskiriama 72 subkategorijai. Subkategorijos aprašyme pateikta, kad minėtai grupei priskiriamos įmonės apima vykdančias fundamentalias, taikomuosius ir eksperimentinius mokslinius tyrimus (NACE codes, n. d.).

Lietuvos statistikos departamente pateikiama informacija apie valstybės viduje veikiančių įmonių skaičių bei jų pokyčius kiekvienais metais. Taip pat pateikiama ir detalesnė įmonių skaičiaus statistika pagal ekonominės veiklos sritis, kuri leidžiančia detaliau pažvelgti į atskirtų sričių plėtrą. Pagal ekonominės veiklos srities klasifikacijos subkategoriją *M72* Lietuvos statistikos departamento pateikiami duomenys matomi 1 lentelėje (Oficialiosios statistikos portalas, n. d.). Matoma, nuo 2012-

ujų metų mokslinė veikla užsiimančių įmonių skaičius kiekvienais metais auga. Todėl iš Lietuvos statistikos departamento pateiktų duomenų galima teigti, kad situacija yra gerėjanti ir tendencijos rodo apie galimą tolimesnę MTEP veiklą vykdančių įmonių skaičiaus augimą.

**1 lentelė.** Įmonių skaičius pagal M72 ekonominės veiklos sritį (Oficialiosios statistikos portalas, n. d.)

Metai	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kiekis	102	101	77	93	118	133	137	143	178	199	234

Taip pat Lietuvos statistikos departamente pateikiama statistinė informacija apie mokslinė veikia užsiimančių įmonių atliekamų tyrimų ir eksperimentinės veiklos sritis, tačiau klasifikacija apsiriboja dvejomis kategorijomis: biotechnologijų ir nanotechnologijų (Oficialiosios statistikos portalas, n. d.). Šias sritis atstovaujančių įmonių statistikos ištrauka pateikta 2 lentelėje. Visgi nanotechnologijų kategoriją Lietuvos statistikos departamentas pradėjo sekti tik nuo 2018 metų, todėl galima teigti, kad iki tol tokių įmonių kiekis buvo dar mažesnis. Per 2018–2019 metų laikotarpį įmonių skaičius šioje kategorijoje didėjo, tačiau vis tiek yra atsiliekantis nuo biotechnologijų kategorijos. Palyginus 2 lentelėje pateiktus detalizuotus duomenis su 1 lentelėje pateiktais duomenimis, pastebimas skaičių nesutapimas, kuris gali reikšti, kad Lietuvoje yra kitose srityse mokslinę veiklą vykdančių įmonių, tačiau pastarųjų yra itin mažai, todėl statistikoje nėra užfiksuotos.

**2 lentelė.** Įmonių, kurių MTEP veikla susijusi su technologijomis, skaičius (Oficialiosios statistikos portalas, n. d.)

Metai	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biotechnologijos	42	47	52	60	69	72	78	82	91	104	123
Nanotechnologijos	-	-	-	-	-	-	-	-	21	24	43

Pasaulinė intelektinės nuosavybės organizacija (WIPO) kiekvienais metais skelbia leidinį „Global Innovation Index“, kuriame pasaulio šalys reitinguojamos pagal sėkmę inovacijose. Šalių vertinimas susideda iš daugiau nei 80 rodiklių, į kuriuos įeina politinės aplinkos, švietimo, infrastruktūros ir žinių kūrimo aspektai. Naujausiame 2021 metais paskelbtame leidinyje pateiktas 132-jų pasaulio šalių reitingavimas, kuriame Lietuva atsidūrė 39-oje vietoje ir per vieną vietą aplenkė tiek pat taškų surinkusią Lenkiją, vertintojams atsižvelgus į šalies pajamų grupę (World Intellectual Property Organization, 2021). Tačiau iš sąrašo esančių 27-ių Europos Sąjungos valstybių Lietuva surinko daugiau taškų tik už Kroatiją, Graikiją ir Rumuniją. Pažvelgus į detalesnį Lietuvos vertinimą, pateiktą 3 lentelėje, matoma, kad mažiausiai taškų surinko vertinimas pagal žinių ir technologijų rezultatus, labiausiai išskiriant naujų žinių kūrimą. Antroje vietoje mažiausiai taškų surinko verslo rafinuotumas, kuriame mažiausiai surinko žinių įsisavinimo vertinimas. Tačiau pažvelgus į daugiausiai taškų surinkusias kategorijas, galima teigti, kad Lietuvoje yra stipri institucijų struktūra – politinė, teisinė ir verslo aplinkos. Rinkos rafinuotumo vertinimas, apimantis privataus sektoriaus pinigų gavimą, investavimo patrauklumą ir rinkos mastą, taip pat surinko daug taškų. Infrastruktūros vertinimas pagal gautus taškus ne ką mažiau nusileidžia rinkos rafinuotumui. Tokios pat tendencijos, tačiau su skirtingais vertinimo taškais pastebimos ir 2013-aisiais, ir 2016-aisiais metais. Todėl galima susidaryti vaizdą, kad Lietuvoje yra stipri institucinė aplinka, gera infrastruktūra, geros finansavimo ir investavimo sąlygos, tačiau silpnas naujų žinių įsisavinimas versle, silpni inovacijų ryšiai ir naujų žinių kūrimas, kurie rodo sąlyginai menkai vystomą inovacinę veiklą.

**3 lentelė.** Lietuvos vertinimas „Global Innovation Index“ 2021, 2016 ir 2013 leidiniuose (World Intellectual Property Organization, 2013; World Intellectual Property Organization, 2016; World Intellectual Property Organization, 2021)

Kategorija ir ją apimantys vertinimai.	Taškai		
	2021 m.	2016 m.	2013 m.
<b>Institucijos</b>	<b>76,4</b>	<b>73,3</b>	<b>71,4</b>
• Politinė aplinka	77,2	74,5	73,4
• Teisinė aplinka	81,9	69,7	68,9
• Verslo aplinka	70,0	75,7	72,0
<b>Rinkos rafinuotumas (angl. <i>market sophistication</i>)</b>	<b>53,7</b>	<b>45,0</b>	<b>50,7</b>
• Privataus sektoriaus kreditingumas	42,2	36,5	46,4
• Investavimas	44,6	33,7	27,3
• Prekyba, diversifikacija ir rinkos mastas	74,4	64,7	78,3
<b>Infrastruktūra</b>	<b>49,9</b>	<b>52,9</b>	<b>48,0</b>
• Informacijos ir ryšių technologijos (angl. <i>information and communication technologies</i> )	77,8	67,9	56,5
• Bendra infrastruktūra	20,0	32,2	25,4
• Ekologinis tvarumas	51,9	58,6	62,0
<b>Žmogiškasis kapitalas ir tyrimai (angl. <i>human capital and research</i>)</b>	<b>38,7</b>	<b>49,1</b>	<b>41,6</b>
• Visuomenės išsilavinimas	52,4	86,3	63,1
• Aukštasis mokslas	43,4	40,7	40,1
• Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra	20,2	20,2	21,7
<b>Kūrybiniai rezultatai (angl. <i>creative outputs</i>)</b>	<b>33,6</b>	<b>39,0</b>	<b>41,1</b>
• Nematerialus turtas	31,3	49,1	45,6
• Kūrybinės prekės ir paslaugos	19,2	28,5	27,1
• Internetinis kūrybingumas	52,6	29,1	46,1
<b>Verslo rafinuotumas (angl. <i>business sophistication</i>)</b>	<b>31,5</b>	<b>35,7</b>	<b>33,0</b>
• Darbuotojai dirbantys su informacija (angl. <i>knowledge workers</i> )	44,2	52,1	51,0
• Inovacijų ryšiai	26,3	36,8	28,7
• Žinių įsisavinimas	24,1	18,1	19,3
<b>Žinių ir technologijų rezultatai (angl. <i>knowledge and technology outputs</i>)</b>	<b>25,8</b>	<b>25,7</b>	<b>26,6</b>
• Žinių kūrimas	19,4	16,8	18,8
• Žinių poveikis	33,3	39,4	38,2
• Žinių sklaida	24,9	21,0	18,9

Mokslinę veiklą Lietuvoje vykdančių įmonių kiekis kiekvienais metais yra augantis, tačiau pagal leidinį „Global Innovation Index“ žymių pasikeitimų inovacijų srityje nesimato. **Visgi valstybės pažangos strategijoje „Lietuva 2030“ viena iš siekiamų atskleisti vertybių yra sumani ekonomika, kuri apibrėžiama kaip konkurencinga pasaulyje, kurianti aukštą pridėtinę vertę, pagrįstą žiniomis, inovacijomis ir socialine atsakomybe (Lietuvos Respublikos Vyriausybės kanceliarija, 2019 m. sausio 14 d.).** O aukštos pridėtinės vertės kūrimas apibrėžiamas kaip tyrimų ir inovacinės veiklos vykdymas, kurių vystant gaminami ir realizuojami didelės pridėtinės vertės produktai (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2021). Šis strateginis požiūris nacionaliniame 2021–2030 metų pažangos plane atsidūrė pirmoje siektinų tikslų vietoje (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2021 m. lapkričio 9 d.).

**Pasaulyje plačiai kalbant apie „Pramonės 4.0“ revoliuciją, verslas skaitmenizuojamas, siekiant sukurti produktyvesnį bei konkurencingesnį gamybos sektorių.** Toks patobulinimas leidžia pasiekti didesnę gaminamų produktų preciziškumą, jų gamybos planavimą ir stebėsenos kontrolę, tokiu būdu užtikrinant kokybę, todėl didėja ir gamybos našumas. Gamybos tobulinimas verslą daro konkurencingu ir atspariu įvairiems šokams, tokiems kaip pasaulinė COVID-19 pandemija. Lietuvoje verslo skaitmenizavimas taip pat yra siektinas veiksnys, todėl buvo išleistas Lietuvos pramonės 2020 – 2030 metų skaitmeninimo kelrodis, kuriame aprašytos pagrindinės gamybos sektoriaus vystymosi

gairės ir dabartinės silpnybės. Viena iš įvardytų silpnybių - užsakomųjų žemos pridėtinės vertės produktų gamyba, kuri apriboja modernių sprendimų poreikį ir nereikalauja bendradarbiavimo su mokslinius tyrimus atliekančiomis įstaigomis (Lietuvos inovacijų centras ir InTechCentras, n. d.). Kelrodyje rašoma, kad Lietuvoje daugiausiai dominuoja pramoninių prekių eksportas, kuris sudaro beveik 70 % visų eksportuojamų prekių ir paslaugų. Lietuvos inžinerijos ir technologijų pramonės asociacija pateikia duomenis, kad 2020-aisiais metais apie 75 % inžinerijos pramonės produkcijos buvo eksportuojama ir tai sudarė 23 % visos Lietuvos eksporto (Lietuvos inžinerijos ir technologijų pramonės asociacija, n. d.). Tačiau nors ir beveik ketvirtadalis eksportuojamos produkcijos yra inžinerinė ir technologinė, kita didžioji dalis eksporto yra žemos pridėtinės vertės.

Pasaulinės intelektinės nuosavybės organizacijos (WIPO) 2021-ųjų metų „Global Innovation Index“ leidinyje taip pat pateikta informacija apie pagrindines įmonių MTEP veiklos investavimo sritis ir investicijų padidėjimą. Pirmoje vietoje, teigiama, daugiausiai išaugo investicijos į programinės įrangos kūrimą ir informacinių technologijų (ICT) paslaugas, antroje vietoje – statybos ir industrinių medžiagų sritį. **Trečioje vietoje pagal daugiausiai išaugusias investicijų sritis yra informacinių technologijų aparatinė įranga (angl. ICT hardware) ir elektros įranga (World Intellectual Property Organization, 2021).** Pastaroji investavimo sritis apima elektronikos sektorių, kuris ir užsiima aparatinės įrangos vystymu, todėl didėjančios investicijos gali būti tiesiogiai susietos su pasauliniu skaitmenizavimusi. Pagal vieną iš populiariausių būdų stebėti skaitmeninių technologijų progresą yra sunaudojamų tranzistorių skaičius. Pastarųjų kiekis 2018–2019 metų laikotarpyje išaugo 90,5 %, o per 2009–2019 metų laikotarpį išaugdavo 32,3 % kasmet. Tai rodo, kad pasaulyje kuriama vis daugiau elektronikos įrenginių, o jų atliekamų funkcijų kompleksiškas pastoviai auga.

Didėjančios investicijos į elektronikos sritį skatina naujų technologijų atsiradimą, o pastarosios paveikia kitas ekonominės veiklos sritis. **Elektronika be abejonės yra pagrindas daugumai kitų sričių, kadangi kiekviena naujai išrandama technologija naudojami elektronikos išradimais.** Viena jų yra biotechnologijų sritis, kuri pagal Lietuvos statistikos departamentą turi daugiausiai mokslinę veiklą vykdančių įmonių. Biotechnologijos srityje naudojami įrenginiai, tokiais kaip mikroskopai, šildymo ir šaldymo įranga, o pagrindinę šių įrenginių komponentų bazę sudaro elektronikos dalys. Taip pat elektronikos srities gaminiams naudojami ir informacinių technologijų programinės įrangos sektorius, į kurį investicijos pagal 2021-ųjų metų leidinį „Global Innovation Index“ išaugo labiausiai. Programinė įranga, kaip ir serveriai, saugantys informaciją, ar virtuali erdvė, kuriama informacinių technologijų specialistų, yra algoritminių funkcijų rinkinys. Tačiau funkcijų vykdomus skaičiavimus, duomenų apdorojimą, kaupimą ir perdavimą atlieka aparatinė įranga, kuri yra elektronikos komponentų visuma. Elektronikos inžinieriai, naudodamiesi įgytomis žiniomis iš įvairiausių komponentų (varžų, kondensatorių, tranzistorių, mikrovaldiklių, procesorių ir kt.) projektuoja realias elektrines schemas, kuriose elektronai atlieka skaičiavimų manipuliacijas mažiausiais informacijos vienetais – bitais.

**Elektronikos sektorius Lietuvoje nebėra naujas ir jau pradėjo skaičiuoti antrojo šimtmečio pradžią.** Pirmosios sektoriaus vystymo užuomazgos siejamos su tarpukario laikotarpiu, kuomet 1922-aisiais metais Lietuvos universitete buvo įsteigta Elektrotechnikos katedra ir pradėti elektros ir radijo inžinerijos darbai. Praėjus metams, 1923-aisiais Lietuvos vyriausybė priėmė nutarimą statyti pirmąją radijo stotį (Visuotinė lietuvių enciklopedija, n. d.). Pamačius radijo ryšio technologijos potencialą 1924-aisiais metais įrengtų septynių stočių, jų skaičius iki 1940-ųjų metų išaugo iki 37 tūkstančių. Prie radijo stočių įrengimo prisidėjo ir pirmoji radijo imtuvų gamykla „Elektrit“,

vykdžiusi veiklą 1925–1939 metais Vilniuje. Sulig pirmosios elektronikos sektoriaus gamyklos įsteigimu atsirado radiotechnikos specialistų poreikis, todėl Vytauto Didžiojo universitete buvo pradėti rengti pirmieji elektrikai ir radijo ryšio specialistai. Dvidešimtam amžiui perėjus į antrąją pusę Lietuvoje pradėjo kurtis elektronikos gamyklos, tokios kaip „Kauno radijo gamykla“, vėliau pervadinta „Banga“, „Televizorių gamykla“ (1961 m.), karinės elektronikos gamykla „Nuklonas“ (1966 m.), elektroninių skaičiavimo mašinų gamykla „Sigma“ (1957 m.), elektronikos komponentų gamykla „Vingis“ (1959 m.), radijo matavimo prietaisų gamykla „Vilma“ (1959 m.) ir kitos gamyklos. Plėtojantis elektronikos pramonei, lygiagrečiai kūrėsi ir mokslinius tyrimus atliekantys centrai: Elektrografijos institutas (1957 m.), Kauno radijo matavimo technikos institutas (1958 m.), Vilniaus radijo matavimo technikos institutas (1958 m.), mikrograndynų projektavimo institutas (1962 m.). Nors dvidešimtojo amžiaus antroje dalyje elektronikos pramonė Lietuvoje klestėjo, iki šių dienų dauguma minėtų gamyklų ir institutų neišliko dėl susiklosčiusios politinės situacijos.

Per pastarąjį dešimtmetį daugiausiai atgarsio Lietuvoje sulaukė steigiamos užsienio elektronikos gamybos įmonės. Tačiau dėl didelio elektronikos specialistų poreikio didžiosios gamybos įmonės UAB „Continental Automotive Lithuania“, UAB „Hella Lithuania“, UAB „Kitron“ ir UAB „Littelfuse LT“ paskelbė iniciatyvą – „Ateitis elektronikams“, kuria siekiama per artimiausius dvejus metus padidinti elektronikos inžinerijos studentų skaičių Kaune (Kaunastic business, n. d.). Tačiau šių įmonių pagrindinė veikla Lietuvoje yra produktų gamyba, o didžioji dalis jų mokslinius tyrimus vykdo užsienio valstybėse. Taip pat elektronikos industrijoje, konkrečiau puslaidininkių gamyboje lyderiaujantis Taivanas Lietuvoje įsteigė atstovybę, dėl kurios jau kilo ir neigiamų pasekmių Lietuvai, tačiau teigiama, kad atstovybė planuoja formuoti ekspertų grupę diskusijai apie Lietuvos vaidmenį puslaidininkių tiekimo grandinėje (Vakarų ekspresas, 2021 m. spalio 27 d.). Visgi, toks sprendimas iš dalies buvo paveiktas pasaulinės puslaidininkių krizės (angl. *global chip shortage*), kurią paskatino COVID-19 pandemija, Kinijos ir JAV prekybos karas, oro sąlygos, sutrikdžiusios elektros tiekimą Teksaso valstijoje JAV, kur buvo uždaryta keletas puslaidininkių gamyklų (BBC, 2021 m. vasario 18 d.). Japonijoje sudegė puslaidininkių gamykla „Renesas“, kuri turėjo 30 procentų pasaulinės puslaidininkių gamybos rinkos (Data Centre Dynamics Ltd, 2021 m. kovo 22 d.). Taigi dėl šių įvykių atsirado puslaidininkių trūkumas, o užsakymų trukmė (angl. *lead time*) gali siekti ir daugiau nei metus laiko. Nepaisant pasaulinės puslaidininkių krizės, toks Taivano požiūris į Lietuvą suteikia vilčių ateityje sulaukti bent vienos puslaidininkių gamybos įmonės Lietuvoje. Todėl susidaro vaizdas, kad investuotojai mato Lietuvą, kaip gamybinių įmonių šalį.

Apibendrinant galima teigti, kad, nors naujų technologijų kūrimas yra ekonomikos augimo variklis, o Lietuvos valstybės pažangos strategijoje stengiamasi kurti sumanią ekonomiką, tačiau šiuo metu vis tik dominuoja žemos pridėtinės vertės užsakomųjų produktų gamyba. Pagal leidinyje „Global Innovation Index“ pateiktą informaciją, naujų žinių kūrimo nuo 2013-ųjų metų didelių pakitimų taip pat nėra. Tačiau pasaulyje susidomėjimas elektronikos sritimi yra augantis – tai sąlygoja verslo skaitmenizavimo svarba ir naujų technologijų kūrimo, besiremiančių elektronikos išradimais, poreikis. Lietuvoje elektronikos sektoriaus įdirbis padarytas praėjusiam amžiui, tuo metu buvo suintensyvėjusi mokslinių tyrimų veikla, tačiau dabar dominuoja gamybinės įmonės, o užsienio investuotojų į elektronikos sektorių požiūris į Lietuvą nesikeičia – ji matoma kaip pigios darbo jėgos šalis, tinkama tik gamybinės veiklos vystymui. Todėl kyla klausimas – kokie barjerai trukdo mokslinės veiklos vykdymui Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse, kuriuos įveikus būtų kuriami aukštos pridėtinės vertės produktai?

## **2. Teorinės ir praktinės MTEP veiklos vystymo Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse barjerų tyrimo prielaidos**

Siekiant sudaryti mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros veiklos vystymo barjerų tyrimo modelį Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse, svarbu visapusiškai pažvelgti į tyrinėjamą lauką. Todėl šiame skyriuje apžvelgiama sektoriaus situacija ir MTEP veiklos vykdymo specifika, siekiant susidaryti platesnį požiūrį apie MTEP veiklos vystymo trikdžius. Taip pat skyriuje analizuojami mokslininkų jau atlikti MTEP veiklos vystymo barjerų tyrimai bei pateikiama pasaulinė elektronikos sektoriaus apžvalga.

### **2.1. Su MTEP veikla susijusių sąvokų interpretacija**

Inovacijų terminas įmonėse vartojamas plačiai ir apima daugybę pritaikomumo sričių – nuo verslo procesų organizavimo iki produkto inovacijų (MoreThanDigital, 2021 m. spalio 6 d.). Ekonomistas Schumpeter inovacijas apibrėžė, kaip bet kokią naują politiką, mažinančią bendrąsias gamybos sąnaudas arba didinančią produktų paklausą (Śledzik, 2013). Todėl inovacijas galima apibrėžti, kaip naujų produktų, procesų, paslaugų ar verslo modelių realizavimo procesą, kuriuo siekiama sukurti pridėtinę vertę vartotojams. Tokia veikla įmonėms padeda prisitaikyti prie besikeičiančios aplinkos ir tapti konkurencingoms bei įgyti daugiau vartotojų, jiems pasiūlant didesnę vertę sukuriantį produktą, o didėjantis vartotojų kiekis didina įmonės pajamas, nuo kurių sumokami mokesčiai valstybei (Hsiao ir Hsu, 2018). Ši inovacijų procesą sudaro trys sudedamosios dalys: inovacijų objekto atradimas, inovacijos inkubavimo ir šio proceso greitinimo (AcceptMission, 2021 m. gegužės 20 d.; Hervas-Oliver, Garrigos ir Gil-Pechuan, 2011). Pirmajame etape atliekama analizė apie galimų inovacijų laukus – kur yra poreikis tobulinti esamą sprendimą ar atrasti sprendimą dar neišspręstai problemai. Antrame ši inovacija yra įgyvendinama ir bandoma, o trečiame optimizuojama. Visgi įmonėms, kurių pagrindinė vertė kuriama gaminant produktą, svarbiausia yra produkto inovacija, kurios metu kuriami nauji ar tobulinami esami įmonės produktai. Tokiu atveju vykdoma mokslinė tiriamoji ir eksperimentinės plėtros (MTEP) veikla kaip pirmasis žingsnis inovacinio proceso, siekiančio sukurti vertę įmonei.

MTEP veikla literatūroje apibrėžiama kaip veikla, kurios imasi įmonės, siekiančios kurti naujoves ir pristatyti rinkai naujus produktus bei paslaugas (Jeong, Park ir Yoon, 2019). Ši veikla gali būti paskatinta išorinių veiksnių arba įmonės strategijos, siekiant įgyti ar sukurti didesnę vertę vartotojams. Tokia veikla siekiama sukurti naujus arba patobulinti jau esamus sprendimus ne tik iš įmonės gaminamų produktų asortimento. Kuriant naujus sprendimus, inovaciniame procese reikia mokytis ir įgyti naujas žinias, kurias taikant praktikoje sukuriama inovacija, apimanti kompleksines žinias (Diaconu, 2011). Taip pat MTEP veikla apibrėžiama kaip sistematiškas kūrybinis procesas, kuriuo siekiama padidinti turimų žinių kiekį ir jas pritaikyti kuriant naujus išradimus (Gaillard, 2010).

MTEP veiklą galima išskirstyti į dvi dalis: mokslinę tiriamąją ir eksperimentinę plėtrą, kurios savo ruožtu turi skirtingus tikslus. Šios dvi veiklos gali būti atliekamos skirtinguose įmonės departamentuose. Mokslinė tiriamoji veikla gali būti paprasti tyrimai arba taikomieji tyrimai, tačiau abiejų tikslas yra įgyti naujų žinių (Barge-Gil ir López, 2011; Sun, Wang ir Li, 2016). Paprastuoju tyrimu (angl. *basic research*) siekiama gauti išsamesnių žinių ar supratimo apie tiriamąjį dalyką, tačiau ne apie praktinį pritaikymą ar komercinį tikslą. Visgi taikomieji tyrimai yra orientuoti į žinių ar supratimo įgijimą siekiant išspręsti konkrečią problemą ar poreikį. Tokių tyrimų tikslas yra atrasti naujas mokslo žinias arba konkretų komercinį pritaikymą. Eksperimentinė plėtra – tai sistemingas

žinių ar supratimo, įgyto atliekant tiriamąją veiklą, taikymas, kuris nukreipiamas į medžiagų, prietaisų, sistemų ar metodų kūrimą, apimančią ir prototipų kūrimą (Sun et al., 2016). Taigi paprastieji tyrimai yra bendriniai, skirti susidaryti bendram vaizdui. Šias bendras žinias taikomieji tyrimai orientuoja į konkrečią sritį, kurioje yra naujų ar patobulintų produktų poreikis, o eksperimentinės plėtros veikla šiuos produktus sukuria.

MTEP veiklos vykdymą įmonėse lemia daugybė sąlygų, kurias galima išskirti į vidines ir išorines, atsižvelgiant į įmonės perspektyvą. Vidinės – tai kylančios iš įmonės vidaus, nulemtos aukščiausios įmonės vadovybės, turinčios tinkamą požiūrį apie MTEP veiklos generuojamą naudą įmonei (Devece et al., 2016). Tik esant tinkamam požiūriui bus imtasi MTEP veiklos, kuriai vykdyti reikalingi aukštos kvalifikacijos specialistai, turintys tinkamų žinių kaip naudojantis esamomis žiniomis sukurti naujų, kad vystyti produkto inovacijas (Rapini, Chiarini ir Bittencourt, 2017). Tačiau tokių specialistų samdymas ir MTEP veiklos vykdymas, ypač produkto inovacijų atveju, reikalauja didelių finansinių investicijų. Technologinėse srityse, vystant produkto prototipus, naudojamos įvairios palaikančios technologijos, ant kurių formuojasi produktas, o šių įsigijimui taip pat reikalingi dideli finansiniai išteklių. Tačiau MTEP veiklos vykdymas įmonėse priklauso ir nuo išorinės ekosistemos, kurią sudaro daugybė veiksnių, tokių kaip valstybės ir regiono infrastruktūra, politika. Įmonėms reikalingus aukštos kvalifikacijos specialistus ruošiančios aukštosios mokyklos yra priklausomos nuo švietimo politikos, todėl turi būti sudarytos tinkamos sąlygos, atitinkančios rinkos poreikius (Colovic ir Mayrhofer, 2011). Svarbi finansavimo ir inovacijų politika, kadangi MTEP veikla yra rizikinga ir reikalaujanti daug finansinių išteklių, valstybės parama ir lengvatos tokią veiklą vykdančioms įmonėms veikia, kaip skatinančios priemonės. MTEP veiklos vystymui aktuali ir teisinė bazė, kadangi šia veikla siekiama įgyti konkurencinį pranašumą rinkai pristatant didesnę vertę sukuriančius produktus, todėl šios veiklos rezultatus svarbu apsaugoti (Tang, Tang ir Su, 2019).

Yra daugybė vidinių ir išorinių MTEP veiklos vykdymą įmonėse skatinančių ir lemiančių veiksnių, kurie kintančioje aplinkoje turi būti dinamiški, stengiantis išlaikyti palankias sąlygas. Nedinamiški veiksniai per tam tikrą laiką gali tapti kritiniais barjeriais, kliudančiais tokios veiklos vykdymui įmonėse. Vienas geriausių išorinių veiksnių pavyzdžių yra politika, kuri keičiantis pasauline ekonomikai ir sektorių vystymosi tendencijoms turi prisitaikyti. Švietimo politika – tai mokslo sistemos kryptį nurodantis veiksnys, kuris lemia ruošiamų būsimų specialistų kokybę. Nespėjant keisti švietimo sistemos bei ryškėjant naujoms rinkos tendencijoms, įmonėms reikia skirti daugiau vidinių resursų naujų specialistų apmokymui, todėl studijų kokybė mažėja. Tokiu atveju susidaro atotrūkis tarp aukštųjų mokyklų paruošiamų specialistų kompetencijų ir verslo poreikių, o tai apsunkina specialistų integraciją į MTEP veiklą. Todėl kiekvienas veiksnys, darantis įtaką MTEP veiklos vykdymui, per tam tikrą laiką gali tapti barjeru, kliudančiu ją vykdyti.

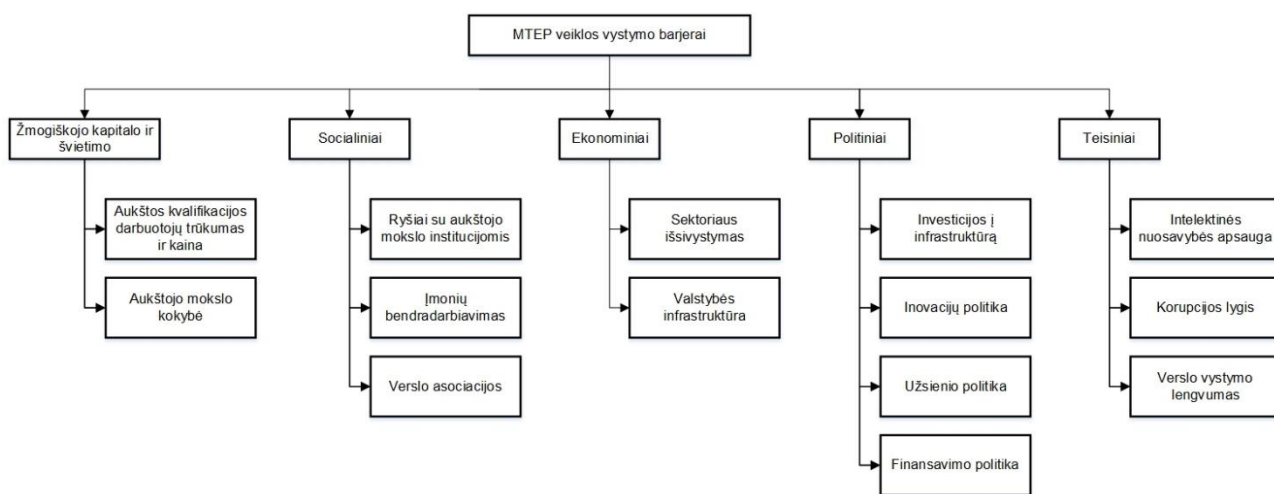
Kiekviena valstybė, kurioje įmonės vykdo MTEP veiklą, susiduria su barjeriais, kliudančiais vykdyti MTEP veiklą, tačiau juos sprendžia, taip skatindami šios veiklos vystymą. Vienas populiariausių ir paprasčiausių vertinimų apie šalių MTEP veiklos vystymą yra išlaidos šiai veiklai. Pagal 2021 metų duomenis daugiausiai pasaulyje išleido Kinija, net 621,5 mlrd. JAV dolerių, o JAV liko antroje vietoje su 598,7 mlrd. JAV dolerių išlaidų (Statista, 2022 m. kovo 16 d.). Trečioje vietoje – beveik tris su puse karto mažesnes išlaidas nei Kinijai MTEP veiklą investuojanti Japonija (182,36 mlrd. JAV dolerių), o tik ketvirtoje vietoje rikiuojasi Europos Sąjungos valstybė – Vokietija (127,25 mlrd. JAV dolerių). Visgi į dešimtuką patenka ir Prancūzija, kuri su 67,03 mlrd. JAV dolerių rikiuojasi 7-oje vietoje bei Jungtinė Karalystė, užimanti 9-ąją vietą su 51,61 mlrd. JAV dolerių. Kitas populiarus



būdas MTEP veiklos vykdymo rezultatų įvertinimui yra patentų paraiškos, pagal kurias daugiausiai finansų skirianti Kinija yra pirmoje vietoje, o antroje vietoje esanti JAV teikė net 2 kartus mažiau paraiškų. Ketvirtoje vietoje esanti Japonija teikė du kartus mažiau paraiškų nei JAV. Vokietija taip pat patenka į dešimtuką ir yra daugiausiai paraiškų teikianti valstybė visoje Europos Sąjungoje (World Intellectual Property Organization, 2022 m. vasario mėn.). WIPO organizacijos skelbiamame 2021 metų leidinyje „Global Innovation Index“, vertinančiame šalių inovatyvumą, Šveicarija yra pirmoje vietoje pasaulyje, antroje vietoje Švedija (World Intellectual Property Organization, 2021). Tai valstybės, kurios nepapuola į dešimtuką prieš tai minėtų vertinimų, kadangi šis vertinimas susideda iš daugiau rodiklių ir apima net šalies infrastruktūrą ir visuomenę. Taigi egzistuoja daug šalių vertinimų pagal MTEP veiklos vykdymą, tačiau pagal išlaidas į MTEP veiklą ir patentų skaičių pirmaujantis dešimtukas didelių skirtumų neturi. Šios šalys, kaip ir kiekviena susiduria su veiksniais, kurie nesprendžiami išaugtų į barjerus, tačiau juos sugeba įveikti siekdamas inovacijų rezultatų.

## 2.2. MTEP veiklos vystymo barjerų įmonėse tyrimai

Siekiant inovacijas pateikti į rinką, įmonėse vykdoma MTEP veikla, kurios pagrindinis rezultatas – suteikti vartotojams naują arba didesnę vertę lyginant su esamais sprendimais rinkoje. Tačiau kiekvienoje šalyje šią veiklą vykdančios įmonės patiria veiksnius, sunkinančius šį procesą. Mokslinėje literatūroje pateikiama daug įvairių veiksnių, kurie, jei yra nesprendžiami, per tam tikrą laiką tampa barjeriais, kliudančiais šalyje vykdyti MTEP veiklą. Pagal literatūroje pateikiamą barjerų tyrimų įvairovę, juos, atsižvelgiant į kilmės sritį, galima išskirstyti į penkias kategorijas: žmogiškojo kapitalo ir švietimo, socialinius, ekonominius, politinius ir teisinius. Šių kategorijų veiksniai ir iš jų kylantys barjerai pateikti 1 paveiksle, tolimesnėje literatūros analizėje aprašomi plačiau.



1 pav. MTEP veiklos vystymo barjerai

### *Aukštos kvalifikacijos darbuotojų trūkumas ir kaina*

Vienas iš barjerų, lemiančių MTEP veiklos vykdymą įmonėse, yra reikiamos **aukštos kvalifikacijos darbuotojų trūkumas sektoriuje**. Šiuo atveju rinkoje esantis elektronikos specialistų trūkumas neigiamai paveiktų ir naujų, ir jau esamų įmonių elektronikos sektoriuje MTEP veiklos vykdymą. Mokslininkai Branstetter, Glennon ir Jensen (2019) šį atvejį straipsnyje „The IT Revolution and the Globalization of R&D“ aprašė per užsienio ir vietinio kapitalo įmonių steigimosi perspektyvą. Tyrimo metu atlikti interviu su JAV tarptautinių kompanijų, vykdančių MTEP veiklą programinės įrangos srityje Indijoje, Izraelyje ir Kinijoje, atstovais parodė, kad darbuotojų pasiūla, viršijanti

paklausą, šiose šalyse buvo svarbus motyvas pradėti vykdyti mokslinę veiklą. Tačiau esant dideliame aukštos kvalifikacijos specialistų kiekiui šalyje nebūtinai bus kuriamos pasaulinės inovacijos, kadangi tam reikia specialių įgūdžių turinčių vadovų, gebančių ilgalaikėje perspektyvoje tyrimus paversti proveržiu (Freeman, 2006). Visgi, praėjus kiek daugiau nei 15 metų nuo straipsnio išleidimo, 2011–2020 metais suteiktų patentų skaičius Indijoje ir Kinijoje išaugo beveik keturis kartus, todėl galima manyti, kad specialistų pasiūla, viršydama paklausą, teigiamai veikia kuriamas inovacijas ilgalaikėje perspektyvoje (World Intellectual Property Organization, n. d.; World Intellectual Property Organization, n. d.). Taip pat tokiose situacijose, kuomet rinkoje yra didelė aukštos kvalifikacijos specialistų pasiūla, bet maža paklausa vietinėje rinkoje, susidaro vadinamoji pigi darbo jėga, lyginant identiškų specialistų atlyginimus užsienio valstybėse. Tokiu atveju kyla rizika, kad specialistai išvyks į užsienio šalis dirbti pagal įgytą specialybę, tačiau tai gali lemti ir užsienio investuotojų atėjimą į vietinę rinką vykdyti MTEP veiklą (Branstetter, Glennon ir Jensen, 2019). Mokslininkai Colovic ir Mayrhofer (2011), tirdami MTEP veiklą vykdydiančių įmonių vietovės pasirinkimo aspektus, darbuotojų kainą įvardijo kaip vieną iš svarbių argumentų. **Todėl galima teigti, kad aukštos kvalifikacijos specialistų kaina, kaip ir jų gausa rinkoje, yra svarbus kriterijus, lemiantis MTEP veiklos vykdymą.**

#### *Aukštojo mokslo kokybė*

**Rinkoje esančių specialistų kokybė yra svarbus aspektas svarstant MTEP veiklos vykdymą įmonėje (Colovic ir Mayrhofer, 2011).** Specialistų kokybę tiesiogiai nulemia aukštojo mokslo kokybė, o tai yra universitetų parengiami absolventai, kurie užpildo rinkos paklausą. Bet kad šie absolventai būtų tinkami rinkai, aukštasis mokslas turi orientotis pagal darbo rinkos diktuojamą kompetencijų poreikį bei atsižvelgti į būsimų specialistų sektoriaus vystymosi perspektyvą. Tokių kokybiškų specialistų radimasis rinkoje teigiamai veikia verslą, kadangi po aukštojo mokslo baigimo absolventai gali lengvai įsilieti į darbo rinką dėl įgytų kompetencijų, atitinkančių paklausą. Minėtas Indijos pavyzdys kuriant programinę įrangą pateisino parengiamų informacinių technologijų specialistų kokybę, kuri paskatino JAV įmones perkelti MTEP veiklos vystymą į šią šalį (Branstetter et al., 2019). Visgi absolventų, turinčių rinkai tinkamas kompetencijas, parengimas priklauso nuo universitetų bendradarbiavimo su verslu, sprendžiant praktines darbo rinkoje esančias užduotis (McGuinness, Whelan ir Bergin, 2016). Žinių trūkumas apie universiteto ir verslo poreikius gali lemti studijų programų aktualumo mažėjimą, kuris sunkins absolventų įsitraukimą į darbo rinką. Tačiau vien tik absolventų įgytų kompetencijų ir suvokimo apie darbo rinkos poreikius šiomis dienomis neužtenka. Svarbus ir specialistų supratimas apie MTEP veiklos generuojamą naudą bei išvalgumas dėl tobulintinų dalykų. Toks naujų į darbo rinką įeinančių specialistų požiūris teigiamai veikia universiteto bendruomenę, visuomenės gerovę ir valstybės ekonomiką. Brazilijoje atliktas tyrimas atskleidė, kad specialistų, suprantančių apie MTEP veiklos naudą, trūkumas neigiamai veikia inovacijų diegimą įmonėse (Rapini et al., 2017). Taip yra dėl to, kad supratimas apie MTEP veiklą skatina išvelgti įmonės kuriamų produktų tobulintinas vietas, o tai didina įmonės konkurencingumą ir užtikrina stabilumą tam tikram laikotarpiui. Tokio į ateitį orientuoto požiūrio trūkumas mažins konkurencingumą, o taip pat ir turimą vartotojų dalį. Specialistai, turintys tinkamą požiūrį į MTEP veiklą, lemia tikslingo bendradarbiavimo ryšių užmezgimą su universiteto bendruomenėmis, vykdančiomis mokslinius tyrimus, kaip teigia mokslininkai Rapini, Chiarini ir Bittencourt (2017).

## *Verslo ryšiai su aukštojo mokslo institucijomis*

Aukštojo mokslo institucijos – universitetai, ruošiantys aukštos kvalifikacijos specialistus ir tyrėjus bei vykdančios mokslinę veiklą. Visgi mokslinės veiklos vykdymas, ypač techninėse srityse, tokiose kaip elektronika, kad įgytų prasmę ir kurtų vertę valstybei, turi bendradarbiauti su verslo bendruomenėmis. Moksliniuose straipsniuose yra išskiriama keletas aukštojo mokslo ir verslo bendruomenių bendradarbiavimo formų (Lee ir Win, 2004). Viena iš bendradarbiavimo formų yra bendrų projektų vykdymas, kuomet įmonės, turėdamos specifinių poreikių, kreipiasi į mokslinę bendruomenę siekdamas prieiti prie intelektualinio kapitalo ir išspręsti kilusius uždavinius. Kita bendradarbiavimo forma yra kuomet mokslininkai atliktus tyrimus, kurie gali būti fundamentalūs ir neapčiuopiami ar eksperimentinės taikomosios veiklos rezultatai, kaip, pavyzdžiui, įrenginių prototipai, perleidžia verslui tolimesniam komercializavimui. Šių bendruomenių bendradarbiavimą tyrėjai vieningai aprašo kaip teigiamą veiksnį išnaudojant inovacijų potencialą (Berbegal-Mirabent, García ir Ribeiro-Soriano, 2015; Lee ir Win, 2004). Tačiau savo ruožtu aukštosios mokyklos turėtų skatinti ryšių užmezgimą per technologijų perdavimo biurus (TTO) (angl. *Technology Transfer Offices*), kurie užsiima tokių mokslinėje bendruomenėje sugeneruotų žinių perdavimu verslui tolimesniam išradimų komercializavimui (Feng, Chen, Wang ir Chiang, 2012). Aukštųjų mokyklų TTO padeda verslui nustatyti naujas technologijų galimybes ir prieiti prie produktų kūrimo etapo dar prieš atsirandant konkurencijai (Berbegal-Mirabent et al., 2015). Mažos ir vidutinės įmonės dėl reikalingos brangios infrastruktūros gali neturėti finansinių galimybių vykdyti MTEP veiklos įmonės viduje, todėl kyla poreikis naudotis universitetų suteikiama prieiga prie žinių. Iš aukštųjų mokyklų perspektyvos toks bendradarbiavimas padeda gauti finansinių išteklių, kuriuos galima toliau investuoti į naujų mokslinių tyrimų atlikimą, todėl nauda juntama abejoms suinteresuotoms šalims. Iš šio bendradarbiavimo, komercializuojant naujus išradimus, skatinamas ekonomikos augimas (Etzkowitz ir Göktepe-Hultén, 2017). Minėtos partnerystės trūkumas neigiamai veikia šalies inovacijas ir MTEP veiklos vykdymo patrauklumą įmonėse, kadangi nepasiekiamas partnerystės sinergijos efektas. **Taigi aukštojo mokslo institucijų bendradarbiavimo su įmonėmis trūkumas lemia lėtas valstybės inovacijas ir aukštojo mokslo bendruomenių tobulėjimo netolygumą su verslu.**

### *Įmonių bendradarbiavimas*

Aukštojo mokslo institucijų bendradarbiavimas su įmonėmis yra itin svarbus regiono inovacijų vystymui, tačiau ne mažiau svarbus yra ir MTEP veiklą vykdančių įmonių tarpusavio bendradarbiavimas. Vienas iš bendradarbiavimo teikiamų privalumų yra tarpusavio žinių papildymas, kadangi kiekviena įmonė organizacijos viduje turi ribotą prieigą prie žinių, o bendradarbiavimas leidžia šį trūkumą kompensuoti prieinant prie trūkstamų išteklių, esančių kitoje įmonėje. Visgi MTEP veikla pasižymi didelėmis finansinėmis išlaidomis, todėl mažesnėms ar skurdesnėms finansiniams resursams turinčioms įmonėms gali būti itin sunku vystyti tokią veiklą, tad bendradarbiavimas tokiu atveju sumažina išlaidas jas išdalinant tarp partnerių ar klasterio narių (Hájek ir Stejskal, 2018). MTEP veiklą vykdančių įmonių bendradarbiavimo įtaką inovacijų kūrimui tyrinėjo Simonen ir McCann (2008), analizavę Suomijos aukštųjų technologijų pramonės sritis, tarp kurių buvo farmacija, elektronika bei architektūra. Tyrimo rezultatai parodė, kad bendradarbiavimas su įmonėmis, vykdančiomis MTEP veiklą toje pačioje srityje, beveik visuomet buvo susijęs su inovacijų kūrimu. Tyrėjai Das ir Brunet Icart (2015) taip pat tyrė MTEP veiklą vykdančių įmonių bendradarbiavimo įtaką inovacijų kūrimui Europos Sąjungoje chemijos srityje. Tyrimo metu buvo

pastebėta, kad pagal pateiktų patentų skaičių Europos Sąjungoje dominuoja MTEP veiklą chemijos srityje vykdančios įmonės, kurių inovacijos daugiausiai sukurtos dėl bendradarbiavimo su akademinėmis bendruomenėmis, pramone ir chemijos klasteriais. Nors mokslinė literatūra teigia, kad bendradarbiavimas teigiamai veikia inovacijų kūrimą, kai kurios įmonės gali neištraukti į bendradarbiavimą ir toks pasirinkimas gali būti nulemtas konkuravimo strategijos. Tyrėjai Guisado-González, Ferro-Soto ir Guisado-Tato (2016) išanalizavo, kad įmonės, kurių konkuravimo strategija yra diferencijavimo, nėra linkusios bendradarbiauti su MTEP veiklą vykdančiomis įmonėmis, kadangi jos gali turėti specifinių žinių (angl. *know-how*), darančių kompaniją išskirtine. Specifinių įmonės žinių atskleidimas lemtų pranašumo praradimą, taip pat tyrėjai teigia, kad toks sprendimas gali būti nulemtas pakankamų resursų įmonės viduje. Visgi toje pačioje srityje MTEP veiklą vykdančių įmonių bendradarbiavimas skatina žinių dalinimąsi, o tai prisideda prie inovacijų kūrimo ir sektoriaus vystymosi. Remiantis tyrėjų Wang, Xie, Li ir Liu (2018) darbu, įmonių bendradarbiavimas teigiamai veikia užsienio investuotojus, kadangi įmonės, siekiančios kurti kompetencijas (angl. *competence-creating*), kaip ir siekiančios išnaudoti kompetencijas (angl. *competence-exploiting*), yra linkusios bendradarbiauti su tos srities įmonėmis. Tai antrina ir Song, Asakawa ir Chu (2011) atliktas tyrimas, kurio rezultatai parodė, kad užsienio įmonės, norėdamos įgyti žinių iš vietinės rinkos, turėtų įsitraukti į vietines bendruomenes, tai yra įmonių bendradarbiavimą ir akademinę veiklą. Nors bendradarbiavimas daro teigiamą įtaką visiems dalyviams, visgi bendradarbiavimo pradžia prasideda nuo vietinėje rinkoje esančių MTEP veiklą vykdančių įmonių tinkamo požiūrio į bendradarbiavimo teikiamą naudą. Kaip teigia Hájek ir Stejskal (2018), bendradarbiavimas mažoje, atviroje ekonomikoje yra būtinas norint išlaikyti regiono konkurencinį pranašumą. **Taigi MTEP veiklą vykdančių įmonių bendradarbiavimas skatina naujų žinių kūrimą ir įmonių tarpusavio kompetencijų trūkumo papildymą bei sektorių daro patrauklų naujų įmonių MTEP veiklos vykdymui.**

### *Verslo asociacijos*

Verslo asociacijos – tai organizacijos, vienijančios tos pačios srities įmones, kurių veiklos spektras yra ganėtinai platus. Verslo asociacijos apibūdinamos kaip bendrą žinių bazę ar bendras vertybes ir tikslus turinčių juridinių asmenų bendruomenė (Molnár, 2020). Viena iš tokių asociacijų veiklų yra atstovavimas ir asociacijos narių interesų gynimas (Larrain ir Prüfer, 2015). Todėl asociacijos, siekdamos tinkamai atstovauti įmonių grupei, visuomet privalo glaudžiai įsitraukti į atstovaujamas verslo bendruomenes. Molnár (2020), analizavęs verslo asociacijų veiklą, išskyrė, kad interesų atstovavimas iš ekonominės perspektyvos gali būti vykdomas teikiant politikos formuotojams informaciją, siekiant gauti naudos sektoriui. Visgi, esant neigiamoms asociacijos narių patirtims, tokioms kaip teisinių susitarimų pažeidimai su įmonėmis užsienyje, asociacija gali reikalauti vyriausybę imtis sankcionuotų veiksmų prieš pažeidėjų valstybę, o asociacijos nariai gali atsisakyti bendradarbiauti su sutartį pažeidusia įmone. Tačiau informacijos sklaida gali būti ir asociacijos viduje tarp narių, dalinantis informacija apie galimus partnerius. Tokia prieiga prie informacijos sumažina įmonių išlaidas, o kaip ištyrė Tomiura (2007), buvimas asociacijose yra kritiškai svarbus mažoms įmonėms, svarstančioms pradėti eksportą į užsienio šalis. Priklausant asociacijai įgaunama vertingos informacijos apie eksporto rinkas, tiekėjus ir konkurentus. Šią informaciją suteikia asociacijose esančios didelės įmonės, jau eksportuojančios produkciją į užsienį bei turinčios partnerių tose šalyse. Narystė asociacijose daro didelę įtaką įmonėms, eksportuojančioms mokslo pasiekimais grįstus produktus, o dėl eksporto į užsienį tokios įmonės gali turėti vertingos informacijos apie inovacijų tendencijas užsienyje (Tomiura, 2007). Todėl verslo asociacijos atlieka svarbų vaidmenį perduodant

sukauptas žinias ir technologijas tarp projekto suinteresuotų šalių (Carvalho ir Moreira, 2015). Tyrėjų Goedhuys, Janz ir Mohnen (2008) atliktas Tanzanijos gamybinių įmonių tyrimas atskleidė, kad įmonės, priklausančios asociacijoms, pasižymėjo didesniu produktyvumu, kuris kaip tyrėjai aiškina buvo paskatintas turima prieiga prie informacijos. Todėl kaip teigia Rochlitz (2016), verslo asociacijos šiuo atžvilgiu atlieka svarbų vaidmenį suburdamos verslo interesus, sudarydamos platformą informacijos mainams ir ryšių kūrimui. Dėl asociacijoje esančių tos pačios srities įmonių, nariams atsiranda prieiga prie resursų nuomos ir tokia strategija gali ne tik sumažinti išlaidas, bet ir padidinti gaunamą grąžą (Molnár, 2020). Taip pat, kadangi įmonės vienija tas pats sektorius, asociacija gali rengti įvairius mokymus suteikiant visai bendruomenei reikalingas žinias ar bendrai kurti ir prižiūrėti infrastruktūrą, kiekvienai įmonei išsaugant autonomiją, taip keliant viso sektoriaus konkurencingumą, kaip teigia Molnár (2020). Visgi narystė asociacijose yra aktuali ir užsienio investuotojams. Kaip teigia Wei, Zhou, Sun ir Lin (2012) atliktas MTEP veiklą vykdančių įmonių tinklaveikos tyrimas, didesniuose nacionalinės reikšmės Kinijos miestuose užsienio kapitalo įmonės yra linkusios įsitraukti į asociacijas. Tam pritaria ir Rochlitz (2016) argumentuodamas, kad užsienio įmonės įsitraukia į verslo asociacijas dėl nepakankamos verslo praktikos šalyje, biurokratinių ir politinių aspektų. **Taigi asociacijų buvimas suteikia patrauklumo apie veiklos pradžią šalyje svarstantiems užsienio investuotojams, o vietinėje rinkoje esančioms įmonėms suteikia galimybę priėti prie sektoriui būdingos informacijos bei atstovauti interesus valstybės lygmeniu.**

#### *Sektoriaus išsivystymas*

Sektoriaus išsivystymas taip pat atlieka svarbų vaidmenį valstybės MTEP veiklos vystymui. Sektoriuje esančios gamybos veikla užsiimančios įmonės yra vienas pagrindinių inovacijų taikymo objektų, tobulinantis jau gaminamus produktus. Sektoriui besivystant gamybos įmonės supranta inovacijų svarbą, todėl atsiranda MTEP veiklos poreikis, skatinantis bendradarbiavimą tiek su aukštojo mokslo institucijomis, tiek su MTEP veiklą vykdančiomis įmonėmis (Rapini et al., 2017). Dėl to daugėja specialistų, turinčių panašių analitinių, mokslinių ir specialybinių sektoriaus žinių, kurie konvertuoja MTEP veiklos investicijas į inovatyvius produktus ir paslaugas (Aarstad ir Kvitastein, 2019). Tyrėjai Castaldi, Frenken ir Los (2015) išsiaiškino, kad pramonės įvairiapusiškumas siejamas su radikaliomis inovacijomis, kurios gali būti paveiktos skirtingų technologijų derinių. Tačiau Aarstad ir Kvitastein (2019) taip pat atliko tyrimą šia tema ir išanalizavo, kad valstybės, kurios pasižymi specializuotomis pramonės šakomis, tai yra kuriose koncentruojamasi į siaurą pramonės šakų spektrą, yra labiau linkusios vykdyti MTEP veiklą, nei valstybės su labiau įvairiapusiškomis pramonės šakomis (Aarstad ir Kvitastein, 2019). Tačiau žvelgiant iš platesnės perspektyvos, pramonės išsivystymas yra siejamas su inovacijomis. Iš gamybinių įmonių perspektyvos, suinteresuotumas MTEP veikla daro įtaką veiklos produktyvumui (Bond ir Guceri, 2017; Spescha, 2019). Bond ir Guceri (2017) Jungtinėje Karalystėje atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad įmonių, investuojančių į MTEP veiklą, produktyvumas yra 14 proc. didesnis nei tų, kurios neužsiima MTEP veikla, o vykdančių MTEP veiklą įmonės viduje vidutiniškai 9 proc. didesnis nei tų, kurios naudojasi užsakomosiomis (angl. *outsourcing*) MTEP paslaugomis. Taip pat pastebėta, kad įmonės užsienio šalyse, kuriose nėra pakankamai išsivystęs sektorius, yra linkusios steigti dukterines įmones šalyse, kur šis sektorius yra labiau pažengęs, kad kurtų kompetencijas (angl. *competence-creating*) ir jas realizuotų kilmės šalyje (Branstetter et al., 2019). Užsienio investuotojai, turintys daugiau finansinių resursų, teikia dėmesį į kompetencijų išnaudojimą (angl. *competence-exploiting*), kad dar labiau sustiprintų savo žinias ir pritaikytų jas rinkai (Wang, Y. et al., 2018). **Taigi aukštas**

**sektorius išsivystymo lygis daro įtaką MTEP veiklos vystymui šalyje ir teigiamai veikia užsienio investicijų pritraukimą.**

### *Valstybės infrastruktūra*

Verslui vystyti, nepriklausomai nuo tipo, reikalinga bazinė infrastruktūra, tokia kaip kelių susisiekimo infrastruktūra, kuri leidžia pasiekti darbuotojams darbo vietas bei transportuoti gaminamus produktus. Ne ką mažiau svarbus bazinės infrastruktūros elementas yra telekomunikacijų sritis, leidžianti greitą informacijos perdavimą tarp įvairiausių subjektų (Shi, Guo ir Sun, 2017). Bendriniai infrastruktūros elementai aktualūs visiems verslams, bet naujų technologinių verslų steigimuisi ir gyvavimui reikalingos platesnės infrastruktūros suteikiamos galimybės. Efektyviam funkcionavimui reikalinga inovacinė infrastruktūra, suteikianti pagalbą įvairiais klausimais: informaciniais, konsultavimo, mokymo, moksliniais ir techniniais, technologiniais, finansiniais (Hnatenko, Kuksa, Naumenko, Baldyk ir Rubezhanska, 2020). Tyrėjai Biktimirov ir Syuntyurenko (2016) pateikia pagrindinius penkis bazinius elementus, kuriuos reikia pakreipti tinkama linkme, kad sukurti inovatyvią infrastruktūrą, siekiant patenkinti modernių verslų poreikius bei sudaryti sąlygas naujų atsiradimui. Bazinės infrastruktūros ir inovatyvaus verslo poreikius tenkinančių elementų sąryšis pateiktas 4 lentelėje.

**4 lentelė.** Inovacinės infrastruktūros elementai, reikalingi inovatyviam verslui (Biktimirov ir Syuntyurenko, 2016; Hnatenko et al., 2020)

Elementas	Inovatyvus produktas	Reikmenys ir technika	Finansiniai	Darbo	Informacija
<b>Infrastruktūros elementas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tyrimų institutai</li> <li>• Universitetai</li> <li>• Technologijų perdavimo biurai (TTO)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verslo akseleratoriai</li> <li>• Verslo inkubatoriai</li> <li>• Mokslo ir technologijų parkai</li> <li>• Inovacijų ir technologijų centrai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bankai</li> <li>• Finansavimo fondai</li> <li>• Finansavimo kompanijos</li> <li>• Investiciniai fondai</li> <li>• Tarptautiniai fondai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universitetai</li> <li>• Perkvalifikavimo ir mokymo centrai</li> <li>• Koučingo centrai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informaciniai centrai</li> <li>• Parodos</li> <li>• Simpoziumai</li> <li>• Konferencijos</li> <li>• Konkursai</li> <li>• Muges</li> </ul>
<b>Inovatyvaus verslo poreikis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naujos inovatyvios idėjos</li> <li>• Tyrimų rezultatai</li> <li>• Naujos metodikos ir technologijos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biuro ir gamybinės patalpos</li> <li>• Laboratorinė įranga</li> <li>• Nekilnojamasis turtas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paskolos</li> <li>• Subsidijos</li> <li>• Dotacijos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mokymai ir perkvalifikavimas</li> <li>• Stažuotės</li> <li>• Darbuotojų kvalifikacijos kėlimas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verslo informacija</li> <li>• Naujų verslo kontaktų užmezgimas</li> <li>• Informacija apie muges ir konferencijų rengimą</li> </ul>

Inovatyvaus produkto vystymui tyrėjai išskiria įstaigas, užsiimančias moksline veikla ir jų generuojamos informacijos perdavimą verslui tolimesniam vystymui. Inovatyvus verslas tikisi, kad mokslinės bendruomenės vykdomos veiklos rezultatai būtų prieinami. Finansinis infrastruktūros elementas, apimantis bankus, fondus ir finansavimo kompanijas svarbus naujiems verslams, kadangi naujų inovatyvių idėjų vystymui reikalingi finansiniai ištekliai, todėl jų gavimas yra aktualus poreikis. Kitas darbo elementas – tai universitetai ir kiti kvalifikacijos kėlimo ir persikvalifikavimo centrai, iš kurių inovatyviam verslui kyla poreikis mokyti darbuotojus, kelti jų kvalifikaciją, siekiant įgyti didesnę pridėtinę vertę. Informacinis elementas – tai informaciniai centrai, konferencijos, mugės, konkursai, parodos, kuriuos tyrėjai aprašo iš inovatyvaus verslo poreikių perspektyvos, kaip

suteikiančius verslo informacijos, naujų kontaktų ir informacijos apie jų rengimą. Taip pat parodos atlieka svarbų vaidmenį stiprinant tarptautinius ekonominius santykius, vidaus ir išorės prekybą, propaguojant naujas technologijas ir prekes, skatinant mokslinį ir techninį tobulėjimą gamyboje bei suteikia galimybę formuoti įvaizdį vartotojams (Illiashenko, Illiashenko, Merkun ir Illiashenko, 2019). **Todėl parodų, konferencijų, mugių organizavimas ir vykdymas regione teigiamai veikia MTEP veiklą vykdančias įmones.**

Visgi anksčiau neapartas reikmenų ir technikos elementas, kuris naujiems ir jau esamiems verslams suteikia pagalbą įsiliejant į rinką. Tokią pagalbą teikia verslo akseleratoriai, verslo inkubatoriai, mokslo ir technologijų parkai bei inovacijų ir technologijų centrai, kurie savo ruožtu labiau orientuoti pagal verslo brandos stadiją (Biktimirov ir Syuntyurenko, 2016; Hnatenko et al., 2020). Visus naujus verslus, tai yra startuolius (angl. *Startup*) vienija faktas, kad jie neturi patirties verslo aplinkoje, todėl sunku atlikti palyginimą su kitomis alternatyviomis įmonėmis, tad šią pagalbą suteikia verslo akseleratoriai (Sedita, Apa, Bassetti ir Grandinetti, 2019). Akseleratoriai naujai vystomoms idėjoms suteikia pradinį finansavimą ir paramą, siekiant sukurti ir iširti techninį ir ekonominį veiklos tyrimą, sudarant verslo planą, rinkodarą, strategiją, o kai kuriais atvejais ir prototipų kūrimą bei testavimą (Zattar, Lima, Rasoto, de Oliveira ir Silva, 2017). Tad startuoliams prieiga prie infrastruktūros ir žinių, o taip pat pajėgumų ir rinkos įvertinimo, sumažina rizikas bei suteikia didžiulę pagalbą idėjos komercializavimui. Įmonei išaugus startuolio fazę, verslo akseleratoriai jau nebėra tinkami, todėl tolimesnę pagalbą suteikia verslo inkubatoriai, kurie iš esmės suteikia pagalbą įvairaus gyvavimo amžiaus įmonėms, planuojant verslą nuo pradžios iki brandos. Verslo inkubatoriai atlieka verslo gyvavimui svarbų vaidmenį – padeda sukurti verslo modelį, susidaryti verslo planą, rasti finansavimo šaltinius, suteikia prieigą prie ekspertų, galinčių duoti technines konsultacijas idėjos vystymui bei sukurti tinkamas sąlygas įeiti į rinką (Zattar et al., 2017). Tyrėjai Gerdsri et al. (2021) atliko technologijomis grįstų verslų apklausą, siekiant sužinoti koks verslo inkubatoriaus modelis verslams yra suteikiantis daugiausiai naudos. Tyrimo rezultatai parodė, kad verslo inkubatorių modelis, leidžiantis naudotis universitetuose ir institutuose esančiomis laboratorijomis, suteikia daugiausiai naudos. Tokį rezultatą tyrėjai grindžia universitetuose ir institutuose esančių mokslinių darbuotojų skaičiumi, kurių kompetencija turi didžiulę įtaką vystant naujus produktus. Tyrėjų Sedita et al. (2019) atliktas tyrimas parodė, kad naujos įmonės, kurios dalyvauja inkubavimo programose, pasižymi didesniu inovaciniu našumu – inkubatoriai padeda sugeneruoti didesnę verslo grąžą.

Visgi panašią į verslo inkubatorių funkciją atlieka ir technologijų parkas, funkcionalumu panašus į verslo inkubatorių, kuris iš esmės yra nekilnojamasis turtas, leidžiantis veikti tiek inovatyvioms kompanijoms, tiek mokslo ir technologijų institucijoms, kurių misijos yra vienodos ir susijusios su žinių kūrimu ir dalinimusi. Įsikūrimas vienoje vietoje įgalina sinergijos efektą, kuomet kiekviena suinteresuota šalis gali papildyti viena kitą. Apibendrinant galima teigti, kad visos šios įstaigos, padedančios verslams, turi tuos pačius tikslus – skatinti technologinių įmonių kūrimąsi ir verslumą bei naujų produktų ir paslaugų kūrimą. Tačiau be verslo akseleratorių, verslo inkubatorių ir technologijų parkų yra ir paprastesnių verslui padedančių paslaugų, tokių kaip laboratorijų paslaugos, kurios verslams gali leisti atlikti tyrimus ir bandymus su naujai kuriamais produktais (Gerdsri et al., 2021). Taip pat gelbsti ir nuomojamos laboratorijos, kurių pagalba verslai gali turėti prieigą prie įrangos, kurios dėl finansinių sąlygų negali įsigyti. **Taigi MTEP verslui vykdyti reikalinga inovatyvi valstybės infrastruktūra, leidžianti plėtoti mokslinę veiklą, o jos netobulumas ar nebuvimas neigiamai paveiks naujų MTEP veiklą vykdančių verslų atsiradimą.**

## *Investicijos į infrastruktūrą*

Inovatyvios infrastruktūros sukūrimui reikalingos valstybės investicijos, kuriant ir plėtojant tokią infrastruktūrą. Didelio investicinio kapitalo reikalauja mokslinių tyrimų atlikimas, kuris dažnu atveju yra finansuojamas iš viešųjų lėšų. Europos Sąjungos fondų lėšų skyrimas tyrimų infrastruktūrai, siekiant tobulinti ir plėsti mokslo ir technologijų žinių ribas, rodo infrastruktūros vaidmens inovacijų sklaidoje pripažinimą (Del Bo, 2016). Be to išradimų perdavimas verslui reikalauja tinkamai veikiančios technologijų perdavimo biurų (TTO) infrastruktūros, kurių veiklos pradžia reikalingas finansavimas. Moksliniai tyrimai dažnu atveju vykdomi valstybinėse įstaigose, tai yra institutuose ir universitetuose, kurių finansavimo šaltinis yra viešosios lėšos. Taip pat svarbu paminėti, kad sparčiai besivystant technologijoms, verslui atsiranda naujų poreikių, todėl svarbu, kad verslui padedančios įstaigos tobulintųsi. Jungtinėse Amerikos Valstijose yra įkurta tarptautinio verslo inkubatorių asociacija (InBIA) (angl. *International Business Incubation Association*), kuri asociacijos nariams rengia mokymus ir kursus. Asociacija suteikia nariams informaciją apie sektorių naujienas bei rengia tarptautines verslo inkubavimo konferencijas (Gerdri et al., 2021). **Taigi kiekvienai infrastruktūros tobulinimo ir vystymo veiklai reikalingos investicijos, o jų trūkumas neigiamai paveikia inovacinę veiklą, dėl kurios atsiranda sunkumai MTEP veiklą vykdančioms įmonėms.**

## *Inovacijų politika*

Per pastaruosius 10–15 metų vis daugiau dėmesio skiriama regionų inovacinei sistemai, siekiant mažinti atskirtį ir didinti regionų konkurencinį pranašumą. Tuo tikslu regionuose kuriamos institucijos, vykdančios inovacinės sistemos plėtros veiklą (Leijten, 2019). Kiekviename regione esanti institucija atlieka to regiono inovacinės sistemos vystymą, todėl susidaro tinklaveika šalies mastu, kurioje šio tinklo dalyviai vysto skirtingus regionus, siekiant bendro šalies augimo. Tyrėjas Leijten (2019) pastebėjo, kad tokios institucijos daugiausiai orientuojasi į didžiausią vertę regione sukuriančius dalyvius, juos įtraukiant į vertės tinklą ir taip išryškinant kiekvieno regiono stipriausias savybes, taip pat ir visos valstybės stipriausius sektorius. Platesniame kontekste, institucijų steigimas inovacinės ekosistemos vystymui yra inovacijų politikos vykdoma veikla, kuri ir daro didžiausią įtaką inovacinei sistemai (infrastruktūrai). Inovacijų politika gali būti suvokiama įvairiai, kaip bet kuri politikos kryptis, turinti poveikį inovacijoms. Tačiau tikslesnė inovacijų politikos apibrėžtis būtų priemonės, sukurtos siekiant paveikti inovacijas (Fagerberg, 2017). Inovacijų politikos priemonėmis siekiama daryti įtaką inovacijų veiklai, kurios tikslas – padidinti ekonominį valstybės augimą bei tuo pačiu išlaikyti ir padidinti šalies konkurencinį pranašumą (Schot ir Steinmueller, 2018). Poveikis inovacijoms gali būti įvairių formų, tai finansavimas universitetų, tyrimų institutuose, subsidijavimas tyrimų privačiose įmonėse, o taip pat ir keičiant inovacijų apsaugos sistemą, stiprinant intelektinės nuosavybės teises. Politikos formuotojai – tai yra politikai, galintys formuoti inovacijų sistemą, koreguojant jai įtaką darančius procesus, o siekiant juos keisti politikai privalo turėti tinkamą supratimą apie šiuos procesus bei prieigą prie jų. Visgi atliekami inovacijų politikos pakeitimai visuomet yra nulemti valstybės strategijos ir vizijos apie tolimesnę vystymosi raidą. Tyrėjas Fagerberg (2017) išskiria penkis procesus, kuriuos koreguojant galima daryti įtaką inovacijų sistemai.

1. Naujų žinių generavimas – tai žinias generuojančios organizacijos, tokios kaip universitetai, institutai, kurie, bendradarbiaujant su įmonėmis, sustiprina jų MTEP. Bendradarbiavimui ir naujų žinių kūrimui, politika gali skatinti šias veiklas.



2. Įgūdžiai – tai specializuotos ir bendros žinios, reikalingos įmonių MTEP veiklai vykdyti generuojant naujus sprendimus. Tai specialistų paruošimas, mokymai, kuriuos politika gali įtakoti tenkinant verslo poreikius.
3. Paklausa – svarbus aspektas naujai vystomiems produktams tam, kad jie turėtų pritaikomumą. Inovacijų politikos priemonėmis, dėl naujai priimtų reglamentavimų, gali būti sudaromos galimybės naujų rinkų kūrimuisi.
4. Finansai – MTEP veiklą vykdančioms įmonėms, ypač startuoliams ir dar besivystančioms įmonėms svarbūs finansiniai resursai tam, kad nauji produktai būtų išvystyti ir nemirtų dėl finansinių išteklių trūkumo. Todėl inovacijų politika, inicijuodama pakeitimus, gali daryti įtaką finansų ministerijai, siekiant keisti finansavimo politiką.
5. Teisinė sistema – apimanti įvairius aspektus, tokius kaip intelektinės nuosavybės apsauga, įmonių steigimo ir uždarymo reglamentavimai, darbo kodeksas, korupcijos prevencija. Teisinės bazės korekcijos daro įtaką verslo veiklai, todėl inovacijų politika, darydama įtaką teisingumo ministerijai, koreguoja įstatyminę sistemą.

Taigi minėti procesai tarpusavyje sudaro inovacijų sistemą ir jeigu bent vienas procesas yra atsiliekančias ar stringantis, jis sutrikdo visos sistemos funkcionalumą (Fagerberg, 2017). Todėl korektiškam sistemos funkcionalumui užtikrinti reikalingi politikos reguliavimai, tačiau priimant naujus įstatymus ir juos diegiant susiduriama su problema, nes yra sunku įvertinti konkrečius poveikius, vieno proceso poveikiui lemiant ir kitų pokyčius.

Visgi daugiausiai dėmesio mokslinėje literatūroje teikiama inovacijų politikai, orientuotai į žinių kūrimą. Labiausiai išsivysčiusių šalių patirtis rodo, kad šalies konkurencingumui pagrindinę įtaką daro informacinės infrastruktūros formavimas nacionaliniu ir tarptautiniu mastu inovacinėje sistemoje (Biktimirov ir Syuntyurenko, 2016). Informacinę infrastruktūrą tyrėjai traktuoja, kaip žinių kūrimą ir perdavimą tarp žinias kuriančių ir jas komercializuojančių tinklo dalyvių. Tokia situacija yra dėl to, kad technologijos šiomis dienomis tapo itin kompleksiškos ir naujam verslui vystyti MTEP veiklą tampa vis sudėtingiau, kadangi įmonės negali sau leisti visų inovacijų kūrimui reikalingų išteklių ir kompetencijų. Todėl inovacijos tampa vis labiau priklausomos nuo daugelio išorinių šaltinių, tinklų ir bendradarbiavimo (angl. *open innovation*) (Leijten, 2019). Įdomus pavyzdys sprendžiant tokias problemas buvo Taivane praėjusio amžiaus aštuntajame dešimtmetyje, kuomet gamybinės įmonės nesiėmė vykdyti MTEP veiklos, kadangi ji buvo rizikinga ir reikalaujanti didelių investicijų. Taivano vyriausybė priėmė sprendimą įkurti industrinių technologinių tyrimų institutą (ITRI) (angl. *The Industrial Technology Research Institute*), kuris vykdydavo MTEP veiklą, kad sumažintų riziką įmonėms. Išradus inovatyvų sprendimą, pritaikomą gamybinėse įmonėse, ši parduodavo už dividendus tolimesniam komercializavimui. Tokia strategija, pasak tyrėjų Jan ir Chen (2006), išvystė Taivano elektronikos sektorių. **Taigi inovacijų politika atlieka svarbų vaidmenį formuojant šalies inovacinę sistemą, o pastarosios netobulumas gali neigiamai veikti MTEP veiklą šalyje vykdančias įmones bei lemti naujų įmonių atsiradimą.**

#### *Intelektinės nuosavybės apsauga*

Įmonės, vykdydamos MTEP veiklą, generuoja intelektines žinias, susijusias su naujais produktais, kurios daro įtaką konkurencingumui. Todėl šių žinių nutekimas produktų vystymo metu neigiamai paveikia įmonės rezultatus ir generuojamą naudą (Tang et al., 2019). Tokiu atveju svarbų vaidmenį atlieka intelektinės nuosavybės apsaugos teisės konkrečioje šalyje. Intelektinės nuosavybės teisės apima patentavimą, prekės ženklą, pramoninį dizainą ir kitus nematerialaus turto apsaugos elementus.

Išradimų ar dizaino apsauga suteikia teisėtą konkurencinį pranašumą tarp kitų įmonių, o prekės ženklas tiesiogiai susieja įmonę su klientais (Jeong et al., 2019). Kiekviena nematerialaus turto apsaugos priemonė siekia apsaugoti savininkų teises ir užkirsti kelią kopijavimui. Pastebėta, kad besivystančiose šalyse, kur intelektinės nuosavybės apsaugos teisės nėra pakankamai išsivysčiusios, įmonės nėra linkusios kurti naujų žinių investuoti į MTEP veiklos vystymą (Pérez, Kunc, Durst, Flores ir Geldes, 2018). Tam antrina ir tyrėjai Beladi, Marjit, Xu ir Yang (2016) teigdami, kad silpna intelektinės nuosavybės apsauga nesuteikia skaidrumo ir patikimumo investuotojams. Taip pat, esant silpnai šių teisių apsaugai šalyje, įmonės nėra linkusios bendradarbiauti su kitomis įmonėmis, kadangi atsiranda žinių nutekimo grėsmė, o vengiant bendradarbiavimo padidėja įmonių MTEP veiklos vystymo išlaidos (Manap, Shapiee, Tehrani ir Shariff, Ahmad Azam bin Mohd, 2016). Visgi šalyje esant stipriai išvystytai intelektinės nuosavybės apsaugai, ji gali paskatinti įmones ne tik bendradarbiauti, bet ir skatinti vykdyti MTEP veiklą įmones toje pačioje srityje (Beladi, Marjit, Xu ir Yang, 2016). Taip pat įmonės bus linkusios vykdyti kompleksiškus MTEP projektus, reikalaujančius skirtingų išteklių ir įgūdžių, prie kurių prieinama tik bendradarbiaujant (Manap et al., 2016). Be to įmonės yra linkusios labiau vystyti MTEP veiklą, kadangi stipri intelektinės nuosavybės apsauga atgraso kitas įmones nuo neteisėtų technologijų pasisavinimo, teigia tyrėjai Manap et al. (2016). Todėl įmonės, kurios yra linkusios kopijuoti ar sekti technologijų tendencijas ir tik tuomet imtis MTEP veiklos, esant stiprioms intelektinės nuosavybės apsaugos teisėms, gali pakeisti požiūri ir imtis inovacinės veiklos nesekant kitų įmonių pavyzdžiu (Beladi et al., 2016). **Taigi stipri intelektinės nuosavybės apsauga šalyje sąlygoja MTEP veiklos vystymo patrauklumą bei tokią veiklą vykdančių įmonių atsiradimą.**

### *Užsienio politika*

Užsienio politika aktuali vystant santykius tarp valstybių ir siekiant abipusės naudos. Tinkamos užsienio politikos formavimas suteikia prieigą prie pigesnių produktų ir naujos rinkos prekiaujant toje šalyje sukurtais ir pagamintais produktais. Geri diplomatiniai santykiai su užsienio šalimis teikia naudą įmonėms dėl platesnių bendradarbiavimo galimybių, o valstybei suteikia naujų potencialių investicijų ir aukštos kvalifikacijos imigrantų pritraukimą (Leijten, 2019). Dėl gerų santykių tarp valstybių, universitetai turi galimybę ieškoti dėstytojų iš viso pasaulio ir taip pat siūsti vietinėje rinkoje esančius dėstytojus komandiruotėms užsienyje kvalifikacijos kėlimo tikslais. Atsiranda galimybė studentams išvykti į užsienio valstybes, taip įgyjant naujų kompetencijų ir tvirtinant tarptautinius santykius. Inovacijos tampa vis svarbesne tarptautinių santykių tema, darančia didelę įtaką šalių bendradarbiavimui ir konkurencingumui (Leijten, 2017). Tyrėjas Leijten (2019) teigia, kad tarptautinis bendradarbiavimas padeda sujungti šalių technologinius ir inovacinius gebėjimus sprendžiant pasaulines problemas, kurių veiklos sąnaudos yra didelės, todėl bendradarbiavimas jas sumažina. Tačiau tarptautiniai ryšiai dėl skirtingų šalių išsivystymo lygių ir ekonominių pajėgumų atotrūkio turi ir neigiamą įtaką prasčiau išsivysčiusiai valstybei. Jeigu užsienio šalyje yra geresnė mokesstinė sąlyga ar geresnė intelektinės nuosavybės apsauga, gali atsirasti priežastis reformuoti įmonės struktūrą, siekiant pasinaudoti palankesnėmis galimybėmis, todėl tokiu atveju valstybė patiria nuostolius. Jeigu šalyje yra palankios sąlygos technologijų kūrimui, tarptautinės įmonės yra linkusios steigti MTEP veiklą vykdančias įmones, tokiu būdu kuriant naudą valstybei (Cantwell ir Mudambi, 2005). Pastebėta, kad besivystančios šalys dėl tarptautinio bendradarbiavimo suteikiamų galimybių skatina įmones MTEP veiklą vykdyti užsienio valstybėse, kur yra geriau išsivystę sektoriai, kad sukauptas žinias perkeltų į vietinę rinką ir padėtų silpniems sektoriams. Tokia metodika naudojasi Kinija, kurios plane „Made in Chine 2025“ yra aprašyta „Išvykimo į užsienį“ (angl. *Go Abroad*

*Strategy*) strategija (Wang, Y. et al., 2018). Toks valstybių strategijos pasirinkimas tyrėjų Simonen ir McCann (2008) argumentuojamas, kaip suteikiantis daugiau naudos šalies inovacijoms pritaikant užsienyje įgytas žinias atitinkamuose sektoriuose, kurie yra mažiau išsivystę ir taip juos sustiprinant. Tačiau užsienio politika atlieka esminį vaidmenį šalių bendradarbiavimui ir naudos gavimui, todėl svarbu išlaikyti palankius diplomatinius santykius. Geri diplomatiniai santykiai skatina investuoti į draugiškai priimančias valstybes, o tai priklauso nuo šalių tarptautinių santykių (Li, Meyer, Zhang ir Ding, 2018). Tačiau iškyla problema, kai diplomatiniai santykiai tampa blogi ir įsiplieskia konfliktai. Politinis nestabilumas daro įtaką šalies rizikingumui, kuris neigiamai veikia verslą ir investicijų pritraukimą ir tokiu būdu žaloja ekonomikos augimą (Uddin, Ali ir Masih, 2017). **Taigi MTEP veiklos vykdymui šalyje įtaką daro valstybės formuojama užsienio politika, kuri, priimant tinkamus sprendimus, gali sugeneruoti naudos arba priešingu atveju – nuostolių.**

### *Finansavimo politika*

MTEP veiklos vykdymas reikalauja didelio finansinio kapitalo, kurio neturėjimas atgraso įmones nuo inovacinės veiklos. Pastebėta, kad įmonės yra nelinkusios investuoti į MTEP veiklą, jeigu šalyje nėra pakankamai geros sąlygos tokios veiklos vystymui, ir tokiu atveju įmonės pasirenka kitas investavimo formas (Sokolov-Mladenović, Cvetanović ir Mladenović, 2016). Taip pat įmonės, kurios turi finansinių įsipareigojimų, tokių kaip paskolos, nėra linkusios investuoti į MTEP, kadangi tokia veikla pasižymi ilga trukme bei ilgu laiku tarpu iki gražos gavimo. Investicijos į MTEP padidina įmonės rizikingumą, todėl paskolos gavimas yra apsunkintas didelių palūkanų normų, o rezultatų generuojama graža bus dar mažesnė dėl šių išlaidų (Wang, H., Liang, Li ir Yang, 2016). Tokiu atveju būtinas valstybės įsikišimas į finansavimo politiką, skatinant paramą MTEP veiklą vykdančioms įmonėms subsidijų pavidalu. Subsidijos MTEP veiklą vykdančioms įmonėms sumažina finansinius suvaržymus, todėl atsiranda sąlygos sustiprinti ribotus žmogiškuosius išteklius ir ieškoti partnerių. Subsidijos taip pat leidžia išplėsti projekto dydį, o tokiu būdu įmonės tampa patrauklesnės bendradarbiavimo ryšiams sudaryti (Grilli ir Murtinu, 2018). Subsidijoms gauti vykdomas konkursas, kurio metu paramos skyrimą svarstanti institucija įvertina visus kandidatus ir pasirenka daugiausiai potencialo ir socialinės naudos suteikiantį sprendimą. Tyrėjai Grilli ir Murtinu (2018) teigia, kad konkursą laimėjusios įmonės įpareigojimas užmegzti bendradarbiavimo ryšius su kitomis kompanijomis teigiamai veikia šalies inovacijas. Tokių sąlygų sudarymui pritaria ir tyrėjai Das ir Brunet Icart (2015) pateikdami įrodymus, kad toks pavyzdys teigiamai suveikė Europos Sąjungoje chemijos įmonėse, kurios buvo skatinamos bendradarbiauti su universitetais, mokslinių tyrimų institutais ir kitomis įmonėmis. Taip pat pastebėta, kad tai įmonei yra kokybės ženklas, dėl kurio padidėja papildomų privačių investicijų kiekis. Tačiau tyrėjai Wang et al. (2016) pastebėjo, kad skirtingi finansavimo šaltiniai turi įtakos ir MTEP veiklos rizikingumui, o investicijų ir rizikos santykis yra parabolinė funkcija. Tyrėjai aiškina, kad investicijos iki tam tikros ribos gali sumažinti MTEP veiklos rizikingumą, tačiau peržengus šią ribą rizika įmonei didėja dėl išaugusios finansinės naštos (Booltink ir Saka-Helmhout, 2018). Visgi MTEP veiklos finansavimas valstybės lėšomis gali sukelti problemų, jeigu padidėtų biudžeto deficitas ar valstybės skola, nes tokiu atveju gali atsirasti poreikis apriboti viešąsias išlaidas, taip paveikiant MTEP veiklos finansavimą (Odrobina, 2016). Todėl tyrėja Odrobina (2016) argumentuoja, kad MTEP veiklos finansavimas daugiausia iš valstybės lėšų nėra idealiausias variantas, todėl reikėtų skatinti investuoti vietinėje rinkoje esančias įmones. **Taigi finansavimo politika yra svarbus aspektas skatinant jau rinkoje esančių įmonių MTEP veiklos vykdymą ir naujų tokią veiklą vykdančių įmonių atsiradimą.**

## Verslo vystymo sąlygos

Verslo vystymo sąlygos (angl. *ease of doing business*) daro didelę įtaką naujų verslų kūrimuisi šalyse. Tokį pavadinimą sukūrė Pasaulio bankas (angl. *World Bank*) siekiant įvertinti pasaulio valstybes ir jas reitinguoti, o toks žingsnis paskatino įstatyminės bazės keitimą įvairiose šalyse, ypač besivystančiose (Doshi, Kelley ir Simmons, 2019). Šalių vertinimą sudarantys kriterijai pateikti 5 lentelėje, kurie lemia sąlygas verslo pradžiai, todėl valstybės, norėdamos skatinti naujų verslų kūrimąsi, turėtų atsižvelgti į šiuos kriterijus apimančią įstatyminę bazę.

**5 lentelė.** Verslo vystymo sąlygų vertinimas (Canare, 2018; doingbusiness.org, 2022)

Vertinimas	Kriterijus
Verslo steigimo procesas	Steigimo procedūros kompleksiskumas, verslo įsteigimo laikotarpis ir kaina.
Statybų leidimai	Statybos leidimų gavimo terminai ir jų kaina.
Elektros gavimas	Elektros įsivedimo kaina ir terminai bei mokestiniai tarifai.
Nuosavybės įregistravimas	Įregistravimo trukmė ir kaina, žemės administravimo kokybė, infrastruktūros patikimumas ir teisės į nuosavybę.
Paskolos gavimas	Paskolos gavimo procesų lengvumas ir terminai.
Investuotojų apsauga	Ieškinių akcininkams paprastumas ir akcininkų teisės ir įmonių skaidrumas.
Mokesčiai	Mokėtinų mokesčių dažnumas ir dydis bei apeliavimo proceso paprastumas.
Tarptautinė prekyba	Eksporto ir importo dokumentų tvarkymo terminai.
Sutarčių valdymas	Sutarčių nevykdymo teisinių ginčų sprendimo laikas.
Nemokumas	Skolų išieškojimo terminai ir kaina.

Pastebėta, kad esant geresnėms sąlygoms užsienio valstybėse įmonės yra linkusios veiklą perkelti svetur. Tuo pasinaudodamos kai kurios valstybės sudaro lengvesnes sąlygas, kad pritrauktų užsienio įmonių (Leijten, 2019). Šiam teiginiui pritaria ir tyrėjai Ciriaci, Grassano, Vezzani (2016) konstatuojantys, kad MTEP veiklą vykdančios įmonės yra linkusios vykdyti veiklą šalyse, turinčiose didelį rinkos potencialą, gerą verslo pradžią (angl. *head-start*) ir atvirumą prekybai. Valstybės, skatindamos įmones vykdyti MTEP veiklą, imasi ir mokestinių lengvatų tokią veiklą vykdančioms įmonėms. Mokestinės naštos sumažėjimas padidina investicijas į MTEP veiklą (Schot ir Steinmueller, 2018). Tokį sprendimą tyrėjai Sokolov-Mladenović et al. (2016) vertina teigiamai, kadangi net ir finansinės krizės sąlygomis investicijos į MTEP veiklą daro teigiamą įtaką ekonomikos augimui. **Taigi verslo vystymo sąlygos yra svarbus aspektas MTEP veiklą vykdančių įmonių atsiradimui.**

## Korupcijos lygis

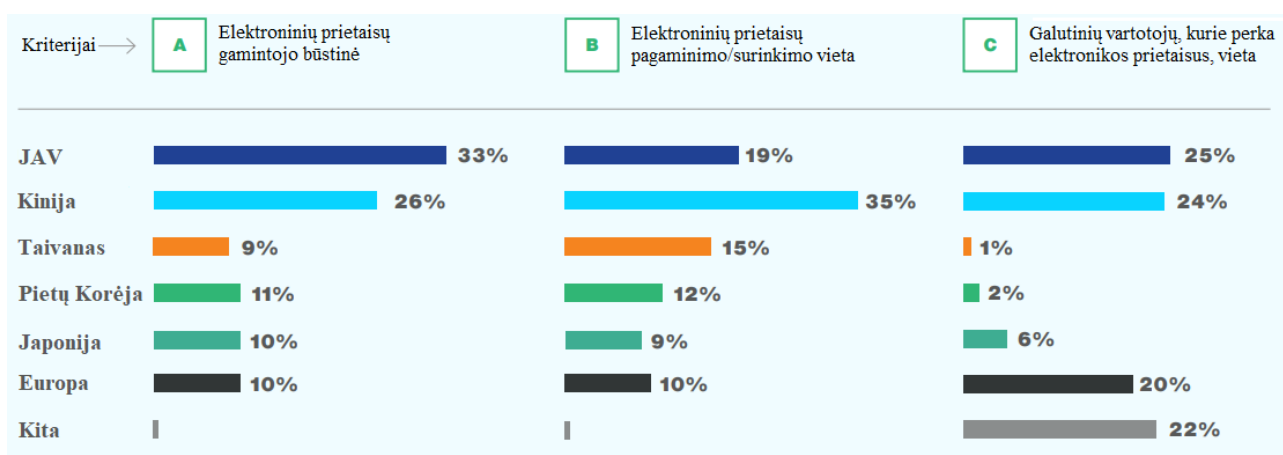
Valstybės politinis stabilumas skatina kurtis MTEP įmones, tačiau neigiamą įtaką daro politinis nestabilumas. Tyrėjai Alam, Uddin ir Yazdifar (2019) nustatė, kad politinis nestabilumas daro neigiamą įtaką investicijoms į MTEP veiklą, o taip pat sudaro sąlygas korupcijai, kuri ypač pastebima besivystančiose šalyse. Korupcija griauna pasitikėjimą institucijomis, kuris yra būtinas vykdyti inovacinę veiklą, dėl to didėja investicijų kaina, nes investuotojai turi mokėti kyšius, kad gautų reikiamus leidimus. Todėl esant išplitusiam korupcijos tinklui projektai tampa neapibrėžti ir mažiau pelningi, atsiranda informacijos asimetrija tarp subjektų, kurie naudojami sukurtoomis sąlygomis korupcijai. Tokiu būdu įgyjamas konkurencinis pranašumas tarp subjektų, kurie vykdo veiklą pagal įstatymus. Tyrėjai Grilli ir Murtinu (2018) teigia, kad finansavimo skyrimo konkursus gali laimėti ir įmonės, kurios nėra efektyvios, o tokie nugalėtojų išrinkimai gali būti paveikti ne ekonominių kriterijų, todėl įmonės, turinčios didesnę MTEP veiklos sėkmės potencialą, bus išstumtos iš rinkos. Tačiau tinkami įstatyminiai reglamentavimai ir politinis stabilumas užkerta kelią korupcijai. **Taigi MTEP veiklos vykdymui įmonėse įtaką daro šalies politinio stabilumo ir korupcijos lygis.**

### 2.3. Elektronikos sektoriaus problematika

Elektronika be abejonės yra viena iš perspektyviausių sričių, kurios kuriamos technologijos bene labiausiai keičia žmonių kasdieninį gyvenimą. Šiomis dienomis kiekvienas žmogus turi asmeninį išmanųjį telefoną, kuris yra elektronikos sektoriaus kuriamų technologijų rezultatas. Daugelis kitų sričių, pagal veiklos sritį visiškai nesusijusios su elektronikos sektoriumi, naudojami elektronika kaip papildančiąją ar net bazinę technologiją. Gamybos sektoriai, tokie kaip baldų ar metalurgijos galėtų funkcionuoti ir be elektronikos, tačiau mechanikos įtaisus papildant elektronikos komponentais galima automatizuoti įrenginius, tokiu būdu padidinant efektyvumą, supaprastinant darbo procesą bei užtikrinant geresnę gaminių kokybę. Tačiau elektronika keičia ne tik gamybos sektorių – daugelis įvairaus pobūdžio darbų atliekami naudojantis kompiuterine technika. Elektronika kaip bazinė technologija naudojasi informacinių technologijų sektorius, kurio viena iš atliekamų funkcijų yra programinės įrangos kūrimas kompiuteriams ar mobiliesiems įrenginiams. Taip pat telekomunikacijų sritis, kurios vienas iš pagrindinių tikslų – perduoti informaciją taip įvairiausių pasaulio vietų, laidiniu ar bevieliu būdu, sumažinant atskirtį ir plėtojant globalizaciją. Taigi šiomis dienomis sudėtinga rasti sektorių, kuris visiškai neturėtų sąsajų su elektronika, todėl tikėtina, kad stiprus elektronikos sektorius gali sustiprinti ir kitus. Didėjantį elektronikos įrenginių poreikį rodo augantis elektronikos sektorius, kadangi pasaulyje didėja investicijos į informacinių technologijų apatinės įrangos ir elektros įrangos MTEP veiklą, didėja ir sunaudojamų komponentų kiekiai (World Intellectual Property Organization, 2021).

Elektronikos sektorius bendrąja prasme apima visą elektroniką kuriančią ir gaminančią industriją nuo prietaisų gamybos iki puslaidininkinių technologijų. Puslaidininkinių terminas vis labiau vartojamas, tačiau dažnu atveju jo interpretacija priklauso nuo pateikiamo konteksto. Iš fundamentaliosios elektronikos pusės, puslaidininkis – tai elektros srovei pusiau laidži medžiaga, kurios laidumas priklauso nuo temperatūros ir skirtingo poliarumo krūvininkų koncentracijos (Britannica, n. d.). Tam dažniausiai naudojamos medžiagos yra silicis, germanis, galio arsenidas, o ant šių medžiagų pagrindo specialiu technologiniu būdu suformuojant elektrinę grandinę iš aktyvių (pvz. tranzistoriai, diodai) ir pasyvių (pvz. kondensatoriai, varžos) elementų gaunamas integrinis grandynas (angl. *integrated circuit*), kuris dar vadinamas lustu (angl. *chip*) (Britannica, n. d.). Tokio integrinio grandyno dydis gali siekti keletą kvadratinų milimetrų, o atskiri elementai yra mikroskopinio dydžio. Šie integriniai grandynai gali atlikti įvairiausias funkcijas priklausomai nuo vidinių elementų išdėstymo, o pats kompleksiausias yra mikroprocesoriaus grandynas, sudarytas iš milijardų tranzistorių, kurie sukonfigūruoti kaip atskiri grandynai, atliekantys specifines logines funkcijas. Taip pat prie šių integrinių grandynų priskiriami ir įvairiausi jutikliai, reaguojantys į skirtingus aplinkos fizikinius dydžius, tokius kaip temperatūra, slėgis, šviesa, kuriuos keičia į elektrinį signalą. Taigi viena iš elektronikos sektoriaus veiklos sričių yra puslaidininkinių technologijų kūrimas ir gamyba, o kita veiklos sritis – šių technologijų panaudojimas kuriant ir gaminant įvairiausias elektronikos prietaisus. Tai nuo puslaidininkinių komponentų priklausanti šaka, juos sujungianti į grandynus, atliekančius tam tikras funkcijas, kuriant prietaisus, orientuotus į galutinį vartotoją, siekiant supaprastinti žmonių veiklas. Abejos veiklos sritys vysto MTEP ir gamybos veiklą, tačiau išsiskiria pagal ryšį su galutiniu vartotoju. Daugelis prietaisų gali būti pagaminti iš vizualiai matomo dydžio išvadinių elektronikos komponentų, tačiau toks prietaisas užimtų daug vietos, todėl kuriami integriniai grandynai, galintys atlikti identiškas funkcijas, tačiau pasižymintys daug kartų mažesniu užimamu plotu, dėl to leidžiantys sumažinti prietaiso dydį ir padidinti našumą.

Elektronikos prietaisų tiekimo grandinė nuo medžiagų, reikalingų puslaidininkiams gaminti išgavimo, iki galutinio produkto yra išsiskirsčiusi plačiai po pasaulį, tačiau daugiausiai koncentruojasi rytų Azijoje, JAV ir Europoje. Amerikos puslaidininkių industrijos asociacijos 2021 metų balandžio mėnesį paskelbtoje puslaidininkių sektoriaus tiekimo grandinės stiprinimo strategijoje pateikta pasaulinė puslaidininkių sektoriaus analizė. Dokumente rašoma, kad apie 75 procentai gamybos, o taip pat ir pagrindinių puslaidininkiams gaminti reikalingų medžiagų, tokių kaip silicio plokštelių ir cheminių elementų, tiekėjai randasi Kinijoje ir rytų Azijos regione (įskaitant Japoniją, Pietų Korėją ir Taivaną) (Boston Consulting Group ir Semiconductor Industry Association, 2021 m. balandžio mėn.). Medžiagos puslaidininkių gamybai ruošiamos Japonijoje ir Taivane, o gamybos procesui reikalingos dujos iš Europos. Kinija, Pietų Korėja ir Taivanas atlieka puslaidininkių gamybą su įranga, kuri pagaminta JAV, Japonijoje ir Europoje. Puslaidininkių projektavimo MTEP veikla daugiausiai užsiima JAV ir Pietų Korėja, o projektavimo programinė įranga ir puslaidininkių technologijų patentai priklauso JAV ir Europai (Boston Consulting Group ir Semiconductor Industry Association, 2021 m. balandžio mėn.; Semiconductor Industry Association, 2021 m. balandžio mėn.). Minėta asociacija taip pat analizavo 2019-ųjų metų elektronikos prietaisų gamybos tiekimo grandinę, išskirdama geografines vietas pagal puslaidininkių pasaulinius pardavimus, matomus 2 paveiksle. Asociacija išskyrė tris kriterijus pagal pirmas abėcėlės raides. Pirmasis kriterijus – tai elektroninių prietaisų gamintojo būstinė, kuria laikoma šalis, kurioje veikianti įmonė užsiima MTEP veikla ir projektuoja prietaisus. Todėl perkami puslaidininkiai priskiriami šioms šalims, nepriklausomai nuo prietaiso gamintojo ir surinkimo vietos, kadangi šios įmonės sprendžia kokius puslaidininkių komponentus naudoti savo įrenginiuose. Daugiausiai prietaisų projektavimu užsiima JAV ir Kinija, o Europa, Pietų Korėja, Japonija ir Taivanas apylygiai. Antrasis kriterijus nurodo elektroninių prietaisų pagaminimo ar surinkimo vietą, kurios išskyrimas atliktas pagal puslaidininkių komponentų pristatymo vietą, kurioje parengiamas galutinis produktas, kadangi dažniausiai projektavimo ir gamybos vietos skiriasi. Pasak analizės daugiausiai produktų gamyba užsiima Kinija, JAV ir Taivanas, tačiau pastarasis daugiau nei dvigubai mažiau gamyba užsiima lyginant su Kinija. Trečiasis kriterijus identifikuoja galutinius elektronikos prietaisų vartotojus, kuris priklauso nuo gyventojų skaičiaus regionuose ir jų perkamosios galios. Šiuo atveju daugiausiai pagamintų elektronikos prietaisų perka JAV, Kinija, neidentifikuotos analizėje šalys ir Europa.



**2 pav.** Pasauliniai puslaidininkių pardavimai pagal geografines vietas 2019 metais (Boston Consulting Group ir Semiconductor Industry Association, 2021 m. balandžio mėn.)

Europos Sąjungoje kuriami ir gaminami įvairūs elektronikos prietaisai, kuriuos pagal vartotojų tipą galima išskirstyti į profesionalią elektroniką ir buitinę elektroniką. Europos Sąjungoje kuriamos ir

gaminamos profesionalios elektronikos 2017 metų pasaulinės rinkos dalies palyginimas pateiktas 6 lentelėje. Šioje srityje Europos Sąjungos elektronika daugiausiai pasaulinės rinkos dalies turi keturiuose sektoriuose: automobilių, pramonės, aviacijos, gynybos ir apsaugos, sveikatos ir priežiūros (Coulon, Olliver, Dubois, Saint-Martin ir Vodovar, 2020). Pagal turimą pasaulinę rinkos dalį Europos Sąjunga itin išsiskiria ir pirmauja automobilių elektronikoje, o pramonės elektronika yra antroje vietoje. Sveikatos ir priežiūros elektronika rikiuojasi trečioje vietoje pasaulinėje rinkoje, tačiau aviacijos, gynybos ir apsaugos duomenys yra jautrūs, todėl Kinija jų neviešina.

**6 lentelė.** Europos Sąjungoje kuriamos ir gaminamos profesionalios elektronikos 2017 metų pasaulinės rinkos dalies palyginimas (Coulon et al., 2020)

Sektorius	Europos Sąjunga, %	Kinija, %	Šiaurės Amerika, %
Automobilių	27	20	18
Pramonė	20	24	19
Aviacija, gynyba, apsauga	22	-	42
Sveikatos ir priežiūros	19	40	20

Europos Sąjungoje labiausiai kuriami keturių tipų buitinės elektronikos prietaisai: namų apyvokos prietaisai, garso ir vaizdo aparatūra, kompiuteriai ir telekomunikacijų įranga (Coulon et al., 2020). Europos Sąjungos buitinės elektronikos 2017 metų pasaulinės rinkos dalies palyginimas su lyderiaujančiomis šalimis pateiktas 7 lentelėje. Pagal pasaulinę rinkos dalį daugiausiai regione kuriami ir gaminami namų apyvokos prietaisai, antroje vietoje – garso ir vaizdo aparatūra, tačiau nė viena iš šių sričių nėra lyderiaujanti pasaulyje. Visgi pagal buitinę elektroniką pasaulinėje rinkoje lyderiauja Kinija, turinti didžiausias rinkos dalis minėtose srityse. Tačiau lyginant buitinę ir profesionalią elektroniką, matoma, kad Europos Sąjungoje daugiausiai vyrauja aukšto techninio lygio elektronikos kūrimas ir gamyba, todėl tai paaiškina puslaidininkių vertės grandinėje naudojamą Europoje pagamintą elektroniką.

**7 lentelė.** Europos Sąjungoje kuriamos ir gaminamos buitinės elektronikos 2017 metų pasaulinės rinkos dalies palyginimas (Coulon et al., 2020)

Elektronikos prietaisų sritys	Europos Sąjunga, %	Kinija, %	JAV, %	Kitos Azijos šalys, %
Namų apyvokos prietaisai	17	37,5	-	12,5
Garso ir vaizdo aparatūra	11	53	12,5	31
Kompiuteriai	5,5	54	5,5	32
Telekomunikacijų įranga	3,5	51	6,3	29

Europoje yra penki elektronikos sektoriaus klasteriai, išsidėstę Vakarų Europos šalyse, kurie užsiima paslaugomis nuo puslaidininkių kūrimo ir projektavimo iki gamybos ir prietaisų kūrimo (Huggins, Johnston, Munday ir Xu, 2022). Belgijoje veikiantis „DSP Valley“ klasteris, kurį per daugiau nei 20 veiklos metų sudaro 125 įmonės, užsiima keturiomis technologijų vystymo sritimis – gyvybės mokslais, nanotechnologijomis, mechatronika bei išmaniosiomis sistemomis ir žaliają energetiką. Nyderlanduose 8 metus veikiantis „High Tech NL“ klasteris, kuriam priklauso 80 įmonių, užsiima įvairių elektronikos prietaisų kūrimu ir gamyba, tačiau labiausiai orientuojasi į puslaidininkių komponentų vystymą ir jiems gaminti reikalingos įrangos kūrimą bei gamybą. Vokietijoje įsteigtas antras pagal dydį Europoje ir jau daugiau nei 40 metų veikiantis klasteris „Silicon Saxony“, kurį sudaro 250 įmonių, užsiimančių elektronikos prietaisų ir puslaidininkių kūrimu ir gamyba. Tačiau daugiausiai įmonių jungia Prancūzijoje veikiantis „Minalogic“ klasteris, susidarantis iš 500 įmonių ir veikiantis 16 metų, kuris, panašiai kaip Belgijoje veikiantis „DSP Valley“, labiausiai koncentruojasi į MTEP veiklą, kuriant ir gaminant elektronikos prietaisus, nanotechnologijas ir su jomis susijusią

programinę įrangą. Iš visų penkių klasterių naujausias yra Jungtinėje Karalystėje įsikūręs „CS Connected“, kuris veikia 6 metus ir turi 15 įmonių, užsiima puslaidininkių gamybai reikalingų silicio plokštelių kūrimu ir gamyba.

Nors Europos Sąjungoje vystoma daugybė elektronikos sektoriaus produktų, o puslaidininkių pardavimai vis auga, vis tik pasaulinėje rinkoje Europa dar nėra lyderiaujantis regionas (Electronic Specifier, 2022 m. vasario 15 d.). Remiantis 2020 metų Europos Sąjungoje gaminamų puslaidininkių pardavimų tendencijomis išryškėja pagrindinės regiono lyderės šalys (HitHorizons, 2021 m. rugpjūčio 26 d.). Pagal puslaidininkių gamybą daugiausiai Europoje įmonių turi Vokietija, antroje vietoje rikiuojasi Austrija. Tačiau pagal puslaidininkių vidutinius pardavimų duomenis Nyderlandai generuoja daugiausiai pajamų (4,4 mlrd. Eur) – beveik keturis kartus daugiau nei antroje vietoje esanti Jungtinė karalystė (1,3 mlrd. Eur), o trečioje statistikos vietoje yra Prancūzija (597 mln. Eur). Vokietijoje, turinčioje daugiausiai kompanijų visoje Europoje, vidutinės pardavimų pajamos tik 40 mln. Eur per metus. Tokius Vokietijos rodiklius ekspertai argumentuoja dideliu įmonių skaičiumi, perkančių skirtingais kiekiais. Tačiau Europa turi tik 10 proc. pasaulinės puslaidininkių rinkos, todėl Europos Komisija 2021 metų birželio mėnesį įkūrė procesorių ir puslaidininkių technologijų pramoninę asociaciją, kurios pagrindinės dvi veiklos kryptys – Europos elektronikos projektavimo ekosistemos stiprinimas ir būtinų gamybos pajėgumų sukūrimas (European Commission, 2022 m. sausio 19 d.; European Commission, n. d.). 2021 metų rugsėjo mėnesį Europos Komisijos pirmininkė pranešė apie Europos Sąjungos lustų aktą, kurio planas – sustiprinti Europos puslaidininkių technologijų lyderystę pasaulyje (European Commission, 2021 m. rugsėjo 15 d.). Vienas iš numatytų planų – stiprinti MTEP veiklą, sukurti naujus ir sustiprinti esamus pažangių lustų projektavimo, gamybos ir pakavimo pajėgumus, o šiai veiklai plėtoti numatytos 43 mlrd. eurų investicijos (European Commission, n. d.). Toks sprendimas buvo nulemtas pasaulinės puslaidininkių krizės, Europos Sąjungos vaidmens šiame sektoriuje ir priklausomybės nuo Azijos. Net apie 75 procentai gamybos, taip pat ir pagrindinių puslaidininkiams gaminti reikalingų medžiagų, tokių kaip silicio plokštelių ir cheminių elementų, koncentruojasi Kinijoje ir rytų Azijos regione, kuris pasižymi dideliu seisminiu aktyvumu bei geopolitine įtampa (Boston Consulting Group ir Semiconductor Industry Association, 2021 m. balandžio mėn.). Taigi dėl neapibrėžtų trikdžių sutrikus puslaidininkių gamybai iškiltų didžiulė pasaulinė krizė elektronikos sektoriuje.

Dėl pasaulinės puslaidininkių krizės ir puslaidininkių rinkos augimo, išaugo ir suinteresuotų šalių susidomėjimas šios pramonės šakos plėtra Lietuvoje. Todėl dalį Europos Komisijos numatytų lėšų puslaidininkių sektoriaus stiprinimui pasiruošus pritraukti ir Lietuva. 2021 metų rudenį Lietuvoje atstovybę įsteigęs Taivanas teigė formuosiantis ekspertų grupę diskusijai apie Lietuvos vaidmenį puslaidininkių vertės grandinėje (Vakarų ekspresas, 2021 m. spalio 27 d.). 2022 metų pavasarį ekspertų grupė jau pradėjo lankytis puslaidininkių sektoriaus įstaigose. Viena tokių buvo UAB „Teltonika IoT Group“, planuojanti pradėti puslaidininkių komponentų gamybos procesą nuo silicio išgryninimo iki galutinio produkto (MITA, 2022 m. vasaris; Teltonika IoT Group, 2022 m. kovo 21 d.). Taip pat kiek anksčiau Taivanas pranešė investuosiantis 200 mln. dolerių bei įsteigė paskolų fondą bendriems valstybių projektams vystyti (Verslo žinios, 2022 m. sausio 11 d.). Tokios investicijos neabejotinai sustiprins ganėtinai seną Lietuvos elektronikos sektorių, kuris jau pradėjo skaičiuoti antrojo šimtmečio pradžią, nors didžiausias įdirbis buvo pasiektas praėjusio amžiaus devinto dešimtmečio viduryje, kuomet Lietuvoje veikė daugybė elektronikos prietaisus ir puslaidininkinius gaminusių fabriekų. Besivystant sektoriaus pramonei kūrėsi ir institutai, vykde MTEP veiklą, tačiau atgavus nepriklausomybę ir atsivėrus naujoms rinkoms, dalis įmonių produkcijos



tapo nekonkurencinga, todėl įmonės buvo likviduotos (Visuotinė lietuvių enciklopedija, n. d.). Nors didžioji dalis elektronikos sektoriaus gamyklų baigė veiklą, sukauptos žinios rinkoje buvo toliau tobulinamos, o dabar šia veikla užsiima aukštosios mokyklos: Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Kauno technologijos universitetas ir Vilniaus universitetas. Šiose įstaigose ruošiami įvairūs elektronikos sektoriaus specialistai – nuo nanotechnologų dirbančių su nanoelektronika iki elektronikos inžinierių, projektuojančių prietaisus. Visos minėtos aukštojo mokslo institucijos vykdo MTEP veiklą. O didžiausia tokio pobūdžio veiklą vykdanči įstaiga Lietuvoje – Fizinių technologijos mokslų centras (FTMC) (MITA, 2022 m. vasaris).

Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūra (MITA) 2022 metų vasario mėnesį paskelbė Lietuvos puslaidininkių sektoriaus strateginę apžvalgą, kurioje rašoma, kad statistikos apie puslaidininkių panaudojimą Lietuvos elektronikos gamyboje nėra, todėl stebėti sektoriaus raidą ir vaidmenį Europos Sąjungos regione nėra galimybių (MITA, 2022 m. vasaris). Tačiau Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonės daugiausiai importuoja puslaidininkinius komponentus, kuriuos panaudoja produktų gamybai, o tarp tokių produktų yra ir lustų gamyboje naudojama įranga. Visgi esama išskirtinio atvejo – tai įmonė UAB „Brolis Semiconductors“, gaminanti puslaidininkių optoelektroniką, pritaikomą lazerių sektoriuje, kuris yra stipriai išsivystęs, o plačiai pritaikomi lazeriai, panaudojami ir puslaidininkių gamyboje, eksportuojami į įvairias pasaulio šalis. Lietuvos statistikos departamente pateikiama informacija apie elektronikos produktų gamybą užsiimančių įmonių apyvartą iš pramoninės veiklos. Šios įmonės pagal ekonominės veiklos klasifikaciją „NACE“ priskiriamos apdirbamosios gamybos C kategorijos C26 subkategorijai, kuri apima kompiuterių, elektroninių ir optinių prietaisų gamybą (NACE codes, n. d.). Iš elektronikos produktų gamybos įmonių apyvartos, pateiktos 8 lentelėje, matoma, kad 2010–2013 metais apyvarta mažėjo, tačiau 2013–2020 metų laikotarpyje ji padidėjo daugiau nei tris kartus (Oficialiosios statistikos portalas, n. d.).

**8 lentelė.** C26 ekonominės veiklos srities apyvarta iš pramonės veiklos (ne finansų įmonių, be statybų) (Oficialiosios statistikos portalas, n. d.)

Metai	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kompiuterių, elektroninių ir optinių gaminių gamybos apyvarta, mln. eur	239,9	223,2	221,2	189,8	200,9	278,5	301,1	391,1	398	496,8	578,5

Augimą galima sieti ne tik su padidėjusiomis įmonių gamybos apimtėmis, tačiau ir per pastarąjį dešimtmetį daugiausiai investavusių užsienio įmonių UAB „Contonental Automotive Lithuania“ ir UAB „Hella Lithuania“ gamyklų atidarymu. 2022 metų sausio 24 dieną valstybinė įmonė „Investuok Lietuvoje“ paskelbė, kad pasaulinė dviračių gamintoja „Pon.Bike“ Kėdainiuose atidarys elektrinių dviračių gamyklą (Investuok Lietuvoje, 2022 m. sausio 24 d.; Verslo žinios, 2022 m. sausio 24 d.). Visgi Lietuvoje veikiančios gamybos įmonės jau skelbia apie specialistų trūkumą ir imasi iniciatyvos didinti stojančiųjų abiturientų į elektronikos inžinerijos studijas skaičių (Kaunastic business, n. d.). Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūros (MITA) pateiktoje sektoriaus analizėje ši sektoriaus problema taip pat įvardinama, tačiau ji pastebima visoje Europoje, kadangi sektorius yra augantis, specialistų kiekiai taip pat auga, tačiau nepakankamai greitai, kad galėtų patenkinti rinkos paklausą (Boston Consulting Group ir Semiconductor Industry Association, 2021 m. balandžio mėn.; MITA, 2022 m. vasaris). MITA taip pat išskiria ir kitas sektoriaus silpnynes, tokias kaip intelektinės nuosavybės apsaugos ir jos dalijimosi iššūkiai, MTEP veiklos mokesnių lengvatų trūkumas.

## 2.4. Prielaidos empirinio tyrimo metodologijai formuoti

Pasaulyje jau plačiai suprantama apie MTEP veiklos naudas, tokias kaip spartus ekonomikos augimas net ir krizės metu, pasaulinio konkurencingumo įgijimas, socialinės gerovės užtikrinimas. Dėl to vis daugiau dėmesio skiriama šios veiklos vystymui. Tačiau MTEP veiklos vykdymo patrauklumą ir vykdymą šalies įmonėse veikia daugybė kliūčių, kurias galima išskirstyti į vidines ir išorines. Vidiniai aspektai – tai kylantys iš pačios įmonės, tokie kaip resursų trūkumas ar kompetencijų stoka bei išoriniai aspektai veikiantys įmonę iš ekosistemos perspektyvos, tokie kaip politika ar infrastruktūra. Todėl MTEP veiklos vykdymui reikalingas tinkamas politikų požiūris palankių sąlygų kūrimui ir verslui šiomis sąlygomis pasinaudoti. Šiuos mokslininkų tyrinėtus barjerus galima būtų išskirti į keturias kategorijas: žmogiškojo kapitalo ir švietimo, socialiniai, ekonominiai, politiniai ir teisiniai aspektai.

Žmogiškojo kapitalo ir švietimo aspektai daro didelę įtaką MTEP veiklos vykdymui, kadangi žmogiškieji ištekliai yra pagrindiniai, kuriais naudojantis ši veikla yra vykdoma. Apžvelgus mokslininkų jau tyrinėtus barjerus iš šių aspektų pusės, pateiktus 9 lentelėje, galima būtų išskirti aukštos kvalifikacijos darbuotojų trūkumą ir jų kainą rinkoje, taip pat aukštojo mokslo kokybę, nuo kurios priklauso ir absolventų kvalifikacija, formuojanti rinkoje esančių žmonių naudingumą.

9 lentelė. Mokslininkų tyrinėti žmogiškojo kapitalo ir švietimo aspektai

Barjeras	Metai	Autoriai	Tyrimo metodas	Regionas	Empirinio tyrimo duomenys
Aukštos kvalifikacijos darbuotojų trūkumas ir kaina	2006	Freeman	Kokybinis	Pasaulinis	Moksliniai straipsniai
	2011	Colovic ir Mayrhofer	Kokybinis	Europa, Šiaurės Amerika, Japonija	Moksliniai straipsniai
	2019	Branstetter et al.	Mišrus	JAV, Indija, Kinija	Statistikos, interviu
Aukštojo mokslo kokybė	2016	McGuinness, Whelan ir Bergin	Kokybinis	Skandinavija, vakarų Europa	Interviu, statistikos
	2017	Rapini et al.	Mišrus	Brazilija	Moksliniai straipsniai, statistika, apklausa
	2019	Branstetter et al.	Mišrus	JAV, Indija, Kinija	Statistikos, interviu

Mokslininkai tyrinėjo ir socialinius aspektus, kliudančius MTEP veiklos vykdymui, kurie pateikti 10 lentelėje – tai yra barjerai, kurie atsiranda dėl prastų ryšių su subjektais ir kurie galėtų turėti abipusės naudos vystant šią veiklą. Vienas šių barjerų yra prasti ryšiai su aukštojo mokslo institucijomis, kurios yra vienos pagrindinių šalies inovacijų vystytojų, o prasti ryšiai sąlygoja verslo ir mokslo tobulėjimo netolygumą. Taip pat prasti ryšiai su aukštojo mokslo institucijomis lemia ir aukštojo mokslo kokybės degradavimą, kuris sąlygoja būsimų specialistų rinkos poreikių neatitikimą. Atsiradusią kompetencijų stoką įmonės galėtų kompensuoti bendradarbiaudamos, tačiau įmonių nenoras bendradarbiauti nesumažina MTEP veiklos vystymo finansinės naštos bei neišplečia kompetencijų spektro, todėl sunkėja šios veiklos vykdymas. Sektoriaus verslo asociacijos nebuvimas, kurios paskirtis atstovauti sektoriaus interesus valstybės lygmeniu ir suteikti prieigą prie konkrečiam sektoriui būdingos informacijos, taip pat neigiamai veikia MTEP veiklos vykdymą.

**10 lentelė.** Mokslininkų tyrinėti socialiniai aspektai

Barjeras	Metai	Autoriai	Tyrimo metodas	Regionas	Empirinio tyrimo duomenys
Ryšiai su aukštojo mokslo institucijomis	2004	Lee ir Win	Kokybinis	Singapūras	Moksliniai straipsniai
	2012	Feng, Chen, Wang ir Chiang	Kiekybinis	Taivanas	Statistikos
	2015	Berbegal-Mirabent, García ir Ribeiro-Soriano	Kiekybinis	Ispanija	Statistikos
Įmonių bendradarbiavimas	2008	Simonen ir McCann	Kiekybinis	Suomija	Apklausa
	2011	Song et al.	Kiekybinis	Japonija	Statistikos, apklausa
	2015	Das ir Brunnet Icart	Mišrus	Europa	Interviu, statistikos
	2016	Guisado-González et al.	Kiekybinis	Ispanija	Statistikos, apklausa
	2018	Wang et al.	Kiekybinis	Pasaulinis	Statistikos, finansinės ataskaitos
	2018	Hájek ir Stejskal	Kiekybinis	Čekijos Respublika	Apklausa
Verslo asociacijos	2007	Tomiuira	Kiekybinis	Japonija	Apklausa
	2008	Goedhuys et al.	Kiekybinis	Tanzanija	Statistika
	2012	Wei et al.	Kiekybinis	Kinija	Statistikos
	2015	Larrain ir Prüfer	Kiekybinis	Pasaulinis	Apklausa
	2015	Carvalho ir Moreira	Kokybinis	Portugalija	Interviu
	2016	Rochlitz	Mišrus	Rusija	Interviu, apklausa
	2020	Molnár	Kokybinis	Pasaulinis	Moksliniai straipsniai

Mokslinėje literatūroje plačiai nagrinėti ekonominiai aspektai, darantys įtaką MTEP veiklos vystymui, pateikti 11 lentelėje. Vienas tokių yra sektoriaus pramonės išsivystymo lygis. Neišsivysčiusiame sektoriuje MTEP veiklos vykdymas nėra patrauklus, kadangi įmonių ir specialistų kompetencijos yra nepakankamos, taip pat nėra susiformavusio tinkamo požiūrio į MTEP veiklos vystymą. Šie ir anksčiau 9 lentelėje ir 10 lentelėje pateikti barjerai labiau kyla iš įmonės perspektyvos, tačiau inovacijų kūrimui ir plėtojimui įtakos turi ir išoriniai barjerai. Vienas jų – ekosistema, kuri yra valstybės infrastruktūra, o jos netobulumai sunkina šios veiklos vykdymą, todėl kenčia ir rezultatai.

**11 lentelė.** Mokslininkų tyrinėti ekonominiai aspektai

Barjeras	Metai	Autoriai	Tyrimo metodas	Regionas	Empirinio tyrimo duomenys
Sektoriaus išsivystymas	2015	Castaldi et al.	Kiekybinis	JAV	Statistika
	2017	Bond ir Gučerī	Kiekybinis	Jungtinė Karalystė	Statistika
	2018	Wang et al.	Kiekybinis	Pasaulinis	Finansinės ataskaitos
	2019	Aarstad ir Kvitastein	Kiekybinis	Norvegija	Apklausa
	2019	Branstetter et al.	Mišrus	JAV, Indija, Kinija	Statistikos, interviu
	2019	Spescha	Mišrus	Šveicarija	Apklausa, interviu
Valstybės infrastruktūra	2016	Biktimirov ir Syuntyurenko	Kokybinis	JAV, Europos Sąjunga, Rusija	Organizacijų palyginimas
	2017	Zattar, Lima, Rasoto, de Oliveira ir Silva	Kiekybinis	Brazilija	Apklausa
	2017	Shi, Guo ir Sun	Kiekybinis	Kinija	Statistika
	2019	Illiashenko, Illiashenko, Merkun ir Illiashenko	Kokybinis	Ukraina	Įmonės pasiekimų ataskaita
	2019	Sedita	Kokybinis	Italija	Interviu
	2020	Hnatenko, Kuksa, Naumenko, Baldyk ir Rubezhanska	Kokybinis	Pasaulinis	Moksliniai straipsniai
	2021	Gerdsri et al.	Kokybinis	Tailandas	Fokus grupės interviu

Vis tik didžiausią poveikį iš išorės MTEP veiklos vystymui ir kitiems barjerams turi politiniai aspektai, pateikti 12 lentelėje. Esant plačiam politikos rūšių spektrui, mokslinėje literatūroje daugiausiai rašoma apie inovacijų politiką, užsienio politiką ir finansavimo politiką. Pastaroji daro

įtaką ir investicijoms į infrastruktūrą, o jų trūkumas neigiamai veikia verslo ekosistemą ir inovacinę veiklą, todėl įmonėms kyla MTEP veiklos vykdymo sunkumų. MTEP veikla reikalauja didelių finansinių išteklių, todėl rinkoje esančios įmonės gali nesiimti vykdyti šios veiklos, o naujos neatsirasti dėl prastos finansavimo politikos. Didelį finansavimo poreikį gali sumažinti įmonių atžvilgiu palanki inovacijų politika, reguliuojant ekosistemos tinkamumą MTEP veiklos vykdymui. Visgi esant netinkamai inovacijų politikai šios veiklos vykdymas sudėtingėja. Užsienio politika – taip pat jautrus aspektas MTEP veiklos vystymui, o netinkamai formuojama užsienio politika gali lemti politinį nestabilumą ir neigiamai paveikti rinkoje esančias įmones bei naujų atsiradimą.

**12 lentelė.** Mokslininkų tyrinėti politiniai aspektai

Barjeras	Metai	Autoriai	Tyrimo metodas	Regionas	Empirinio tyrimo duomenys
Investicijos į infrastruktūrą	2016	Del Bo	Kiekybinis	Pasaulinis	Statistikos
	2021	Gerdri et al.	Kokybinis	Tailandas	Fokus grupės interviu
Inovacijų politika	2006	Jan ir Chen	Kokybinis	Taivanas	Organizacijos atliekama veikla
	2016	Biktimirov ir Syuntyurenko	Kokybinis	JAV, Europos sąjunga, Rusija	Organizacijų atliekama veikla
	2017	Fagerberg	Kokybinis	Pasaulinis	Moksliniai straipsniai
	2018	Schot ir W. E. Steinmueller	Kokybinis	Pasaulinis	Moksliniai straipsniai
	2019	Leijten	Kokybinis	Pasaulinis	Moksliniai straipsniai
Užsienio politika	2005	Cantwell ir Mudambi	Kokybinis	Jungtinė Karalystė	Apklausa
	2008	Simonen ir McCann	Kiekybinis	Suomija	Apklausa
	2017	Leijten	Kokybinis	Pasaulinis	Įvairių šalių užsienio politika
	2017	Alam et al.	Kiekybinis	Pasaulinis	Statistika
	2018	Wang et al.	Kiekybinis	Pasaulinis	Apklausa, organizacijų sudaryti rodikliai
	2018	Li, Meyer, Zhang, Ding	Kokybinis	Kinija	Statistika, įmonių ataskaitos
Finansavimo politika	2015	Das ir Brunnet Icart	Mišrus	Europa	Apklausa, statistika
	2016	Sokolov-Mladenović et al.	Kokybinis	Europos Sąjunga	Statistika
	2016	Wang et al.	Kokybinis	Kinija	Statistika
	2018	Grilli ir Murtinu	Kiekybinis	Italija	Statistika
	2018	Booltink ir Saka-Helmhout	Kiekybinis	Europos Sąjunga	Apklausa
	2016	Odrobina	Kiekybinis	Lenkija, Čekija, Slovakija, Vengrija	Statistikos

MTEP veiklos vystymui įtaką daro ir teisiniai aspektai, kurie glaudžiai susiję su politiniais, pateikti 13 lentelėje. Verslo vystymo sąlygos, nors labiau darančios įtaką naujai atsirandančioms MTEP veiklą vykdančioms įmonėms, visgi yra aktualios ir jau egzistuojančioms įmonėms. Nepakankamai išsivysčiusi teisinė bazė ar lengvatų trūkumas neigiamai veikia šios veiklos vystymą. Tokia veikla savo ruožtu yra rizikinga, tačiau suteikia konkurencinį pranašumą, todėl įmonės, norėdamos apsisaugoti, naudojasi intelektinės nuosavybės apsauga. Visgi šalyje jai esant silpnai, įmonės nėra linkusios vystyti MTEP veiklos. Nuo šios veiklos vystymo atgraso ir didelis korupcijos lygis šalyje, kuris atsiranda dėl silpnos teisinės ir politinės bazės, ir sudaro informacijos nutekimo grėsmę įmonėms.

**13 lentelė.** Mokslininkų tyrinėti teisiniai aspektai

Barjeras	Metai	Autoriai	Tyrimo metodas	Regionas	Empirinio tyrimo duomenys
Intelektinės nuosavybės apsauga	2016	Beladi et al.	Kiekybinis	Pasaulinis	Statistikos
	2016	Manap et al.	Kokybinis	Europos Sąjunga	Europos Sąjungos intelektinės nuosavybės apsaugos įstatymai
	2018	Pérez	Kiekybinis	Pietų Amerika	Apklausa
	2019	Jeong et al.	Kokybinis	Pasaulinis	Nacionaliniai patentų biurai
	2019	Tang et al.	Kiekybinis	Kinija	Apklausa, statistikos, įmonių finansinės ataskaitos
Verslo vystymo sąlygos	2016	Sokolov-Mladenović et al.	Kokybinis	Europos Sąjunga	Statistikos
	2016	Ciriaci et al.	Kiekybinis	Europos Sąjunga	Statistika
	2018	Canare	Kiekybinis	Pasaulinis	Statistika
	2018	Schot ir Steinmueller	Kokybinis	Pasaulinis	Mokslinė literatūra
	2019	Leijten	Kokybinis	Pasaulinis	Moksliniai straipsniai
Korupcijos lygis	2018	Grilli ir S. Murtinu	Mišrus	Indija	Moksliniai straipsniai
	2019	Alam et al.	Kiekybinis	Pasaulinis	Statistikos

Apžvelgti anksčiau mokslininkų nagrinėti MTEP veiklos vystymo barjerai daugiausiai buvo tirti pasauliniu mastu, todėl jie gali būti aktualūs įvairioms pasaulio šalims, tačiau yra ir konkrečių šalių barjerų tyrimų. Daugiausia pavienių šalių barjerų tyrimų atlikta išsivysčiusiose pasaulio šalyse ir labiausiai dominuoja kiekybinė tyrimo strategija, todėl dažniausi naudoti tyrimų duomenys yra statistikos ir apklausos. Kiek mažiau naudota kokybinė tyrimo strategija, tačiau šią strategiją naudojusiu mokslininkų empirinių tyrimų duomenys dažniausiai yra moksliniai straipsniai, kurių atliktais eksperimentais ir gautais duomenimis vystomas tyrimas. Visgi stipriai išsiskiriančių regionų pagal tirtus barjerus nėra – jie yra išsiskirstę per skirtingus regionus. Europoje daugiausiai tyrinėti įmonių bendradarbiavimo, sektoriaus pramonės išsivystymo ir verslo vystymo lengvumo barjerai.

Nors pasauliniame kontekste tyrinėta daugelis įvairių barjerų, kliudančių MTEP veiklą vykdančioms įmonėms, tačiau daugelis atliktų tyrimų yra bendriniai ir taikytini daugeliui sektorių jų neišskiriant. Todėl nėra atsakyta, kokie barjerai trukdo konkrečiam sektoriaus įmonėms vykdyti MTEP veiklą, tad priklausomai nuo konkrečios šalies šių barjerų tyrimų aktualumas gali skirtis. Lietuvoje taip pat galima rasti atliktų pavienių tyrimų, kurie daugiau yra teorinio pobūdžio, tačiau nebuvo rasta tyrimų apie Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonių MTEP veiklos vystymo barjerus, kurie atskleistų ir identifikuotų pagrindines kliūtis (Ateities visuomenės institutas, 2018; Lietuvos Respublikos valstybės kontrolė, 2017 m. balandžio 10 d.; UAB „EuroParama“ ir The CIRCA Group Europe Ltd, 2007 m. balandžio mėn.). Tokio tyrimo rezultatai toliau galėtų būti naudojami koncentruojantis į barjerų sprendimo būdus, kurių pritaikymas MTEP veiklos vykdymą Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse padarytų sklandesnį.

### 3. Empirinio tyrimo metodologija, skirta MTEP veiklos vystymo Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse, barjerams identifikuoti

Skyriuje aprašomas empirinio tyrimo tikslas ir pagrindžiama taikyta metodologija. Pristatoma imtis ir atrinkti atvejai, pateikiamas tyrimo organizavimo planas bei eiga.

#### 3.1. Empirinio tyrimo tikslas

Teorinė šio darbo dalis atskleidė MTEP veiklos vystymą sunkinančių barjerų įvairovę, kurių poveikius mokslininkai tyrinėjo įvairiose pasaulio šalyse. Tačiau Lietuvoje atliktų MTEP veiklos vystymo barjerus atskleidžiančių tyrimų stygius ir sumanios ekonomikos strategija skatina šių kliūčių identifikavimo poreikį. Vis daugiau pasaulinio dėmesio sulaukia elektronikos sektorius, kurio vystomos MTEP veiklos įvairiapusiškumas ir kuriamų produktų spektro platumas bei pritaikomumas skatina empirinio tyrimo orientaciją į šio sektoriaus įmones.

**Tyrimo tikslas:** Empiriškai ištirti Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonių MTEP veiklos vykdymo barjerus.

**Tyrimo objektas:** MTEP veiklos vystymo barjerai Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse.

Empiriniam tyrimo tikslui pasiekti tyrimo informantais pasirinktos MTEP veiklą vykdančios elektronikos sektoriaus įmonės Lietuvoje.

#### 3.2. Tyrimo metodų argumentavimas

Išsikeltam tyrimo tikslui pasiekti ir pagal formuojamą tyrimo pobūdį pasirinkta naudoti **kokybinio tyrimo strategija**. Ši empirinio tyrimo prieiga leidžia įsitraukti į tyrinėjamą situaciją, tai yra informanto aplinką ir būseną, o tokia prieiga leidžia įgyti gilesnį supratimą. Tai yra pasiekama tyrėjui išlaikant glaudų kontaktą su tiriamuoju ir tokia prieiga prie duomenų neleidžia jų iškraipyti (Bagdonienė ir Zemblytė, 2005). Taip pat, kadangi Lietuvoje dar nėra tyrinėtos MTEP veiklą vykdančios elektronikos įmonės, šioms žinioms kaupti tinkamiausia naudoti kokybinio tyrimo strategiją. Šiuo atveju kiekybinio tyrimo strategija neleistų įvertinti konkrečių įmonių patirčių, o tik įvertintų įvairių MTEP veiklos vykdymo barjerų įtakos stiprumus, kurie gali apimti ne itin regionui aktualius, bet ir įmonę nepaveikiančius barjerus. Todėl kiekybinio tyrimo strategija iškreiptų realių įmonių situaciją ir neatskleistų tyrėjui naujų barjerų, kurių poveikis gali būti didžiausias. Visgi pagrindinis tyrimo tikslas – suprasti MTEP veiklą vykdančių elektronikos įmonių vidinę situaciją ir pamatyti praktines problemas, su kuriomis jos susiduria. Kaip teigia Tidikis (2003), kokybiniuose tyrimuose informantas yra analizuojamas ne kaip priklausomas nuo išorės veikiančių normų, bet kaip unikalus atvejis, turintis savo supratimą. Ši mintis orientuota socialiniams mokslams. Ne išimtis yra ir vadybos sritis, todėl kokybinė tyrimo strategija yra tinkamiausia siekiamiems rezultatams gauti.

Darbo tema savo ruožtu nusako ir kokybinio tyrimo metodą – tai yra **atvejo studija**, orientuota į MTEP veiklą vykdančias elektronikos sektoriaus įmones. Kaip teigia Creswell ir Poth (2016), atvejo studija vienija tiriamuosius, kurie pasižymi tik jiems būdingoms specifinėmis savybėmis. Toks metodas pasirinktas, kadangi MTEP veiklą vykdančių įmonių Lietuvoje yra įvairiuose sektoriuose, tačiau kokybiškai ištirti ir identifikuoti bendrus visiems sektoriams būdingus barjerus būtų sudėtinga ir neobjektyvu. Todėl tyrėjant Lietuvos regioną būtų neatsižvelgiama į kiekvieno sektoriaus specifiką, dėl ko gali nukentėti ir tyrimo rezultatų naudingumas. Taigi pasirinkta elektronikos sektoriaus atvejo studija tyrimo lauką susiaurina iki vieno konkretaus sektoriaus bei leidžia įsigilinti į jo specifiką ir

pateikti objektyvius šiam sektoriui būdingus barjerus. Kaip teigia Tellis (1997), atvejo studija padeda išgirsti tuos tiriamuosius, kurie, tiriant platesnį lauką, būtų neišgirsti. Todėl pagal tyrimo temą ir tiriamąjį lauką tinkamiausia yra atvejo studija, tyrinėjanti elektronikos sektoriuje MTEP veiklą vykdančias įmones.

Tyrimui reikalingų duomenų rinkimui pasirinktas **interview metodas**. Kaip teigia Tidikis (2003), interview yra panašus į pokalbio metodą, tačiau yra formalesnis ir konkretesnis pagal gaunamą informaciją. Esminis interview privalumas, anot autoriaus, yra efektyvus kokybinės informacijos rinkimas, kadangi ji gaunama tiesiogiai iš informanto. Dėl tiesioginės prieigos prie informacinio šaltinio, šis metodas yra patikimesnis nei anketiniai ar kitokie apklausos būdai. Interview metu koncentruojamasi į informantų perspektyvą, jų sampratos ir patirčių išsiaiškinimą, o kaip teigia Gaižauskaitė ir Valavičienė (2016) šis metodas naudojamas tuomet, kai to negalima padaryti kitais būdais. Šiame tyrime atliekami interview su MTEP veiklą vykdančiomis elektronikos įmonėmis leistų įsigilinti ir išklaudyti kiekvienos įmonės perspektyvą apie ją paveikiančius barjerus. Tokios informacijos nepavyktų išgauti raštišku apklausos būdu, nes atsakymai nebūtų išsamūs, o prašymas juos patikslinti neišgautų ekvivalenčios informacijos, kaip interview metodu. Todėl duomenų rinkimui bus naudojamas interview metodas.

Tyrimui reikalingų duomenų rinkimui pasirinktas **pusiau struktūruoto interview** tipas. Kaip teigia Tidikis (2003), pusiau struktūruotas interview yra tik iš dalies standartizuotas, o šis tipas patogus tuo, kad išlaikomas neformalus pašnekesys, todėl išlaikoma laisvesnė atmosfera. Toks interview vedimo tipas leidžia vesti pokalbį daugiau laisvesne forma, užduodant informantui atviro tipo klausimus, tokiu būdu neapribojant atsakymų laisvės, kurios nebūtų uždaro tipo klausimų atveju. Tačiau prieš interview paruošiami klausimai, kurie interview metu išlaikytų preliminarią struktūrą, siekiant išgauti tyrimui reikalingą informaciją. Pokalbiui nukrypstant nuo struktūros, užduodami patikslinamieji klausimai, grąžinant pašnekovą į numatytą pokalbio eigą. Pagrindiniai klausimai, paruošti prieš interview, užduodami nepriklausomai nuo eiliškumo, tačiau priklausomai nuo pokalbio eigos. Esant situacijai, kuomet pašnekovas atsakydamas į klausimą išsiplečia ir paliečia numatytą užduoti klausimą, šis bus neklausiamas, jeigu gautas pasakojimas yra pakankamai platus. Taip pat šiame interview tipe išlieka galimybė užduoti papildomus klausimus, o tai pokalbio metu labai aktualu išgaunant patikslinamąją informaciją, tokiu būdu įsigilinant į kiekvieną įmonės atvejį kiek įmanoma daugiau.

Įmonės duomenų rinkimui pasirinktos pagal **netikimybinę ir tikslinę atranką**. Kokybinės strategijos tyrimai orientuojasi į tikslinius informantus ir jie pasirenkami ne tikimybine tvarka, o pagal tam tikrus požymius, atitinkančius tyrimui reikalingų duomenų gavimą (Gaižauskaitė ir Valavičienė, 2016). Todėl siekiant išsiaiškinti MTEP veiklos vystymo barjerus Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse, bus apklausiamos įmonės, kurios šia veikla remiasi kaip pagrindine. Tokios įmonės projektuoja ir kuria įvairiausių elektronikos įrenginius, orientuotus į galutinį vartotoją arba modulius, sudarančius dalį įrenginio, kuriuos kitos įmonės naudoja savo produktų vystymui. Pasirinkta apklausti įvairaus amžiaus įmones, siekiant susidaryti vaizdą apie praeityje buvusius barjerus, kuriuos įmonės įveikė ir dabartinius, kuriuos bando įveikti. Toks informantų atrinkimas suteiks duomenų norint plačiai identifikuoti barjerus. Šioms skirtingoms įmonių perspektyvoms sužinoti bus siekiama apklausti įmonių atstovus, kurie turėtų žinių apie įmonės vykdomą MTEP veiklą – tai atstovai, užimantys vadovaujančias pareigas, tokias kaip direktorius, direktoriaus pavaduotojas, įmonės įkūrėjas, verslo vystymo vadovas.

Teorinių MTEP veiklos vystymo barjerų, aprašytų 2.2 skyriuje, pagrindu buvo sudaryti interviu klausimai, siekiant išsiaiškinti įmonės vidinę situaciją apie vykdomą MTEP veiklą bei išorinius veiksnus, kurie daro įtaką šios veiklos vykdymui. Interviu klausimai ir jų panaudojimo argumentavimas informacijai gauti pateiktas 14 lentelėje. Klausimai suskirstyti į tris grupes, kiekviena jų orientuojasi į kitą perspektyvą. Pirmąją klausimų grupę orientuojamasi į įmonės veiklą ir ateities perspektyvas sektoriuje, o šios dalies paskutiniu klausimu siekiama nustatyti įmonę pagal MTEP veiklos vykdymo intensyvumą. Antrąją dalimi siekiama išgauti specifinę informaciją apie įmonės MTEP veiklos vykdymą, o trečioji dalis orientuota į išorinius poveikius. Informacijai gauti buvo sudaryti įvairaus formulavimo būdo klausimai: tiesioginiai klausimai, kuriais klausiama apie rūpimą informaciją be užuolankų; netiesioginiai klausimai, stengiantis išgauti informantui jautrią informaciją netiesioginiu būdu užduodant bendrą klausimą, konkrečiai neorientuotą į informantą; neapibrėžtieji klausimai, kurie nėra specifiniai ir neformuoja išankstinio nusistatymo, išlaikant informanto atsipalaidavimą; faktiniai klausimai (nuomonės išsiaiškinimo), kuriais siekiama išsiaiškinti nuomonę (Kardelis, 2002). Interviu metu užduodamų klausimų eiliškumas skiriasi nuo vedamo interviu eigos, kadangi informantas pasakojimo metu gali pereiti prie kito aktualaus klausimo atsakymo. Esant situacijai, kuomet informanto atsakymas apima ir kitą klausimą bei pakankamai plačiai į šį atsako, tolimesnėje interviu eigoje jis nebus perklausiamas. Interviu metu galimi ir papildomi klausimai, kuriais siekiama geriau suprasti informanto atvejį, o pasitaikius atvejui, kuomet informantas nukrypsta nuo iš anksto numatytų klausimų, bus bandoma išsiaiškinti šių atsakymų aktualumą tyrimui.

**14 lentelė.** Interviu klausimai įmonėms ir jų argumentavimas

Dalis ir pobūdis	Klausimas	Argumentavimas
<b>1 Su įmonės veiklos kontekstu ir elektronikos sektoriumi siejami klausimai</b>	1. Kokias perspektyvas matote Lietuvos elektronikos sektoriuje?	Siekiama sužinoti informanto įžvalgas apie Lietuvos elektronikos sektoriaus perspektyvas ateityje ir besiformuojančias galimas tendencijas.
	2. Pristatykite savo įmonę.	Informanto įmonės amžiaus, vykdomos veiklos ir vystomo produkto ar paslaugos pritaikymo supratimui.
	3. Kaip intensyviai Jūsų įmonėje vykdoma MTEP veikla?	Šiuo klausimu siekiama sužinoti įmonės vykdomų projektų intensyvumą ir apimtį.
<b>2 Įmonės barjerų atskleidimo klausimai</b>	1. Su kokias sunkumais susidūrėte praeityje vykdant MTEP veiklą? Kaip juos įveikėte?	Siekiama sužinoti informanto įmonei praeityje MTEP veiklos vykdymui kliudžiusius barjerus ir sprendimus jų įveikimui.
	2. Kokios aplinkybės ar veiksniai būtų galėję padėti šių sunkumų išvengti?	Siekiama išsiaiškinti įmonės išmoktas pamokas, taip pat sužinoti apie barjerų kilmę, kurie gali būti išoriniai ir nepriklausantys nuo pačios įmonės.
	3. Su kokias sunkumais susiduriate šiuo metu? Kaip juos sprendžiate?	Dabartinių barjerų, sunkinančių ar lėtinančių MTEP veiklos vystymo procesą, išsiaiškinimui bei siekiant sužinoti kokių veiksmų imtasi jų sprendimui.
	4. Kokios aplinkybės ar veiksniai galėtų padėti šių sunkumų išvengti?	Klausimu siekiama atskleisti barjerų prigimtį ir įmonės nuomonę, kaip jų galima išvengti, kad MTEP veiklos vystymo procesą padaryti sklandesniu.
	5. Ar galėtumėte įvardinti reikšmingiausius ir didžiausią įtaką MTEP veiklos vystymui turinčius barjerus?	Šiuo klausimu siekiama apibendrinti informanto išsakytas mintis.



14 lentelė tęsinys

Dalis ir pobūdis	Klausimas	Argumentavimas
3 Išorinės ekosistemos įvertinimo klausimai	1. Ar naudojotės verslui augti padedančių įstaigų paslaugomis, tokiomis kaip verslo inkubatoriai, verslo akceleratoriai? Kodėl?	Šiuo klausimu norima sužinoti nuomonę ar verslui augti padedančios priemonės yra patrauklios bei ar įmonė yra linkusi priimti pagalbą iš išorės.
	2. Kaip vertinate MTEP veiklos vystymą kartu su partneriais? Ar MTEP veiklą vykdate su partneriais?	Klausimu siekiama suprasti ar įmonė yra atvira bendradarbiavimui ir sužinoti situaciją apie MTEP veiklą vykdančių elektronikos sektoriaus įmonių tarpusavio santykius.
	3. Kaip vertinate Lietuvos infrastruktūros ir išteklių įtaką MTEP veiklos vystymui?	Nuomonės sužinojimui apie Lietuvos infrastruktūros ir išteklių būklę, tokių kaip specialistų kiekis ir kokybę, sudarančių sąlygas MTEP veiklos vystymui.
	4. Kaip valstybės politika galėtų užtikrinti sklandesnę MTEP veiklos vystymo procesą?	Siekiama sužinoti informanto įmonės nuomonę apie valstybės politiką bei aspektus, kurie galėtų būti tobulinami, kad MTEP veiklą vykdyti elektronikos sektoriaus įmonėms būtų paprasčiau, o rezultatai turėtų didesnę pasisekimą.

Kiekvienas interviu su informantais įrašomas, kadangi pusiau struktūruotas interviu neturi aiškiai iš anksto apibrėžtų atsakymų, todėl kiekvieno informanto individualius pasisakymus sudėtinga įsiminti ir gali būti nepatikima. Todėl atliktų interviu įrašai perkeliama į pažodinį tekstą (**transkribuojami**), kurie toliau naudojami duomenų analizavimui. Transkribavimas atliekamas užrašant kiekvieną ištartą žodį, tačiau eliminuojant neišbaigtus tarti žodžius ir kalbėjimo pauzės metu tariamus nereikšmingus garsus. Taip pat, priklausomai nuo informanto pageidavimo, kai kurie pasisakymai gali būti eliminuojami gerbiant informanto etiką arba šiam leidus – perfrazuoti. Tyrimui aktuali tik informanto atskleidžiama žodinė informacija, todėl transkribuojant tekstą neatsižvelgiama į kalbėjimo fonetiką, kūno kalbą, pauzes ar kitus aspektus pernešant žodinę informaciją. Interviu transkriptas toliau naudojamas atlikti **kokybinę turinio analizę** tiriant tekstą, kurios metu yra skaitomas tekstas ir skirstomas į kategorijas, siekiant sudaryti sąsajas ir ryšius tarp informantų išreikštos informacijos.

Užtikrinant tyrimo etiką, informantams siunčiamuose pakvietimuose dalyvauti tyrime iškart nurodoma tyrimo tema ir tikslas, o gerbiant informanto laiką pateikiamas ir interviu trukmės laikas. Informantui sutikus duoti interviu, toliau suplanuojamas interviu laikas ir būdas. Interviu pradžioje atsiklausoma informanto dėl sutikimo įrašyti pokalbį ir informuojant, kad įrašas viešai nebus skelbiamas ir naudojamas tik tyrimo kokybinei analizei. Interviu vedimui nėra numatytų jautrių ir kompromituojančių klausimų, galinčių pakenkti įmonės įvaizdžiui ar informanto autoritetui. Tačiau jei informantas atsakinėdamas prasitaria apie reputacijai jautrią informaciją, kuri gali turėti neigiamų pasekmių, tokiu atveju informanto atsiklausoma dėl šios informacijos pateikimo tyrime. Toks atvejis gali nutikti įvardijant konkrečius asmenis ar įmonių pavadinimus, todėl, informantui paliepus tokį atsakymą užslaptinti, minėti asmenys ar įmonių pavadinimai transkribuojant tekstą būtų koduojami.

### 3.3. Tyrimo imtis ir organizavimas

Vykdam atranką buvo siekiama atrinkti įvairaus amžiaus įmones, kuriančias skirtingose srityse pritaikomus elektronikos produktus. Lietuvoje elektronikos sektoriaus įmonių, užsiimančių MTEP veikla, skaičius, kaip ir kuriamų produktų pritaikymo sritys, nėra fiksuojamos. Tyrimo informantų atrankai pasirinkta patogioji imtis, dėl darbinės ir akademinės patirties elektronikos sektoriuje. Elektroniniu paštu buvo išsiųsti pakvietimai tyrime dalyvauti 11-ai tyrėjui žinomų įmonių,

užsiimančių MTEP veikla. Į pakvietimą atsakė 6-ios įmonės, kurios pagal amžių ir veiklą atitiko imties įvairovę. Kiekviena įmonė vykdo produktų projektavimo veiklą, tačiau kai kurios jų kuria ne tik savo produktus, bet ir užsiima užsakomosiomis projektavimo paslaugomis. Jaunas įmones atstovavo UAB „AL-KO Technology Lithuania“ ir startuolio fazėje esančios UAB „Astrolight“ bei UAB „Stuart Energy“, o brandžias įmones – UAB „8Devices“, UAB „Emus“, UAB „Lime Microsystems“. Pagal Lietuvos Respublikos įmonių finansinės atskaitomybės įstatymo 4 straipsnį, įmonės pagal dydį yra labai mažos ir mažos. Tyrime dalyvausiančios dvi įmonės pagal kontrolę priklauso užsienio įmonėms. Įmonių charakteristikos pateiktos 15 lentelėje.

**15 lentelė.** Įmonių charakteristikos

Pavadinimas	Dydis	Amžius, metais	Kontrolė	Veiklos sritis
UAB „Astrolight“	Labai maža	~3	Lietuvos	Įmonės kuriamų produktų projektavimas
UAB „Stuart Energy“	Labai maža	~2	Lietuvos	Įmonės kuriamų produktų projektavimas
UAB „AL-KO Technology Lithuania“	Labai maža	~4	Užsienio	Įmonės kuriamų produktų projektavimas
UAB „8Devices“	Maža	~11	Lietuvos	Užsakomųjų produktų projektavimas, įmonės kuriamų produktų projektavimas
UAB „Emus“	Maža	~12	Lietuvos	Įmonės kuriamų produktų projektavimas, užsakomųjų produktų projektavimas
UAB „Lime Microsystems“	Labai maža	~17	Užsienio	Įmonės kuriamų produktų projektavimas

Apibendrinant galima teigti, kad MTEP veiklos vystymo barjerų identifikavimo tyrimui pasirinktos įmonės yra tinkamos dėl skirtingo įmonių amžiaus ir kuriamų produktų pritaikomumo. Detalūs įmonių kuriamų produktų aprašymai pateikti 4-ame skyriuje kartu su atvejų analizėmis.

### **Tyrimo planas:**

1. Pasiruošimas empiriniam tyrimui. Teorinių MTEP veiklos vystymo įmonėse barjerų apžvalga, gilinimasis į sektoriaus problematiką ir empirinio tyrimo metodologijos parengimas remiantis surinkta informacija.
2. Pasiruošimas interviu. Klausimų formavimas pagal atliktą teorinės medžiagos analizę empiriniam tikslui pasiekti.
3. Interviu atlikimas. Interviu vedimas su pasirinktomis įmonėmis.
4. Duomenų analizė. Transkribuotų interviu tekstų analizė, atvejų rezultatų apibendrinimas.
5. Tyrimo užbaigimas. Tyrimo rezultatų ir diskusijos pateikimas bei išvadų formavimas.

**Tyrimo eiga.** Tyrimas prasidėjo teorinių ir praktinių MTEP veiklos vystymo barjerų analize ir įsigilinimu į elektronikos sektoriaus problematiką. Įgijus supratimą apie šios veiklos vystymui kliudančius barjerus ir sektorių buvo pasiruošta interviu klausimų formavimui ir atsakymų supratimui. Toliau sekė interviu atlikimas su UAB „Astrolight“ vadovu atsakingu už komerciją (angl. *Chief commercial officer*), UAB „AL-KO Technology Lithuania“ padalinio ir UAB „Stuart Energy“ vykdančiais direktoriais, UAB „8Devices“ MTEP skyriaus techniniu atstovu, įmonių UAB „EMUS“ ir UAB „Lime Microsystems“ generaliniais direktoriais. Interviu buvo atlikti nuotoliniu būdu „Zoom“ platformoje, kurių kiekvieno trukmė sudarė apie ~40 minučių. Prieš kiekvieno interviu pradžią, pašnekovui buvo pristatomas tyrimo tikslas ir tyrimo objektas siekiant informantą supažindinti su tyrimo lauku ir laukiamų atsakymų kontekstu. Prieš pradėdant uždavinėti pasiruoštus interviu klausimus informantų buvo atsiklausoma dėl leidimo įrašyti pokalbį. Atlikus interviu buvo vykdomas įrašų transkribavimas ir rezultatų analizė.

#### 4. MTEP veiklos vystymo barjerų Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse empirinio tyrimo rezultatai

Skyriuje atskirai pristatomas kiekvienas empirinio tyrimo atvejis ir gauti rezultatai. Pateikiamas atvejų apibendrinimas ir identifikuoti elektronikos sektoriaus MTEP veiklos vystymo barjerai. Aprašomas barjerų interpretavimas ir siūlomos rekomendacijos jų įveikimui.

##### 4.1. Uždarosios akcinės bendrovės „Astrolight“ atvejo analizės rezultatai

Įmonė-startuolis UAB „Astrolight“ įkurtas 2019 metais Fizinių ir technologijos mokslų centro ir Vilnius Gedimino technikos universiteto mokslininkų, kurioje interviu atlikimo metu dirbo 13 darbuotojų. Įsikūrusi Fizikos instituto mokslo ir technologijų parke (FIMTP), kuriame yra didžiausia Lietuvoje koncentracija įmonių, susijusių su lazerių ir fotonikos technologijų vystymu. Įmonė kuria kompaktiškus lazerinio ryšio terminalus kosmoso palydovams ir bepiločiams orlaiviams, o šis projektas finansuojamas Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūros (MITA) pagal programą „MTEP komercializavimo ir internacionalizavimo skatinimas“. Vystoma technologija sprendžia tris pagrindines radijo ryšio problemas:

1. Radijo ryšyje mažas duomenų pralaidumas yra nulemtas riboto spektro, skirto palydoviniam ryšiui, kurio dabartiniams rinkos poreikiams nepakanka.
2. Radijo ryšys lengvai nuslopinamas ir perimamas, todėl yra nesaugus. Lazerinis ryšys saugus, kadangi duomenys perduodami 2 μm bangos ilgiu, kuris yra mažiau slopinamas atmosferos ir dėl mažos spinduliuotės sunkiai aptinkamas.
3. Maža radijo ryšio duomenų perdavimo sparta, kurią daugiau nei dešimt kartų lenkia lazerinis ryšys, todėl galima perduoti didesnius kiekius duomenų per trumpesnę laiką.

Kalbant apie Lietuvos elektronikos sektoriaus perspektyvas UAB „Astrolight“ atstovas mano, kad „*perspektyvos turbūt <..> jos visada yra*“, o pasaulinės sektoriaus vystymosi tendencijos jau nulėmė tolimesnę raidą „*ateities ekonomika neatsiejama nuo elektronikos, vienareikšmiškai*“ ir pridūrė, kad „*jeigu Lietuva nori tapti modernia valstybe ir tobulėti ir stiprinti savo ekonomiką*“, turi orientuotis į šį sektorių, kadangi „*viskas robotizuosis, skaitmenizuosis, tai visur bus elektronika*“.

Įmonė yra startuolio stadijoje, todėl MTEP veikla įmonėje vykdoma „*150 procentų*“, kadangi „*mes esame, kaip sakant startuolis ir mes turim aiškų tikslą ir visa energija yra į tai sukoncentruota ir mes iš tikrųjų vykdom*“. Tačiau MTEP veiklos vystymą apsunkina „*lėšų trūkumas, darbuotojų trūkumas*“, su kuriuo susiduria visos pradedančios įmonės.

Ieškant darbuotojų veiklos pradžioje „*reikia surasti tinkamus žmones, ypač pradžioje, tas yra sudėtinga, nes reikia daug dirbti, sakykim paaukojant daugiau laiko negu numatyta darbo sutartyje*“, o tai apsunkina ir reikalingų specialistų kvalifikacijos reikalavimai „*reikia talentingų žmonių, kad tą įgyvendinti*“.

Visgi MTEP veiklos vystymą apsunkina finansinių resursų trūkumas ir gaunamų subsidijų dydis „*vykdome mes dabar vieną projektą, kurį finansuoja MITA, bet vėlgi <..> to finansavimo mūsų atveju nepakanka*“, o paramos nepakankamumą argumentuoja produkto pritaikymo sritimi „*kadangi tai yra produktas, skirtas kosmoso pramonei, jis turi ir tam tikrą, sakykim, nacionalinio saugumo užtikrinimo pobūdį, nes tai yra technologija dvejopos paskirties, kuri gali būti naudojama ir krašto apsaugos gynybai, nacionaliniams interesams, tai be abejo, kad tokį produktą sukurti, sertifikuoti, jį įvesti į rinką, kainuoja didžiulius pinigus*“. Tačiau išskiria, kad skiriamų subsidijų dydis būtų pakankamas

kitoms veiklos sritims: „*informacinių technologijų, skaitmeninio verslo, tai ten yra mažesnės reikalingos investicijos, pradinės*“. Finansinių resursų ir darbuotojų trūkumo sunkumus įmonė sprendžia naudodamasi ryšių kapitalu „*ieškai bandai, skambini, kalbi su žmonėmis su pažįstamais, ieškai sprendimų, ieškai kelių*“.

Kalbant apie darbuotojų trūkumą rinkoje informantas pridūrė, kad „*pas mus daug ruošia IT žmonių tokių sakykim, front-end developerių <..> bet mažai žmonių, kurie su aparatūra draugauja, žemam lygmenyje – su elektronika, tai va tokių reiktų daugiau*“, be darbuotojų trūkumo dar sudėtingiau rasti specialistus, kurie turėtų specifinių žinių ir papildė: „*FPGA pas mus specialistų labai trūksta, aplamai rinkoje*“. Šią situaciją dar labiau apsunkina ir subsidijavimo programose esantys darbuotojų „*įkainiai, kurie programose fiksuoti <..> kad skiriant paramą valstybė nustato, kiek aš turiu mokėti darbuotojų pinigų*“ ir pridūrė, kad „*turiu mokėti, rinkos kainą žmogui, kiek jisai vertas, o ne kiek valstybė nustatė, kiek aš jam turiu mokėti*“.

Įmonės UAB „Astrolight“ atstovas kalbant apie bendradarbiavimą su įmonėmis pasisakė, kad „*su įmonėmis, tas bendradarbiavimas yra tikslinis*“ siekiantis abipusės naudos ir nėra paremtas buvimo bendruomenės dalimi, kad „*dirbtinai stoti į klasterius kažkokius, kad tik būti klasterio narys, tai to nesistengiame daryti*“. Tačiau įmonė labiau orientuojasi ne į bendradarbiavimą su rinkoje esančiomis įmonėmis „*mūsų globalus verslas, tai mum labiau reikia partnerių ne Lietuvoje, o užsienyje*“.

Informantas išreiškė teigiamą nuomonę apie valstybės infrastruktūrą „*mums, kaip mažai valstybei, infrastruktūra gan gerai yra išvystyta*“, pridurdamas „*paramos, iš valstybės pusės, tos programos yra, nemažai <..> galimybės yra sudarytos*“. Apie palankią infrastruktūrą rodo ir bendradarbiavimas su moksliniais tyrimais vykdančiomis įstaigomis, todėl „*inkubavomės universitete ir FTMC <..> geriausios sąlygos inkubavimuisi yra iš tikrųjų būtent mokslo įstaigos, mokslinių tyrimų įstaigos*“.

Pokalbiui perėjus prie valstybės politikos, informantas patvirtino, kad „*priemonės yra, mes patenkinti. Jos padėjo mums pirmuose etapuose*“, o įtaką įmonės plėtrai padarė „*aktyvus stojimas į Europos kosmoso agentūrą ir noras padėti kosmoso sektoriui plėtotis*“. Kaip teigiamą įtaką įmonės plėtrai globaliu mastu informantas įvardino programas, kuriomis „*finansuoja keliones į verslo renginius, čia iš tikrųjų ta pagalba yra svarbi*“. Visgi informanto nuomone valstybėje „*kartais turbūt per daug gal žiūrima į fundamentalius mokslinius tyrimus <..> kas yra svarbu*“ ir pamištama, kad „*rezultatas mokslinių tyrimų nėra pasirengęs įeiti į rinką ir įmonės turi investuoti daug daug pinigų ir ta rizika išlieka ir toliau*“. Informantas pastebėjo koreguotiną technologinės parengties lygių finansavimo politikos aspektą: „*turėtų būti subalansuotas, tas finansavimas apimantis įvairius tuos lygius, apimant įvairius tuos lygius, tiek įmonėms, tiek mokslo institucijoms*“.

Apibendrinant galima teigti, kad įmonės atstovo išreikšta nuomone, perspektyvos Lietuvos elektronikos sektoriuje yra ir jos yra nulemtos globalių tendencijų. Infrastruktūros trikdžių MTEP veiklos vystymui įmonė neišskiria, tačiau pabrėžia finansavimo politiką ir rinkoje esančią žmogiškųjų išteklių problematiką. Identifikuoti barjerai įmonės UAB „Astrolight“ atveju pateikti 16 lentelėje. Didžiausias barjeras, apsunkinantis MTEP veiklos vystymą, kylantis iš vidinės įmonės perspektyvos, yra finansinių resursų trūkumas. Vystomam produkto prototipui reikalingos didelės investicijos ir aukštos kvalifikacijos specialistai. Todėl finansinių resursų trūkumas apriboja darbuotojų samdymą ir prototipo vystymą. Tačiau kaip jaunai įmonei, ši vidinį barjerą sudaro ekosistema. Kadangi rinkoje yra elektronikos specialistų trūkumas, o subsidijavimo programose pateikti darbuotojų įkainiai neatitinka tokių specialistų rinkos kainos ir tai dar labiau apsunkina specialistų samdymą. Informantas

pastebėjo, kad prototipų vystymui, kuris priklauso aukštesniems technologinės parengties lygiams, yra skiriamos mažesnės subsidijos nei pirmuose lygiuose vykdomiems fundamentaliesiems MTEP tyrimams, nors tokios veiklos rizika išlieka iki pat komercializavimo.

**16 lentelė.** UAB „Astrolight“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai

MTEP veiklos vystymo barjero prigimtis	MTEP veiklos vystymo barjeras
Vidiniai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finansinių resursų trūkumas</li> </ul>
Išoriniai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specialistų trūkumas rinkoje</li> <li>• Subsidijavimo programų keliami reikalavimai neatitinka rinkos situacijos</li> <li>• Subsidijų dydis yra nepakankamas (menkas dėmesys aukštesnių technologinės parengties lygių projektams)</li> </ul>

#### 4.2. Uždarosios akcinės bendrovės „AL-KO Technology Lithuania“ atvejo analizės rezultatai

UAB „AL-KO Technology Lithuania“ įkurta 2018 metais Kauno laisvojoje ekonominėje zonoje. Įmonė yra pasaulinės bendrovės „DexKo Global“ patronuojančios „AL-KO Vehicle Technology Group“ įmonių grupės padalinys. Įmonių grupė užsiima važiuoklių ir pakabos dalių gamyba laisvalaikio ir komerciniams automobiliams bei žemės ūkio ir statybų transporto priemonėms. Lietuvoje veikiantis padalinys yra produktų kūrimo ir tyrimų centras, kuriame projektuojami elektronikos ir mechatronikos produktai eksploatuojamų automobilių priekabų ir namelių ant ratų (angl. *caravan*) saugumui užtikrinti. Pagrindinis padalinio tikslas – vystyti naujus produktus, kurių tolimesnė masinė gamyba, sandėliavimas ir pardavimai vykdomi iš centrinės įmonės būstinės Vokietijoje. Dėl tokio verslo modelio padalinį sudaro elektronikos inžinieriai, kuriantys aparatinę ir programinę įrangą bei mechanikos inžinieriai, kuriantys mechanikos dalis vystomiems produktams. Atliekant interviu su įmonės atstovu, įmonėje dirbo 11 darbuotojų.

Informanto paklausus apie Lietuvos elektronikos sektoriaus tolimesnes vystymosi perspektyvas, buvo išgirstas teigiamas požiūris, kad „*labai apibendrinant, tos perspektyvos tikrai geros*“ bei apie miestą, kuriame įmonė vykdo veiklą: „*bet jau čia apie Kauną, tai tikrai yra ir visa mokslinė bazė*“. Pašnekovo nuomone, elektronikos sektorius Lietuvoje turi ganėtinai gilią šaknis ir įdirbį „*apskritai, tokia kaip ir istorija dabartinė šita <..> Radiotechnikos gamyklos, ta prasme ten yra istoriškai susiformavę kelios kartos yra dirbę*“. Informantas akcentavo, kad „*mokslinė bazė yra, turim šiek tiek ir istoriją visai neblogą šitam sektoriuje*“. Lietuva turi ir palankią infrastruktūrą vystyti gamybą, kadangi „*ploto irgi, nes dauguma įmonių, pavyzdžiui užsienį, jie kai jau kur nors dvidešimt metų dirba, tai jau miestas aplinkui apauga, tai jiems tada jau vėl išsikelti yra sudėtinga*“, o ir geografinė šalies padėtis nėra problema, nes „*logistiniu požiūriu nesam tikrai toli <..> pas mus tas vadinamas sunkiojo transporto srautas yra ant tiek intensyvus, kad mes šiandien išsiunčiam, o už dviejų parų kažkur jau ta siunta bus Vokietijoje*“. Tačiau informantas pastebi, kad sektoriaus plėtrą apsunkina specialistų trūkumas rinkoje „*studentų yra mažai, ta prasme specialistų šiai dienai yra mažai arba kitaip tariant, gal verslų yra per daug tiesiog*“, kadangi vis daugėja sričių, kuriose dirba elektronikos specialistai „*LEZ‘as pavyzdžiui, pasižiūrėjus visomis kryptimis plečiasi, tai ir ta pati baldų pramonė, jie visi vis tiek reikalauja tų elektronikų*“. Galima susidaryti nuomonę, kad elektronikos sektorius Lietuvoje auga dėl didėjančio elektronikos specialistų poreikio, kurio nespėja patenkinti universitetai.

Įmonės atstovas sveikintinai žiūri į esančias iniciatyvas spręsti specialistų trūkumą rinkoje, kadangi „*labai daug programų, startuojančių, kurios startavo prieš metus, dabar <..> Pas vienuoliktokus, dvyliktokus ateina į mokyklą ir pristatinėja, kaip elektroniką*“. Tokios iniciatyvos tarpiniai rezultatai

suteikia vilčių ateičiai, nes „šiemet buvo pirmieji metai, kai į elektronikos specialybę įstojo rekordinis skaičius studentų“. Todėl prie šios iniciatyvos auginant specialistų kiekį informanto nuomone „visi turim stengtis, kad turėti tų specialistų“, kadangi šios iniciatyvos galutiniai rezultatai pasimatys tik kai „ateis į rinką ateis minimum po keturių metų, kai jie baigs, ar ten šešių ir plius, kol jie sakykim įgaus patirties“.

Įmonėje vykdoma tik MTEP veikla, kurios rezultatai nauji produktai, kaip informantas teigia „mes Kaune esam tik R&D padalinys“. UAB „AL-KO Technology Lithuania“ atstovo teigimu vykdoma „iki kokių šešių projektų, bet dabar vėlgi dabar vieni yra sudėtingesni kiti gal mažiau sudėtingi“, o MTEP veiklos intensyvumą pagal turimus resursus įmonės atstovas įvertino „tai yra gan nemažai aš taip įsivaizduoju“. Kalbant apie šios veiklos rezultatus informantas pridūrė: „kalbant apie didesnius yra jau ir prie finišo tiesiosios turim“. Dėl įmonėje vykdomų MTEP projektų apimčių ir sklandaus vykdymo įvardino svarbiausius vidinius valdymo aspektus „svarbu, yra tie resursai ir biudžetas. Tai nežinau, pavyzdžiui mes metų pradžioje įsivardinome, kad kitąmet darysime tris projektus, jiems yra priskirti biudžetai“. Informantas pritarė, kad pasaulinė COVID pandemija sujaukė įmonės planus, kadangi „norėjom irgi truputėlį gal padidinti pajėgumus, padidinti resursus, bet pristabdė mus COVID'as gan stipriai“, tačiau jau atsistatant ekonomikai atstovas pasidalino tolimesniais planais „dabar tikiuosi, kad atsigausime ir pasieksime tą ką buvome užsibrėžę. Padidinti ir darbuotojų skaičių ir plotą ofiso bandom padidinti“. Iš atstovo išreikštos nuomonės galima spręsti apie vykdomos MTEP veiklos sėkmingumą ir Lietuvos rinkos patrauklumą tolimesnei įmonės plėtrai.

Visgi sėkmingesnei įmonės veiklai ir plėtrai trukdo „kad mes tiesiog jau šiai dienai tikrai nebeturime pakankamai specialistų – žmonių uždengti visas atviras pozicijas“, pašnekovas detalizavimu, kad sudėtinga rasti „kvalifikuoto personalo, ten sakykim senior level'io, ten iki penkių metų patirties ir tas yra tikrai sudėtinga“ ir papildė, kad rinkoje yra „vakuumas specialistų, turiu omeny elektronikos, software specialistų ir tas sakykim tikrai mus neigiamai veikia“. O darbuotojų trūkumą rinkoje prognozuoja „ne tik šiems metams, ne tik ateinantiems metams, bet ateinantiems kokiems penkiems metams“. Informantas palygino šią situaciją per įmonės veiklos laikotarpį, kad „anksčiau ir kas yra dabar, kai įmonė startavo tikrai buvo lengviau pasamdyti žmones, dabar yra sudėtinga“. Padalinys Lietuvoje yra mažas ir veikla yra ganėtinai siauro profilio, šią situaciją informantas palygino su didelėmis įmonėmis, kuriose „daug specialistų galima užsiauginti vietoje, <..> galima pritraukti žmonių, kurie kituose skyriuose dirba, arba kažkas atėjo į gamybą atlikti praktiką“ taip pat pridūrė, kad „galima įsikurti akademiją, ką ir daro ne viena įmonė didelė“. Visgi įmonė yra maža ir tokių galimybių neturi, todėl šią darbuotojų trūkumo problemą įmonė sprendžia vis daugiau žiniasklaidoje girdimu būdu: „pastebėjome tai, kad galime pritraukti žmonių iš užsienio, vis dar tą bandom, turim vieną užsienietį dirbantį pas mus“. Teigiami kvalifikuotų specialistų paieškos užsienyje rezultatai skatina šios veiklos tęstinumą ir atstovas pabrėžia „kad dar per ateinantį kokį pusmetį dar bandysime daugiau pritraukti žmonių iš Italijos ir panašiai“. Ir trumpai pridūrė, kad „turime ir dabar studentų“, taip imantis iniciatyvos stengiantis užsiauginti kvalifikuotus specialistus. Tačiau įmonės atstovas pridūrė, kad „galbūt ten resurso kažkoks praradimas“ dar taip pat neigiamai paveikia MTEP veiklos vystymą.

Įmonėje vykdomų MTEP projektų „didžioji dalis jų vis tiek yra kolaboraciniai, turiu omenyje, mes gal sakykim į elektroniką fokusuojamės, kolegos Vokietijoje ten į kokį korpusą, ar Austrijoje, ar Italijoje, ten plastikinio korpuso“, todėl su kolegomis užsienio šalyse bendraujama „anglų kalba nei vieniems nei kitiems nėra pagrindinė, tai galbūt tas kažkiek stabdo komunikaciją“. Tačiau ši

komunikacinį barjerą įmonė sprendžia darbuotojus siunčiant į verslo keliones: „komunikaciją sprendžiam ir sprendžiam kelionėm, aišku per COVID‘ą gal buvo sudėtingiau, bet dabar jau tikrai jau tikrai vėl atsiranda business travel“.

Kalbant apie MTEP veiklos vystymą informantas pasidalino, kad bendradarbiaujama su aukštojo mokslo institucijomis, kadangi „kompetencijų, gan aukštų, tai tas mums svarbu, tai todėl su universitetu dirbame“ ir prasitarė apie preliminarų sutarčių kiekį: „turime su universitetu pasirašę sutartį ir vieną kitą“. Atstovas patenkintas šia partneryste ir ateityje planuoja plėsti apimtis: „su akademinė bendruomene, mes daug linkę bendrauti, turim vieną jau sakykim jau gan stiprų ryšį ir dar planuojame daugiau turėti“. Prakalbus apie bendradarbiavimą su privačiu sektoriumi teigė, kad „turim ir aišku tų paslaugų tiekėjų, taip tada mes turime partnerių“. Todėl galima spręsti, kad įmonė yra atvira kompetencijų stiprinimui ir papildymui bendradarbiaujant su partneriais.

Palietus valstybės politikos klausimą buvo pasidalinta teigiama patirtimi dėl skatinamųjų priemonių MTEP veiklos vystymui: „kas liečia MTEP, tai tik vienas, tai vieną projektą pasirašę su LVPA <..> Tai irgi padeda, leidžia sumažinti kaštus, kai kuriems projektams, tai yra gerai“, ir pridūrė, kad „tai yra naudinga ir aš manau, kad apskritai Lietuvos toks kaip požiūris“. Ši valstybės politikos iniciatyva kuria naudą įmonėms bei valstybei, nes „nes mums leidžia pamažinti kaštus, automatiškai tampame vis labiau attractive, lyginant su užsieniečiais“. Informantas pasidalino, kad šiuo metu vykdomas vienas toks projektas, o ateityje norėtusi ir daugiau tokių projektų turėtų didesnėmis apimtimis: „turim projektą, trijų metų ir gal norėtumėm daugiau dalyvauti, daugiau žmonių ir panašiai, bet kol kas tik tai“.

Tačiau atstovas pasigedo valstybėje aiškiai ir plačiai išreikštos Lietuvos vizijos, kad „gal reikėtų labiau stipriau iškomunikuoti tą kryptį, kur link Lietuva eina ir ką mes darysime, kad turėtume daugiau inžinierių“ ir pridūrė, kad kiekvieną pridėtinę vertę kurianti institucija ir įmonė turėtų šią viziją gerai matyti: „strategija, jau turėtų būti išreikšta ir turėtų kažkur kabinete kabėti, kad ką mes dėl to darome“. Informanto nuomone specialistų trūkumą reiktų spręsti pirmiausia norint, kad būtų išvystytas elektronikos sektorius: „turbūt yra svarbiausia susitvarkyti pirmiausia tą specialistų kiekį skaičių ir jų auginimą, o toliau jau visi kiti dalykai manau ateis daugiau mažiau savaime“. Esant didelei specialistų gausai šalyje ir užsienio investuotojams bus lengviau apsispręsti, dėl įmonės steigimo: „įmonė ateis į Lietuvą ir bandys pasižiūrėti per kažkokią darytą analizę ir pamatys, kad turi daug specialistų <..> Turiu omeny, kad gali pasamdyti specialistų, tai jų tas apsisprendimas dėl investicijos bus daug lengvesnis“.

Apibendrinant UAB „AL-KO Technology Lithuania“ atvejį, įmonės atstovo įžvelgiamos Lietuvos elektronikos sektoriaus perspektyvos yra teigiamos dėl sektoriaus ilgamečio įdirbio ir toliau vystomos mokslinės bazės. Įmonė yra Vokietijos kapitalo, todėl palankiai įvertino ir Lietuvos infrastruktūrą potencialiems ateities investuotojams vystyti ir gamybinę veiklą. Tačiau MTEP veiklos vystymą įmonei apsunkina specialistų trūkumas rinkoje dėl vis didėjančio elektronikos inžinierių poreikio. Per keturis įmonės veiklos metus ši situacija pakito – specialistus rasti pasidarė sudėtingiau, o ir šiuo metu susiduriama su darbuotojų nutekėjimo problema. Įmonė bendradarbiauja su privačiu sektoriumi ir aukštojo mokslo institucijomis sprendžiant aukštos kompetencijos specialistų trūkumą. Taip pat pastebėta, kad specialistų trūkumas šalies rinkoje sprendžiamas, tačiau pasigendama aktyvesnių valstybės programų, kurios nulemtos nepakankamai išreikštos valstybės vizijos. MTEP veiklos vystymą skatina ir valstybės remiami projektai, kurių pagal informanto nuomonę galėtų būti daugiau. Didžioji dalis projektų įmonėje vykdoma su kolegomis užsienio šalyse, todėl pasireiškia kalbos

barjeras, kuris sprendžiamas komandiruotėmis. Identifikuoti barjerai įmonės UAB „AL-KO Technology Lithuania“ atveju pateikti 17 lentelėje.

**17 lentelė.** UAB „AL-KO Technology Lithuania“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai

MTEP veiklos vystymo barjero prigimtis	MTEP veiklos vystymo barjeras
Vidiniai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikacinis (Bendraujant su kolegomis užsienyje)</li> <li>• Darbuotojų nutekėjimas</li> </ul>
Išoriniai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specialistų trūkumas rinkoje</li> </ul>

#### 4.3. Uždarosios akcinės bendrovės „8Devices“ atveju analizės rezultatai

UAB „8Devices“ įkurta 2011 metais, šiuo metu veikia Vilniuje. Įmonė nuo 2016 metų yra oficialus kompanijos „Qualcomm“, kuriančios puslaidininkius ir programinę įrangą, susijusią su beveik visomis technologijomis, įgaliotas dizaino centras. Pagrindinė veikla yra elektronikos prietaisų projektavimo ir konsultavimo paslaugų teikimas daiktų interneto srityje. Įmonėje dirba įvairių sričių inžinieriai, todėl teikia aparatinės ir programinės įrangos kūrimo, mechanikos ir produkto įpakavimo dizaino paslaugas. Kvalifikuotų specialistų komanda įmonėje atlieka sukurtų prietaisų testavimo darbus pagal elektromagnetinio suderinamumo (EMC), Europos atitiktį (CE), Federalinės Ryšių Komisijos (FCC) sertifikavimų keliamus reikalavimus, paruošiant būsimą gaminį masinei gamybai. Įmonė teikia mažo ir vidutinio dydžio prototipų gamybos paslaugas, todėl vykdoma veikla yra plati – nuo idėjos iki galutinio produkto. Atliekant interviu su įmonės atstovu, įmonėje dirbo 90 darbuotojų.

UAB „8Devices“ atstovo paklausus apie Lietuvos elektronikos sektoriaus perspektyvas atsakė: „*liūdnas matau iš tikrųjų*“ ir pridūrė, kad šiuo metu Lietuvoje investuoja daugybė užsienio kompanijų, tačiau jų gaminami produktai į rinką pateikiami su užsienio įmonės pavadinimu ir dėl to negarsina šalies kaip lietuviškas prekės ženklas: „*dėl ko perspektyvų labai nematau, tai kad begalė įmonių ateina į Lietuvą, bet jie ateina visų pirma jie samdo protus iš esmės, daryti darbą, produktus, bet po to viską padaro po savo stogu*“. Informanto nuomone Lietuvos elektronikos sektoriuje „*mes galėtumėm daugiau aš manau*“, kadangi yra „*daug protingų žmonių*“ nors šiame sektoriuje reikia „*labai specifinių žmonių, reikia labai specifinių žinių*“. Tačiau lietuviškiems elektronikos sektoriaus prekės ženklaus vystyti: „*trūksta kaip visada finansavimo, trūksta gerų žmonių su idėjomis su produktais ateitį ir vestų*“. O rinkoje esančios Lietuvos įmonės neužsiima plačiomis reklaminėmis kampanijomis užsienio rinkose, kurios galėtų garsinti apie sektoriaus pajėgumus: „*galbūt kažkokios įmonės pradėtų labiau skelbtis, kad atsirastų kažkokios galimybės parodyti ir panašiai*“. Kaip pavyzdį pateikė Izraelio valstybę, kuri „*turi tikrai daug startup'ų, turi daug visokių technologijų*“, nors yra maža valstybė, todėl informantas apibendrinamas teigė, kad „*mes irgi galėtumėm, bet mes dar neradome, kaip tai pasiekti, tai ta liūdna perspektyva tai tik yra tame*“.

Atstovo teigimu įmonėje „*šiai dienai 50 procentų vyksta gamyba*“, nes dėl pasaulinės puslaidininkių krizės yra sutrūkinėjusios tiekimo grandinės, todėl „*dideli gamintojai, nesiima tokių sakykim sąlyginai mažų projektų ten sakykim kokia 10 tūkstančių, kokios nors įrangos gaminti į mėnesį*“. Įmonė turi tinkamų resursų, todėl naudojasi susiklosčiusia situacija rinkoje: „*mums atsiranda gera motyvacija gaminti*“. Tačiau pagrindinė veiklos sritis ir sukauptos kompetencijos yra produktų projektavime: „*Mes daugiau specializuojamės būtent R&D. Mūsų stipriausia puse ta prasme*“. Įmonė projektuoja gaminius, kuriuos užsako „*klientai su specifiniais poreikiais, turi savo egzistuojančius projektus, turi problemas dilemas ir reikia išspręsti ir padaryti normalų produktą*“.



Kalbant apie barjerus, apsunkinančius MTEP veiklos vykdymą, informantas atsakė, kad tai „žmonių auginimas ir jų nutekėjimas po to, ne visada sugebėjome juos išlaikyti“, kadangi dėl rinkoje susiklosčiusios situacijos esant didelei elektronikos specialistų paklausai darbuotojai „gauna patrauklesnius pasiūlymus ir išeina“. Darbuotojų nutekėjimo būtų galima išvengti, jeigu įmonė turėtų didelius finansinius resursus: „idealiai būtų turtinga įmonė ir mokėtumėm atlyginimus, kurie būtų ne tokie patys, bet netgi didesni negu rinkos vidurkis“. Darbuotojų praradimas yra stipriai paveikiantis, nes sudėtinga rasti pakaitinius specialistus, turinčius reikiamas žinias, kadangi „reikia žmonių, kurie galėtų ateiti ir iškart dirbti, bet taip nėra ir praktiškai pastoviai gyvename paieškų režimu“. Tai dar labiau apsunkina, kad įmonėje vykdoma veikla yra plataus spektro, todėl ir darbuotojai turi turėti platesnį supratimą: „pas mumis gaunasi platesnė sritis ir reikia, kad žmogus daugiau išmanytu, o ne tik tai pagrindus“. Atstovo teigimu, vienintelis įmanomas sprendimo būdas šiuo metu spręsti darbuotojų trūkumą yra imantis patiems iniciatyvos juos ugdant: „mum reikia brandžių specialistų, bet juos galima tik užsiauginti“. Įmonė neapsiriboja tik studentų ugdymu bei bando ugdyti ir kitose srityse dirbusius žmones, kurie yra susidomėję: „bandom dažniausiai studentus arba žmones, kurie parodo kokį susidomėjimą mūsų sritimi“. Tačiau net ir ugdant specialistus įmonės viduje yra sudėtinga juos išlaikyti dėl projektuojamų produktų specifiškumo: „dabar pradėjom iš viso daryti routerius visokius ir panašiai. Tai mažai žmonių domina šita sfera, ta prasme sunku ją padaryti patrauklia“.

Kalbant apie žmogiškųjų išteklių barjerus UAB „8Devices“ atstovas prasarė, kad įmonėje reikalingos ne tik techninės žinias turintys žmonės, bet ir minkštųjų žinių, kurių aukštosios mokyklos nesuteikia: „produkto dizainas ir ten idėjų sukūrimas ir pateikimas ir programinės įrangos kūrimas, joks universitetas to neparuoš“. Todėl įmonė skatina darbuotojus papildomai mokytis, tačiau pastebima, kad darbuotojai nėra linkę užsiimti saviugda, nors galimybės iš įmonės pusės yra suteikiamos: „mes įmonėje kaip sakome, norite mokytis, tobulėti- susiraskit kursus mes apmokėsime. Niekam nereikia, turim knygų biudžetą <..> kuris metų metais neišnaudotas“. Informanto nuomone, toks nenoras papildomai mokytis ir kelti kvalifikaciją yra dėl netinkamos švietimo sistemos, kurioje reiktų „pakeisti būdą, kaip mes mokomės, kad tai turėtų būti akcentuojama, kad viskas būtų mokomasi savarankiškai“. Pokalbiui pakrypus prie Lietuvos infrastruktūros, įmonės atstovo nuomone yra, kad „galimybių dabar išmokti ir pakeisti sakykim profesiją ar dar kažką yra labai daug“

Įmonė bendradarbiauja „su universitetais tam tikra prasme <..> bet ryšiai daugiau iš akademinės pusės“, sudarant studentams galimybę praktikuotis ir susipažinti su gaminamais produktais, siekiant pritraukti susidomėjusius: „bandome universitetams kažkuo padėti, paaiškinti ką mes darome, duoti tuos pačius modulius, kad pažaistų, studentai pažais pamatys, kas yra embedded programavimas, galbūt pas mus ateis, gal ateis trasuoti ir panašiai“. Kalbant apie privatų sektorių, buvo patvirtintas įmonės internetinėje svetainėje aprašytas faktas: „turime labai gerus ryšius su pačiu Qualcomm ‘u, tai yra mes gaunam iš jų palaikymą, žinoma naujausias technologijas“. Informantas prasarė, kad anksčiau vykdė bendrus projektus partneriais: „kažkada dirbome su įmone X vystant bendrus projektus“.

Kalbant apie verslui vystyti padedančias priemones, įmonės atstovas teigė, kad „bandome, kaip ir visi kažką, tai su Europos Sąjungos parama suktis, gamybos plėtimas praktiškai iš to ir buvo“, tačiau valstybinių projektų vykdyti nesiimama dėl nenoro prarasti autonomijos: „Mes stengiamės, taip tokių projektų negauti (valstybinių), mes norime patys nuspręsti, kaip kiek ir ką“.

Apibendrinant UAB „8Devices“ atvejį, įmonės atstovas Lietuvos elektronikos sektoriuje mato daugiau perspektyvų nei šiuo metu sulaukiama iš užsienio investuotojų. Šalyje trūksta iniciatyvos garsinti šio sektoriaus lietuviškų įmonių kuriamus produktus ir skatinti tokių įmonių daugėjimą. Įmonė veikia daugiau nei vienuolika metų, todėl susiduria su darbuotojų nutekėjimu. Viena iš priežasčių yra darbuotojų trūkumas rinkoje, dėl kurio įmonės prisitraukia specialistus pasiūlydamas geresnes finansines sąlygas. Kita priežastis – įmonės vykdomos veiklos specifiškumas, dėl kurio sudėtinga rasti susidomėjusius šia sritimi specialistus. Įmonėje vykdomas platus spektras veiklų, todėl specialistams reikia turėtų įvairių elektronikos sričių supratimo ir specializuotų konkrečios srities, kurių universitetai studentams nesuteikia. Įmonė imasi iniciatyvos spręsti darbuotojų trūkumą ir ugdyti naujus specialistus, tačiau esami darbuotojai nėra linkę kelti kvalifikacijos. Tokį būdą informantas susiejo su švietimo sistema, kuri neįdiegia įpročio mokytis savarankiškai ir visą gyvenimą. Įmonė veiklą vykdo be partnerių, tačiau bendradarbiauja su tiekėjais, kurių komponentus naudoja savo gaminiuose bei su aukštojo mokslo institucijomis akademiniais tikslais. Identifikuoti barjerai įmonės UAB „8Devices“ atveju pateikti 18 lentelėje.

**18 lentelė.** UAB „8Devices“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai

MTEP veiklos vystymo barjero prigimtis	MTEP veiklos vystymo barjeras
Vidiniai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darbuotojų nutekėjimas</li> <li>• Darbuotojų motyvavimas</li> </ul>
Išoriniai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specialistų trūkumas rinkoje</li> <li>• Nepakankama aukštojo mokslo kokybė</li> <li>• Visuomenės nenoras mokytis (švietimo sistemos trūkumai)</li> </ul>

#### 4.4. Uždarosios akcinės bendrovės „Emus“ atvejo analizės rezultatai

UAB „Emus“ įkurta 2010 metais Vilniuje, veiklos pradžioje kūrė įvairias valdymo sistemas pagal užsakymą darytiems elektromobiliams. Augant įmonės kompetencijoms keitėsi veiklos sritis ir šiuo metu įmonė specializuojasi modulinė ličio baterijų valdymo sistemų kūrime pagal užsakymus, kurios veikia plačiame įkrovimo ir iškrovimo įtampų ir srovių ruože. Šios sistemos pritaikomos sparčiai augančiam elektrinių transporto priemonių sektoriui, robotikai, energijos kaupimui ir kitoms pramonės šakoms, naudojančioms ličio baterijas. Įmonė kuria aparatinę ir programinę įrangą bei valdymo sąsajas, skirtas koreguoti baterijų sistemos veikimą. Įmonėje užsiimama aparatinės ir programinės įrangos ličio baterijų valdymo sistemų kūrimu su vartotojams patogia sąranka ir nemokama programine įranga, leidžiančia koreguoti baterijų sistemos veikimą. UAB „Emus“ vykdo sistemų projektavimą ir testavimą, o gamyba užsiima subrangovai. Didžioji dalis įmonės produkcijos eksportuojama į užsienio rinkas, o 2022 metais atidarytas padalinys JAV, skirtas produktams platinti, parduoti ir palaikyti. Interviu atlikimo su atstovu metu įmonėje dirbo 24 darbuotojai.

UAB „Emus“ atstovo nuomone „*elektronika Lietuvoje galėtų būti viena iš tokių kertinių industrijų*“, ją kartu integruojant su stipriausiais Lietuvos sektoriais, kurie turi ryšių su elektronika: „*kartu labai smarkiai integruojant su IT, su visais pasiekimais <..> Ir sakykim su įvairiomis sferomis, kaip lazeriai ir taip pat su kibersaugumu ir dar IT dirbtinio intelekto sistemomis*“. Informanto teigimu elektronikos sektorius „*nerikalauja, kažkokio tai didelio kapitalo įdėjimo ar ten kažkokių, tai didžiulių gamyklų, tokių grandiozinių projektų jinau pakankamai yra lengvasvorė ir pakankamai gerai išvystyta*“. Pagal dabartinę sektoriaus situaciją ir tendencijas tikėtina, kad tai galėtų būti „*vienas iš tokių sektorių, kuri gerai išvysčius būtų labai gera perspektyva ir aš ją matau ir manau, kad ji natūraliai ta linkme vystysis*“.

Kalbant apie įmonėje vykdomos MTEP veiklos intensyvumą informantas teigė, kad „*žvelgiant į tai kas yra MTEP projektas, tai mes tą darome nuolat, mes nuolat tobuliname savo produktus, dažniausiai įsiklausome į klientus įsiklausom ko jie nori*“. Tačiau susiduriama ir su situacijomis, kuomet klientų užsakymai „*duoda savo tam tikrus iššūkius, kur sprendimai tokie, kur jau bent mes nežinome, kad kas nors darytų*“, todėl tokiais atvejais kai „*nepavyksta kažką, tai pritaikyti ką turime, tai prisijungia kuriamieji darbai, kad kažkokią tarkim naują konstrukciją projektuoti*“. Net ir su esamais klientams pritaikius jau turimus sprendimus susiduriama su sertifikavimo ir saugumo klausimais, kurie reikalauja tyrimų vykdymo: „*sertifikavimo ir safety srityje, gal tai nėra toks tiesioginis taikymas, bet mes pagrinde fokusuojamės į tą baterijų valdymą ir tam yra tikrai daug veiklos ir nežinomųjų ir dar visi receptai nėra atrasti*“. Įmonės atstovas pratarė ir apie bendrą MTEP projektą su Kauno technologijos universitetu „*kuris yra susijęs ir su naujų įrenginių įvedimu į gamybą ir taip pat ir naujos IT sistemos*“.

Įmonės amžius perkopė 11-ą metų, todėl paklausus apie MTEP veiklos vystymo barjerus praeityje atstovas nedvejodamas atsakė, kad tai yra „*specialistų turinčių tinkamas kompetencijas trūkumas*“, tačiau ši problema yra išlikusi ir šiomis dienomis. Visgi tokia situacija yra nulemta specifinės verslo veiklos srities, o net ir „*Europos mastu, tai ten gal yra sakykim keli ar keliolika, kurie yra į tą sritį įsigilinę, jie dažniausiai dirba tose įmonėse panašiose kaip ir mūsų*“ ir pridūrė, kad „*tai toks yra specialistų nebūvimas rinkoje*“. Elektronikos inžinerijos specialybė yra ganėtinai plataus profilio, todėl specialistai gali nesunkiai persikvalifikuoti ir pereiti į informacinių technologijų sektorių. Informanto nuomone, tai „*specialistų pasirinkimas jis nėra geras <..> galbūt žmonės norintys dirbti šitoje srityje, galbūt jie numigruoja į kitas sritis, kur gal nelabai įdomios, bet sąlygos geresnės*“, o pagal dabartinę situaciją rinkoje informacinių technologijų specialistai yra labiau apmokami. Įmonė imasi iniciatyvos spręsti darbuotojų trūkumą sudarant patrauklesnes sąlygas įsidarbinti įmonėje, kaip teigia informantas: „*sąlygos irgi yra labai geros, tai aš sakyčiau aukščiau už vidurkį, tai ką mes siūlome tarp įmonių, bet vis tiek tas specialistų stygius yra nemažas*“. Įmonėje UAB „Emus“ reikalingi specifines kompetencijas turintys žmonės, atstovas pratarė, kad: „*darome tą ugdymą sakykime, iš žmonių kuriuos turime stengiamės kompetencijas užauginti, visokie trainingai, knygos, courseros, daromi eksperimentai matavimai, ir panašiai tada apdorojimas*“. Tačiau darbuotojų kompetencijų ugdymą apsunkina tai, kad „*nelinkę žmonės per daug skirti dėmesio saviugdai, gilinimuisi*“ ir dažnu atveju su nauja informacija susipažįsta paviršutiniškai, todėl atstovo teigimu, tai „*pakankamai nemažas barjeras pasiekti daugiau*“.

Kalbant apie darbuotojų kompetencijas informantas pastebėjo, kad „*žmonės šviežiai iškepti bakalaurai ar magistrantai universitete mokėsi moksliniais principais, bet praktikoje tai <..> kad kažkas tokio būtų priėjimas prie tų visų mokslinių tyrimų, toks įsisavinimas, tai aš nematau*“ bei pridūrė, kad „*galbūt su magistrantais gal šiek tiek daugiau, bet irgi, taip toks gal sakykim turbūt rimčiausias ko galima tikėtis, tai iš doktorantų <..> kol kas mes doktorantų pas save įmonėje dar neturime*“. Tačiau specialistų, gebančių savarankiškai organizuoti ir vykdyti tyrimus, trūkumą įmonėje bandoma spręsti iš vadybos pusės: „*greičiausiai kažkaip tai bandau surasti kažkokį, tai tinkamą žmogų, tinkamą sprendimą, kad tą dalyką galima būtų jau vystyti aukštesniame lygmenyje*“. Todėl įmonės atstovas atskleidė, kad ir „*pačiam daugeliu atveju reikia, turint viziją reikia pačiam įsijunginėti į tą procesą tiesiogiai ir kartais ir micromanagement'u užsiimti vietoje to, kad galėčiau sakyčiau turėti, turėti tinkamą specialistą, kuris turi sakykim ir polinkį ir tą visą kryptį toje kryptyje*“. Informanto nuomone rinkoje yra ir specialistų, gebančių savarankiškai atlikti produkto modeliavimą „*iš koncepcijos sudėlioti produkto architektūrą, visą tarpinę dalį, kurią tada galima jau būtų toliau*“.

*įgyvendinti, tai tokio lygmens specialistų yra trūkumas“.* Visgi dėl šių barjerų įmonė nesugeba patenkinti visų esamų klientų užsakymų, todėl tai stipriai apriboja įmonės plėtrą: *„sunku paskaičiuoti dabar, kiek projektų ir perspektyvių ir gerų, sakymų su laukiančiais klientais eilėje, bet visų vienu metu negalime padaryti, tai kažkas tai laukia, kažkas nesulaukia“.*

UAB „Emus“ įmonė veiklos pradžioje vystėsi kaip teigia atstovas *„iš tų savo įdirbio produktų pajamų, taip ir auginome“* ir nesinaudojo verslo akseleratorių bei inkubatorių teikiamomis paslaugomis, nes: *„tai tuo metu mums tai nebuvo toks kaip ribojantis faktorius“.* Šiuo metu įmonė vykdo MTEP projektą, kurį finansuoja Lietuvos verslo paramos agentūra: *„turime tą projektą MTEP‘inį su Lietuvos verslo paramos asociacija, ten LVPA“.* Informantas teigia, kad verslo vystymo pradžioje parama nebūtų buvusi aktuali, nes tuo metu nebuvo tokios paklausos: *„tas poreikis rinkoje, kadangi mūsų nišinis poreikis, tai jis dabar yra iš esmės buminantis, bet iki to reikėjo eiti dešimt metų“.* Visgi šiuo metu valstybės subsidijavimas yra aktualus dėl didėjančio sudėtingumo MTEP projektų įmonei *„atsiranda toks poreikis, kad tokią veiklą mums finansuotų, kad pagalba būtų, nes kažkaip vis tiek tokios veiklos yra pakankamai brangios <..> finansavimas mums gerokai padeda“.*

Įmonės atstovas pasidalino finansuojamų projektų patirtimi *„kad vystyti MTEP‘inį projektą, pagal daugelį reikalavimų, kaip LVPA ar MITA, jame turi būti dalyvauti daktaro laipsnį turintis žmogus“*, tačiau pagal dabartinę elektronikos inžinerijos specialistų situaciją rinkoje *„labai sumažėję yra doktorantų Lietuvoje“.* Šią situaciją bando spręsti siūlydami įmonei žinomiems daktaro laipsnį turintiems žmonėms įsitraukti į projektą, tačiau kaip teigia informantas uždavus klausimus *„ar jie galėtų, ar jie norėtų, ar jie sugebėtų dirbti toje srityje- pasakė ne, tai mums viskas“.* Todėl tokiu atveju, bando *„kitoje srityje sudėlioti projektą“*, kad jį galima būtų apsiimti vykdyti, visgi tam nepavykus: *„atidėjome planus, kažkuriam, tai tolimesniam laikui“.* Informanto nuomone, šią problemą reiktų spręsti sudarant mokslininkų įtraukimo į privatų sektorių valstybinę programą, kad *„žmonės galėtų neatsitraukinėti visiškai“* nuo mokslinės veiklos ir turėtų galimybę *„aktyviai vystyti abi kryptis“*, o tokios iniciatyvos *„mokslinis tiriamasis potencialas būtų žymiai didesnis ir tas aplamai mokslas ir mokslinių įstaigų rezultatai, prestižas, jie augtų lygiagrečiai“.* Pagal esamą situaciją informanto nuomone mokslininkų vystomos temos: *„paimamos grynai teorinės, teorija irgi aišku yra gerai, ne viskas turi būti taikomieji, taikomios disciplinos, bet irgi tokie daromi, dėl to kad paimti, užsipublikuoti, sugeneruoti publikacijų <..> vietoje to, kad ta mokslo paskirtis tą gilinimąsi sinchronizuoti su tai kas jau yra“.* Todėl informanto nuomone siekiant išvystyti Lietuvos elektronikos sektorių mokslas turėtų orientuotis pagal šalyje vystomus elektronikos produktus, kad pasiekti tarpusavio sinergiją.

Kalbant apie valstybės politiką informantas teigė, kad *„dabar nėra motyvacinės sistemos valstybės švietime ir jos ryšys su verslu“* yra labai silpnas. Informantas iš patirties su besidarbinančiais pastebėjo, kad *„žmonės neateina motyvuoti kažką toliau daryti, neateina žmonės turėdami viziją“* ir pridūrė: *„paklausi besidarbinantį, ką tu norėtum daryti, ką norėtum pasiekti po dviejų metų, dažniausiai neturi jokio atsakymo, jie sako apie tai net negalvoja“.* Informanto nuomonė švietimo sistema *„turėtų leisti matyti save kažkur, tai tokioje perspektyvoje, kur yra numatomi pasiekimai, žinomumas, ekonomika, komerciniai rezultatai ir panašiai“.* Tokiu būdu motyvuojanti švietimo sistema formuotų ir požiūrį į mokslininko karjeros pasirinkimo patrauklumą *„kad koks daktaro laipsnio siekimas būtų užtikrinimas ir prestižo ir geru apsirūpinimu ir tiesiog prisidėtų aiškiai ir svariai“.*

UAB „Emus“ atstovo nuomone MTEP veiklos vystymui sunkumus kelia ir infrastruktūra, kuri nėra palanki elektronikos produktų paruošimui rinkai: „tikėčiausi, tai verslo vystymui kažkoks, tai <..> testavimui ar visokių produktų vystymui atviros ir prieinamos laboratorijos“. Informantas pripažįsta, kad šalyje yra „kai kurios čia yra kompanijos, kur ten laboratorijos, Kaune, kur gali tam tikrus testus, bet ir tai ne visus padaryti“ ir pridūrė „pavyzdžiui sertifikuoti gaminį, arba net nesertifikuojant“. Nors pripažįsta, kad „sertifikuojančių įmonių yra keletas, bet irgi ne visą spektrą, tada mes turime nuvežti į kokią Latviją“, tačiau įstaigų užsiimančių „specializuotais testavimais, Lietuvoje nelabai įmanoma gauti“, kad produktą paruošti sertifikavimui. Informantas pateikė pavyzdį: „susiduriame su aukštos įtampos izoliacijos matavimais, kad pasižiūrėti ar mūsų gaminyje gali praeiti testus prieš darantis testus, tai tokio kaip sakant rasti nepavyksta“. Todėl įmonės atstovo nuomone „didžiąją dalimi mums tenka pasikliauti savo resursais, pajėgumais“.

Įmonės atstovas patvirtino, kad MTEP veiklą vykdo vieni, tačiau turi projektų su aukštojo mokslo institucijomis. Tačiau bendradarbiaujant pastebėjo, kad „nemaža dalimi vyksta, taip pakankamai formaliai ir kad tokie apčiuopiami rezultatai, pakankamai nedidele dalimi“. Rezultatų siekimą apsunkina veiklos procesų dokumentavimai, kurie užima daug laiko, tačiau prie pasiekimų neprisideda: „nėra taip, kad tai būtų fokusas į būtent esmę, o dažnai fokusas eina į formalizmus visokias ataskaitas“. Atstovas atskleidė, kad įmonė bandė dalyvauti klasterio veikloje, tačiau susidūrė su identiška problema, kad daugiau dėmesio skiriama sprendimų svarstymams ir formalumams nei realiems rezultatams, todėl informantas laikosi nuomonės: „užsiimsime savo darbu, padarysime, tai ką norime ir mums galvos neskaudės ir mes pasieksime realų rezultatą“.

Apibendrinant UAB „Emus“ atvejį, įmonės atstovas mano, kad Lietuvos elektronikos sektorius šiuo metu yra gerai išvystytas ir ateityje integravus su informacinių technologijų sektoriumi galima būtų pasiekti proveržio. Remiantis dabartine situacija, sektorius natūraliai šia kryptimi vystosi. Atstovo teigimu įmonė turi daug užsakymų, kurių tiesiog nespėja įgyvendinti. MTEP veiklos vystymui įmonėje kliudo specialistų, turinčių reikiamas kompetencijas, trūkumas, o darbuotojų kvalifikacijos kėlimą apsunkina motyvacijos stoka. Įmonėje trūksta specialistų, kurie galėtų savarankiškai organizuoti tyrimus ir produktų įgyvendinimą, o tai sieja su nepakankamu paruošimu aukštosiose mokyklose. MTEP projektų finansavimo vienas iš keliamų reikalavimų – į šį procesą įtraukti daktaro laipsnį turintį žmogų, tačiau jų darbo rinkoje yra itin didelis trūkumas. Todėl nepavykus rasti tokio žmogaus tenka atsisakyti projektų. Informanto nuomone, to galima būtų išvengti sukūrus programą mokslininkų integravimui į privatų sektorių. Tačiau esminė problema yra švietimo sistemoje, kadangi nėra stipraus ryšio su verslu ir neformuojama ateities karjeros vizija. Įmonė taip pat išskyrė infrastruktūros silpnumą – šalyje nėra reikiamų atvirų laboratorijų, kuriose būtų galima atlikti specializuotus įrenginių testavimus. Taip pat yra itin didelis įrenginių sertifikavimą atliekančių įstaigų trūkumas, todėl tenka šiomis paslaugomis naudotis užsienio šalyse. Įmonė bendradarbiauja su aukštojo mokslo institucijomis, tačiau pastebėjo, kad biurokratijai skiriama daugiau dėmesio nei rezultatų siekimui. Su panašia situacija susidūrė ir priklausant klasteriui, kurio veikloje daugiau dėmesio buvo skiriama diskusijoms nei rezultatų siekimui. Identifikuoti barjerai įmonės UAB „Emus“ atveju pateikti 19 lentelėje.

**19 lentelė.** UAB „Emus“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai

MTEP veiklos vystymo barjero prigimtis	MTEP veiklos vystymo barjerai
Vidiniai	<ul style="list-style-type: none"> <li>Darbuotojų motyvavimas</li> </ul>

19 lentelė tęsinys

MTEP veiklos vystymo barjero prigimtis	MTEP veiklos vystymo barjeras
Išoriniai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specialistų trūkumas rinkoje</li> <li>• Nepakankama aukštojo mokslo kokybė</li> <li>• Visuomenės nenoras mokytis (švietimo sistemos trūkumai)</li> <li>• Subsidijavimo programų keliami reikalavimai neatitinka rinkos situacijos</li> <li>• Atviros prieigos laboratorijų trūkumas</li> <li>• Sertifikuojančių įstaigų trūkumas</li> <li>• Didelė biurokratija bendradarbiaujant su aukštojo mokslo įstaigomis</li> <li>• Klasterių iniciatyvos rezultatų siekimui trūkumas</li> </ul>

#### 4.5. Uždarosios akcinės bendrovės „Lime Microsystems“ atvejo analizės rezultatai

UAB „Lime Microsystems“ įkurta 2005 metais elektronikos entuziastų iš Lietuvos ir Jungtinės Karalystės, kurie pirmieji pasaulyje sukūrė programuojamų radijo dažnių siųstuvo-įmtuvo (angl. *field programmable RF transceiver*) lustą, skirtą belaidžio ryšio perdavimo sistemoms. Įmonė, naudodama šiuos lustus, kuria programiniu būdu valdomų radijų (SDR) (angl. *software defined radio*) platformas. Taip pat vystomos platformos plačiaujustės belaidžio ryšio platformų ekosistemos, kurios pritaikomos nuo daiktų interneto, radijo stočių iki aviacijos ir karinės pramonės. Šios sistemos suteikia galimybę duomenų perdavimui skirtą belaidžio ryšio dažnį keisti programiniu būdu plačiuose režimuose, kad prietaisas veiktų visais radijo ryšio dažniais ir mobiliojo ryšio standartais. Įmonės kuriamas platformas galima naudoti įvairiose pasaulio šalyse nepaisant vietinių dažnių standartų dėl lengvai programiniu būdu keičiamo radijo dažnio. Pagrindinė įmonės būstinė yra Jungtinėje Karalystėje, tačiau yra padalinių Serbijoje ir Lietuvoje, Vilniuje bei Kaune. Atliekant interviu su padalinio Lietuvoje atstovu įmonėje dirbo 13 darbuotojų.

Įmonės atstovo nuomone Lietuvos elektronikos sektorius „*turi augti, nes yra pakankamai daug specialistų šitoje srityje*“, tačiau tolimesnė vystymosi eiga „*labai daug priklausys nuo to, kokia bus iš viso šalies vystymosi programa, nes elektronikos sektorius reikalauja palaikymo iš valstybės arba iš Europos Sąjungos*“. Palaikymas reikalingas, nes elektronikos „*sektorius yra labai brangus*“, todėl siekiant, kad Lietuvoje būtų vykdoma aukščiausią pridėtinę vertę sektoriuje kurianti veikla – projektavimo, tai „*augti į dizaino lygį – aukštą lygį, čia be palaikymo praktiškai nieko nebus*“. Informanto nuomone, vien tik palaikymo iš valstybės ir Europos Sąjungos nepakanka, šalyje „*reikia turėti labai aukšto lygio specialistus*“, kadangi „*šitoje srityje, ne aukšto lygio specialistas gali tik tai aptarnauti, kažką padaryti naujo labai labai sudėtinga*“. Įmonės atstovas apibendrina, kad sektoriuje „*galimybių augti yra daug, ar bus tas augimas <..> labai daug priklausys nuo strategijos*“ ir pridėjo, kad „*viena antra trečia kompanija augs, tai aš neabejoju, bet daugiausiai tai bus filialai*“, kadangi padaliniai yra užsienio kapitalo įmonių.

Kalbant apie vykdomos MTEP veiklos intensyvumą informantas atskleidė, kad „*kas 5 beveik metus, jeigu tiesą sakant, pas mus atsiranda kažkokia nauja kryptis*“ ir pridėjo, kad šiuo metu „*planuojame padaryti trečios generacijos čipą – devintą tai yra devyni tūkstančiai. Kuris jau eis į 5G ir aplink juos*“. O vieni iš pagrindinių projektų yra „*SDR linija, nuo mažytės tai yra SDR-mini iki pakankamai didelės, tai yra 5G, 5G+ jų yra pakankamai daug*“. Tačiau be šių projektų įmonėje yra lygiagrečiai vystomi ir nauji papildomi „*tokia pagrindinė linija ir šalia jos yra aišku labai daug visko susijusio su aplinkiniais dalykais*“. Apibendrinant įmonės atstovas papildė, kad naujo lusto sukūrimas ir jo integravimas kuriant naujus produktus tikėtina bus viena pagrindinių naujų MTEP veiklų: „*reikia*

*daryti kitą žingsnį ir tą žingsnį mano manymu padaryti naują čipą, kuris bus mano manymu pagrindinis tolimesniam darbui ir ant jo daryti naujų kažkokių board'ų“.*

Įmonėje naujų MTEP projektų vykdymą ap sunkina sumažėję pardavimai, kurių pajamos reinvestuojamos tolimesniam produktų kūrimui: *„dirbti su rinka mums reikia pardavimų didesnių ir mes ant to dirbame, bet kol kas tie pardavimai, kuriuos mes darome, jie ne tokio lygio, kurie galėtų duoti mums atsargas dirbti su projektais“.* Tačiau įmonė šią problemą sprendžia ieškodama investuotojų ir naujų galimybių: *„tada reikia ieškoti tų pinigų, ar dar kažkaip planuoti ir dirbti su investuotojais, ką mes ir darome“.* Įmonės atstovas pasidalino, kad sprendimo rezultatai tikėtina greitu metu pasimatys: *„šiais metais mes turime gauti didelių projektų ir manau, kad išeisim iš to“.*

MTEP veiklos vystymas daugiausiai priklauso nuo žmogiškųjų resursų, tačiau iš įmonės *„išėjo dabar keli programuotojai“*, tačiau naujų specialistų paieškos yra ganėtinai sudėtingos, kadangi *„aukšto lygio programuotojų, tokio kur mums reikia yra ne tiek ir daug“.* Atstovas pastebėjo, kad *„programuotojų rinka, per paskutinius du tris metus smarkiai pasikeitė <..> atlyginimai smarkiai pakilo“.* Todėl darbuotojai sulaukdami geresnių pasiūlymų *„išeina, todėl kad palaikymo mes negalime jam duoti tokį kokį jis reikalauja“.* Darbuotojų trūkumą įmonė sprendžia įdarbindami dar studijuojančius būsimus specialistus, kurie jau turi yra įgiję reikiamą supratimą: *„specialistus universitete minimum trijų metų ir aišku turi būti potencialiai geras žmogus“.* Tačiau dar studijuojančių specialistų integravimas į įmonės veiklą kartais sukelia ir sunkumų, kai *„neišaugo žmogus dar, o ateina pakankamai rimtas užsakymas, mes jį darome, darome klaidų laiką prarandame“.* Jaunų specialistų kvalifikacijos auginimas stipriai priklauso nuo skiriamų darbų, o pastarieji nuo rinkos poreikių: *„yra geras specialistas, o darbų rinkoje nėra. Per tris metus jis dvigubai sumažės, jo galimybės, aišku jeigu jis nedirbs“.* Todėl tokiu atveju įmonės atstovas teigė, kad *„reikia tada ieškoti kryptių ar užduočių, kurie augina jo kvalifikaciją, bet tada reikia turėti daug pinigų, kad palaikyti jį, auginant“.*

Kalbant apie infrastruktūros įtaką MTEP veiklos vystymui elektronikos sektoriuje, informantas pastebėjo, kad kitose šalyse yra *„galimybė dalyvauti konferencijose, kažkokiose seminaruose <..> čia praktiškai, jų nėra, reikia važiuoti kažkur“.* Tai rodo, kad šalyje trūksta bendrų visam sektoriui aktualių renginių, kuriuose galima būtų kelti kvalifikaciją, rasti naujų partnerių, ar naujų investuotojų.

Įmonės atstovas pripažino, kad teko vykdyti MTEP veiklą kartu su partneriais: *„kelis projektus su partneriais, vienas pakankamai didelis, ten su mūsų kolegomis gaminome radarą, buvo labai įdomus darbas, kurį finansavo iš Europos pinigų“.* Ir pridūrė, kad bendradarbiavimas su partneriais vystant bendrus projektus turi teigiamą efektą, todėl *„tokių darbų turėtų būti daugiau nes jie tikrai duoda impulsą augimui, tikrai didelį“.*

Kalbant apie valstybės politiką informantas pastebėjo, kad šalyje elektronikos sektoriuje *„nėra tokio strateginio stūmimo“*, todėl atsiranda neaiškumas *„tai į kokią sritį mes einame. Kas yra svarbiausiai, kur mes eina Lietuvos pramonė, mokslai“.* Tačiau pridūrė, kad *„baisiausias dalykas žmonėms ir kompanijoms, kai keičiamos sąlygos, turiu omeny mokesčius, kažkokie mokėjimai, ten finansiniai dalykai, kažkokios ataskaitos, tikrinimai ir taip toliau“*, todėl situaciją palengvintų darant *„kuo mažiau pakeitimų ir antra – kuo daugiau aiškaus palaikymo“.*

Apibendrinant UAB „Lime Microsystems“ atvejį, įmonės atstovo teigimu elektronikos sektorius Lietuvoje turėtų augti, tačiau viskas priklausys nuo strategijos ir palaikymo iš valstybės bei Europos

Sajungos. Projektavimo veiklą be palaikymo bus itin sunku vykdyti, tačiau bet koku atveju užsienio įmonių padaliniai tikėtina augs labiausiai. Informanto nuomone valstybėje trūksta vystymosi vizijos, kuri būtų aiškiai išreikšta. Įmonei MTEP veiklos vystymą apsunkina sumažėję pardavimai, nuo kurių priklauso projektų biudžetai, todėl tai yra finansinių resursų trūkumas. Šios veiklos vystymą apsunkina ir darbuotojų nutekėjimas, o rinkoje rasti reikiamų kompetencijų specialistus yra sudėtinga dėl jų trūkumo. Atstovas pastebėjo, kad šalyje trūksta renginių, skirtų elektronikos sektoriui, tokių kaip konferencijos, seminarai, kuriuose galima būtų kelti kompetencijas. Įmonė vykdė finansuojamą projektų kartu su partneriais ir jie padarė teigiamą įtaką, todėl tokių projektų galėtų būti ir daugiau. Taip pat pastebėjo, kad galėtų būti didesnis palaikymas ir daugiau aiškumo apie keičiamas sąlygas verslui. Identifikuoti barjerai įmonės UAB „Lime Microsystems“ atveju pateikti 20 lentelėje.

**20 lentelė.** UAB „Lime Microsystems“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai

MTEP veiklos vystymo barjero prigimtis	MTEP veiklos vystymo barjerai
<b>Vidiniai</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finansinių resursų trūkumas</li> <li>• Darbuotojų nutekėjimas</li> </ul>
<b>Išoriniai</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specialistų trūkumas rinkoje</li> <li>• Sektoriui aktualių renginių trūkumas</li> <li>• Verslą įtakojančių įstatymų keitimas</li> </ul>

#### **4.6. Uždarnosios akcinės bendrovės „Stuart Energy“ atvejo analizės rezultatai**

UAB „Stuart Energy“ startuolis įkurtas 2020 metais Vilniuje, vystantis žaliosios energetikos energijos vartojimo sprendimus. Pagrindinis tikslas – įgalinti lengvųjų automobilių įkrovimo ir energijos valdymo sprendimus namų vartotojams bei įmonėms. Todėl įmonė kuria elektromobilių įkrovimo stotelę, kurios gamybą jau pradėjo, ir jos valdymo platformą mobiliesiems įrenginiams. Taip pat kuria energijos valdymo sistemą, kurioje integruojamas įvairių elektronikos prietaisų, saulės elektrinių, energijos kaupimo baterijų optimizavimas ir komunikacija su tinklais. Toks sprendimas vartotojams suteikia galimybę stebėti energijos kaupimą ir suvartojimą bei suteikia galimybę šį procesą valdyti. Atliekant interviu su atstovu, įmonėje dirbo 16 žmonių.

UAB „Stuart Energy“ atstovo nuomone Lietuvos elektronikos sektoriaus perspektyvos yra „*dideles iš tikrųjų*“, kadangi šalyje „*besivystančių ir jau išsivysčiusių įmonių šitoje srityje yra pakankamai daug*“. Tačiau sektoriaus vystymosi perspektyvos yra „*apribotos nes iš tikrųjų trūksta darbuotojų, trūksta kompetencijų*“ bei pridūrė, kad „*darbuotojų atlyginimai yra pakankamai aukšti <..> pradedančiom įmonėms, tai yra sudėtinga konkuruoti*“. Todėl sudėtinga pritraukti konkuruoti su didelėmis kompanijomis darbuotojų samdyme, kadangi jos „*turi ir pardavimų dideles apimtis ir geba prisitraukti tuos darbuotojus*“. Todėl įmonės atstovo nuomone norint vykdyti projektavimo veiklą užsiimančių „*įmonių plėtrą Lietuvoje, tai reikia tikrai ženkliai daugiau specialistų ruošti*“, kadangi pagal dabartinę specialistų situaciją rinkoje pastebima, kad „*paruošia jų nepakankamą kiekį koks yra šiuo metu poreikis*“. Didinti specialistų pasiūlą rinkoje informantas siūlo informuojant apie elektronikos sektoriaus „*potencialą ir galimybes ne prieš universitetą, o aštuntoje dešimtoje klasėje*“ supažindinant moksleivius per interaktyvią veiklą.

Kalbant apie MTEP veiklos vystymo intensyvumą Informantas atsakė, kad „*viskas čia pas mus yra MTEP‘as*“ ir papildė, kad šiuo metu elektromobilių įkrovimo stotelės projektas „*iš to MTEP‘o pereidinėjame į gamybą <..> tai charger ‘ais*“. Vystomas energijos valdymo platformos sprendimas dar nėra pateiktas į rinką ir dar yra MTEP etape: „*su energijos valdymu, dar esame giliai MTEP‘e*“.



Įmonės atstovas pridėjo, kad visuose vystomuose projektuose teko kurti naujus sprendimus, kurie „*nėra naudojami šiuo metu ir daug visokių eksperimentų buvo daroma*“.

Informanto teigimu MTEP veiklos vystymą įmonės veiklos pradžioje apsinkino finansavimo pritraukimas, kadangi „*tokios įmonės, kurios veikia, kaip ir hardware 'o ir software 'o srityje <..> tai yra sunku prisitraukti išorės finansuotojus*“. Tai yra produktų, kurių pagrindinė vertė yra kuriama aparatinės ir programinės įrangos sprendimais, kurių naudai suprasti reikia ir techninio supratimo. Įmonės atstovo nuomone, rizikos kapitalo fondams „*čia yra ne scalable verslas ir tada yra sudėtinga <..> prisitraukti rizikos kapitalo*“. Įmonė bandė gauti finansų iš verslo paskolų, tačiau „*paskolų neduoda nes esame jauna įmonė neturinti pajamų, tai vienintelis variantas iš ko mes galime vystyti, tai yra valstybės parama, ta prasme projektai Europos Sąjungos*“. Todėl iš valstybės paramos ir buvo vykdomi projektai, informantas pasidalino, kad šiuo metu „*jau pradėdam pardavimus pirmus, tai kai užgyvensim tam tikrą kapitalą, bus truputėlį lengviau*“. Lygiagrečiai pardavimų ieškomi ir nauji investuotojai, kurie MTEP veiklos vystymo procesą galėtų paspartinti: „*aišku paraleliai ieškome investuotojų, bet matom, kad tai tikrai nėra lengva sritis*“. Informanto nuomone, informacinių technologijų srities startuoliams pritraukti investicijų yra lengviau, kadangi ten yra kuriamos programos ar sprendimai, o ir veiklos vystymui nereikia kurti fizinių prototipų: „*Čia nėra IT kažkoks produktas, kur čia sakai software 'as, nu gerai mes ten pasiimam šimtą tūkstančių ar ten penkis šimtus tūkstančių, pratestuojam rinką – einam arba neinam*“. Todėl investuotojai „*daug sudėtingiau žiūri į tokio tipo produktus ir įmones*“. Finansavimo problemą spręsti padėtų „*valstybės papildoma pagalba, ta prasme rizikos mažinimas iš dalies padėtų šitoje vietoje*“. Informantas pripažįsta, kad „*šiaip ir tu priemonių suprantat, aš nesakau, kad jų nėra. Jų yra pakankamai daug*“, tačiau „*tam tikrose srityse jeigu būtų koncentruota <..> išskaidytos pagal sritis, galbūt būtų paprasčiau, jomis pasinaudoti*“. Taip pat, kaip vienas iš padedančių sprendimų galėtų būti „*paskolos su valstybės laidavimu galėtų būti viena iš paramų priemonių, tam finansavimo pritraukimui*“.

Kalbant apie infrastruktūrą UAB „Stuart Energy“ atstovas teigė, kad teko naudotis verslui padedančių įstaigų paslaugomis: „*naudojomės, truputį naudojomės, Brandlab 'e dalyvavom*“. Ši programa skirta padėti auginti verslo produkto eksportą. Tačiau vienomis pagrindinių įstaigų padedančių naujiems verslams paslaugomis pripažino, kad „*akseleratorius ir inkubatorius, tai per daug nesinaudojome*“. Atstovas argumentavo, kad nedalyvavimą nulėmė, tai kad „*reikia turėti žmogų, kuris galėtų dalyvauti visose šitose procedūrose, apart dar einamųjų darbų, tai mes tokių neturim resursų*“. Buvo svarstoma dalyvauti ir akseleratorių paslaugomis užsienyje, tačiau tokia mintis buvo atmesta dėl gyvenamosios vietos keitimo: „*Techstars man atrodo Vokietijoje yra, mes apie juos galvojome, bet ten reikia tikrai važiuoti kažkam į Vokietiją tris mėnesius*“. Dabartinėje situacijoje naudotis akseleratoriaus paslaugomis, atstovo teigimu, „*visiškai nulinę akseleravimo stadiją mums neatrodo protinga eiti*“ ir papildė, kad įmonę laiko „*paaugusia įmone, ta prasme investuotų pinigų kiekiu*“.

Kalbant apie infrastruktūros silpnumus įmonės atstovas išskyrė laboratorijų trūkumą: „*Mūsų atveju nebuvo ten ką nuomotis (laboratorijų), nes mes dirbame tokioje pakankamai naujoje srityje, kur nėra labai daug*“. Informantas pridėjo, kad „*laboratorijos prieinamos ir žinomos ir universitetai teikia paslaugas tam tikras, kaip ir aišku*“, tačiau laboratorijų, kurios būtų tinkamos įmonės atstovas pridėjo, kad „*koligos pasakojo, kad ieškojo ką galima būtų pasinaudoti, kuo, tai mes nelabai radome*“. Todėl ši trūkumą įmonė išsprendė panaudodami savo turimus resursus: „*neradome kuo galėtumėm pasinaudoti, tai tada susikūrėme savo laboratorijas, įsirengėm testavimo stendus pasidarėm,*

*pasigaminom*“. Dabar toks sprendimas ir pasitvirtino, kadangi įranga „iš dalies su gamyba susieta, tai mes kaip ir turim savo turėti iš principo“.

Įmonės atstovas teigė, kad „vykdėm dalį veiklos kartu su partneriais“, tačiau partnerių pasirinkimui kelia šiuos kriterijus: „siekia tų pačių tikslų, tai viskas yra gerai, arba jeigu papildo vienas kitą“. Todėl galima spręsti, kad įmonė nėra abejinga bendradarbiavimui, tačiau pasiruošusi vykdyti bendrą veiklą tik esant abipusei ekonominei naudai.

Kalbant apie valstybės politikos priemones, informantas teigė, kad „paramų tikrai yra pakankama“, tačiau „turėtų suteikti gauti lengvesnį priėjimą prie kapitalo, ką galėtų užtikrinti, tai kažkokias naujas formas tų pinigų pasiskolinimo arba galbūt netgi konkrečiose srityse, veikiančių įmonių tiesiog subsidijavimą, kurį laiką“. Įmonės atstovas pastebėjo, kad šalyje trūksta elektronikos sektoriaus renginių, kuriuose galima būtų parodyti kuriamus produktus, rasti partnerių ir klientų „trukty, kažkokias verslo misijas, tai jie organizuoja, parodas ir taip toliau, tai kažko papildomai labai daryti“. Ir pridėjo, kad galėtų būti organizuojami mokymai, kad „kompetencijas darbuotojų dar galėtų kelti šitoje srityje papildomai“. Tačiau išskyrė, kad esminė problema yra specialistų trūkumas rinkoje, o dabartiniai „moksleiviai nelabai suvokia, tų galimybių, kurias šita sritis gali suteikti ir, kad jeigu esi vidutinis IT darbuotojas tu uždirbsi tikrai mažiau nei būdamas vidutinis elektrotechnikas“, todėl reikėtų „kažkaip moksleivius ruošti“ ir juos supažindinti su elektronikos inžinerijos profesija. Atstovas pasidžiaugė, kad didelės elektronikos kompanijos ėmėsi iniciatyvos šios supažindinimo veiklos, tačiau „kažkaip galėtų prisidėti ar valstybė bendradarbiaudama su įmonėmis“.

Įmonės atstovas taip pat pridėjo, kad subsidijavimo programose nustatyti darbuotojų įkainiai elektronikos inžinerijos specialistams: „statistikos departamente esantys atlyginimų vidurkiai yra labai maži, ypač elektronikų, tai yra jie neadekvačiai maži nelabai ką jie ten <..> Ten man atrodo, koks 800-1000 eurų, tai Vilniuje specialistų nežinau ką galima nusamdyti už tokią sumą“. Todėl tokie įkainiai stipriai apriboja reikiamos kvalifikacijos specialistų samdymą: „gali kažkokį studentą ar praktikantą taip pasisamdyti, bet jeigu nori, kad jis sukurtu technologiją. Ta prasme pridėtinę vertę, tai tikrai neįmanoma“. Todėl tokį programos trūkumą įmonėje išsprendė pateikiant „aukštesnius kvalifikacinius reikalavimus <..> tie atlyginimai gali padidėti“. Informantas pridūrė, kad verslo paramos programose taip pat būna keliamas reikalavimas, kad projekte dalyvautų daktaro laipsnį turintis žmogus, tačiau tokių rinkoje yra „nedaug tikrai. Bet čia ir tokia nesąmonė, kad turi būti daktaro laipsnis, nes praktika su ta teorija ne visada draugauja“.

Apibendrinant UAB „Stuart Energy“ atvejį, įmonės atstovo teigimu perspektyvos Lietuvos elektronikos sektoriaus yra didelės, kadangi šiuo metu yra daug besivystančių ir išsivysčiusių įmonių. Tačiau rinkoje trūksta sektoriaus plėtrą apunkina specialistų trūkumas rinkoje, todėl jaunoms įmonėms reikia gauti daugiau finansinių investicijų darbuotojų įdarbinimui. Įmonė taip pat susidūrė su investicijų pritraukimo sunkumais, kadangi investuotojai nepripažino produkto, kurio pagrindinė vertė susidaro nuo techniniame lygyje pritaikytų sprendimų. Tačiau tokį barjerą galima priskirti ir vidiniam, kadangi investuotojų apsisprendimas priklauso nuo tinkamos idėjos pristatymo. Informanto teigimu, šalyje galėtų būti suteikiama pagalba iš valstybės, skiriant paramą konkrečioms sritims, kurios turėtų būti pasirinktos pagal šalies vystymosi strategiją. Įmonės atstovas išskyrė, kad šalies infrastruktūroje nėra reikiamų laboratorijų kuriams produktams vystyti. Produktų vystymą apunkina ir sektoriui aktualių renginių trūkumas, kuriuose galima būtų kelti darbuotojų kvalifikacijas ar parodyti kuriamus produktus. Įmonė vykdė plėtrą su valstybės parama, kurioje nurodyti darbuotojų įkainiai neatitiko jų rinkos vertės, nors įmonė ir išsprendė šį barjerą. Atstovo

nuomone, vykdant subsidijuojamą projektą keliamas reikalavimas įtraukti doktorantą į šį procesą taip pat apsunkina vykdymą. Dėl doktorantų trūkumo rinkoje ir projektų, kuriuose nebūtinos doktoranto turimos kompetencijos įgyvendinimui. Identifikuoti barjerai įmonės UAB „Stuart Energy“ atveju pateikti 21 lentelėje.

**21 lentelė.** UAB „Stuart Energy“ atveju identifikuoti MTEP veiklos vystymo barjerai

MTEP veiklos vystymo barjero prigimtis	MTEP veiklos vystymo barjerai
Vidiniai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finansinių resursų trūkumas</li> <li>• Nepakankamai geras produkto reprezentavimas investuotojams</li> </ul>
Išoriniai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specialistų trūkumas rinkoje</li> <li>• Rizikos kapitalo fondų supratimo trūkumas apie techninių sprendimų potencialą</li> <li>• Subsidijų dydis yra nepakankamas (menkas dėmesys aukštesnių technologinės parengties lygių projektams)</li> <li>• Atviros prieigos laboratorijų trūkumas</li> <li>• Sektoriumi aktualių renginių trūkumas</li> <li>• Subsidijavimo programų keliami reikalavimai neatitinka rinkos situacijos</li> </ul>

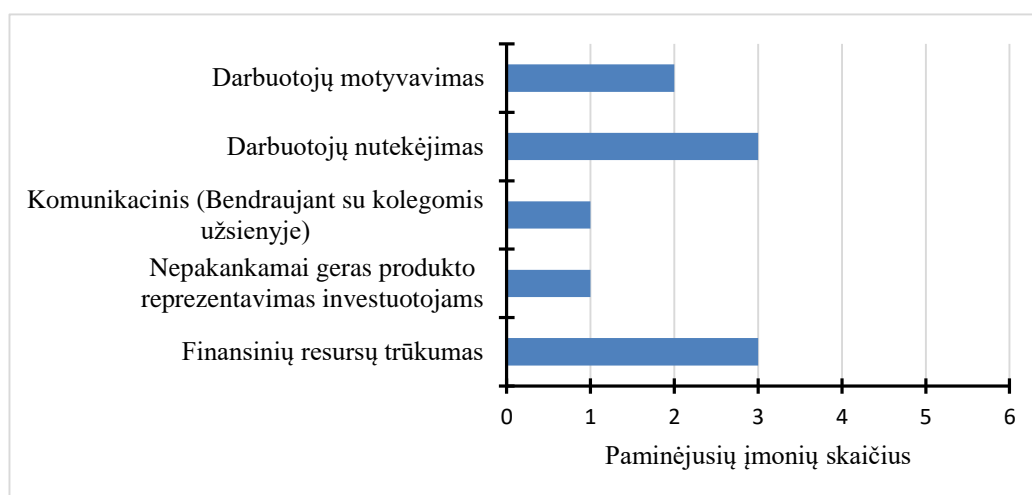
#### 4.7. Atvejų palyginimas ir empirinio tyrimo elektronikos sektoriaus atveju apibendrinimas

Empirinio tyrimo imtį sudarė jaunos ir brandžios įmonės pagal gyvavimo amžių. Visos apklaustos įmonės užsiima produktų projektavimo veikla, tačiau išsiskiria pagal produktų taikymų sritis. Įmonės galima klasifikuoti pagal veiklos sritį. Nors visos užsiima savo produktų projektavimu, tačiau UAB „Emus“ papildomai užsiima ir užsakomųjų produktų projektavimu, o UAB „8Devices“ ši veikla yra pagrindinė. Analizuojant transkribuotų interviu tekstus buvo išskiriami MTEP veiklos vystymo barjerai pagal kilmę: vidiniai ir išoriniai.

Kalbinti įmonių atstovai vieningai sutiko, kad perspektyvų vystyti Lietuvos elektronikos sektorių yra. Vystymosi tempą lemia ir pasaulinės tendencijos, kadangi kuriama vis daugiau elektronikos prietaisų, didėja robotizacija ir skaitmenizacija. Lietuvoje įmonių, kuriose reikalingi elektronikos specialistai, taip pat daugėja, todėl susiduriama su jų trūkumu rinkoje. Elektronikos sektoriaus įmonių šalyje yra daug, tačiau skiriama per mažai dėmesio rezultatų paskelbimui. UAB „8Devices“ ir UAB „Lime Microsystems“ atstovų nuomone didesnę susidomėjimą šiuo sektoriumi rodo užsienio įmonės. Elektronikos sektorius turi ilgametę istoriją ir mokslines įstaigas, o jo galimybės yra didelės. Visgi, visų apklaustų įmonių atstovai sutinka, kad Lietuvoje skiriama per mažai dėmesio sektoriaus plėtrai. Trūksta valstybės palaikymo plėtojant šį sektorių, o dėl sinergijos jį apjungus su informacinių technologijų sektoriaus rezultatais galima būtų pasiekti didelių rezultatų. Siekiant, kad šalyje būtų vystomi aukštos pridėtinės vertės produktai, turi būti orientuojamasi į aukščiausią vertę šiame sektoriuje kuriančią veiklą – produktų dizainą, kuriam reikalingas valstybės palaikymas.

Apklaustų įmonių atvejų identifikuoti vidiniai ir išoriniai MTEP veiklos vystymo barjerai pateikti 1 Priede. Daugiausia buvo identifikuota išorinių barjerų, tačiau kai kurie jų susiję su vidiniais barjerai. Vienas iš vidinių barjerų yra finansinių resursų trūkumas, kurį paminėjo jaunos įmonės atstovaujanti UAB „Stuart Energy“ ir UAB „Astrolight“. Brandžiausia iš apklaustųjų įmonių – UAB „Lime Microsystems“ paminėjo, kad sumažėjo pardavimai, kurie sumažino ir naujų projektų biudžetus, todėl tai galima priskirti finansinių resursų trūkumui. UAB „Stuart Energy“ paminėjo, kad rizikos kapitalo fondai neįžvelgia plėtros galimybių, produktų kurių pagrindinė vertė kuriama iš aparatinės įrangos dalies, tai yra techninės srities. Tačiau šį investicijų pritraukimo barjerą galima priskirti ir vidiniam, kaip nepakankamai gerai pristatytą produktą investuotojams. UAB „AL-KO

Technology Lithuania“ projektus vysto kartu su kolegomis Vokietijoje, todėl įvardino komunikacinį barjerą, kadangi užsienio kalba nėra gimtoji. UAB „Lime Microsystems“, nors yra užsienio kontroliuojama įmonė, tačiau šio barjero nepaminėjo. Darbuotojų nutekėjimo barjerą įvardino beveik visos brandžios įmonės, įskaitant UAB „AL-KO Technology Lithuania“, tačiau UAB „Emus“ šio barjero neįvardino – tai galima susieti su informanto teigimu, kad įmonė siūlo aukštesnius nei rinkos vidurkis atlyginimų pasiūlymus. UAB „8Devices“ ir UAB „Emus“ įmonių atstovai teigė, kad darbuotojai nėra linkę mokytis, nors tam sąlygos yra suteiktos. Šį barjerą galima priskirti darbuotojų motyvavimo barjerui, tačiau įmonės įvardino, kad net ir naujai atėję darbuotojai nėra linkę mokytis, todėl tai yra ir išorinis barjeras – visuomenės nenoras mokytis. Toks visuomenės motyvacijos trūkumas, informantų nuomone, suformuotas švietimo sistemos. Šių įmonių atstovai taip pat įvardino kuriamų produktų specifiškumą, dėl kurio sudėtinga rasti reikiamų kompetencijų specialistus, kadangi aukštosios mokyklos jų neparuošia. Todėl tai yra identifikuojama kaip nepakankama aukštojo mokslo kokybė. Apklaustų įmonių atstovų paminėtų vidinių MTEP veiklos vystymo barjerų dažnumo charakteristika pateikta 3 paveiksle.



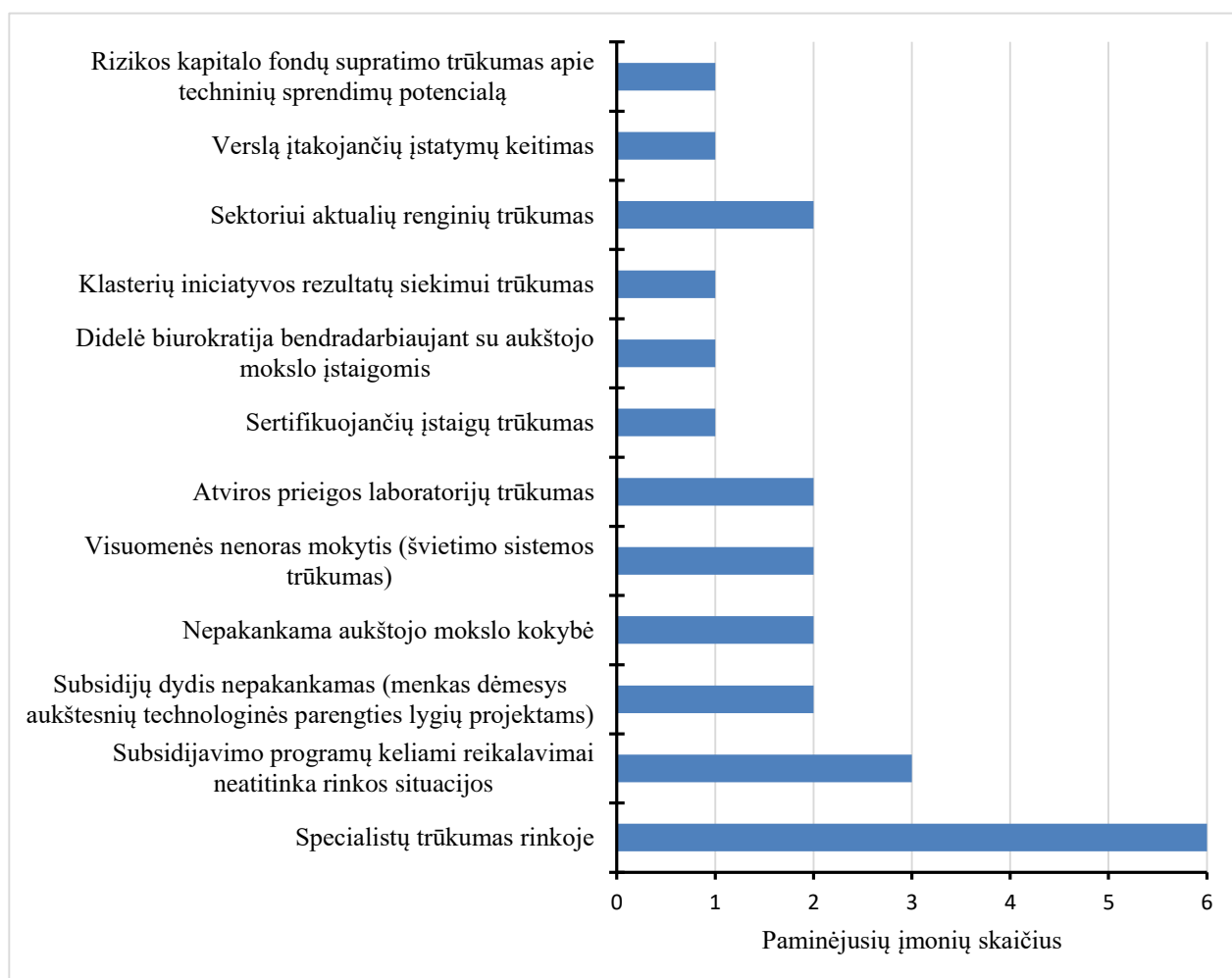
**3 pav.** Įmonių vidinių MTEP veiklos vystymo barjerų dažnumo charakteristika

Visos apklaustos įmonės paminėjo, kad rinkoje yra elektronikos specialistų trūkumas, o tai yra pagrindinis resursas, kuriuo vykdomas produktų projektavimas. UAB „Stuart Energy“ ir UAB „Astrolight“ tai yra ypač aktualu, kadangi naujoms įmonės reikia daug finansinių resursų produkto vystymui, o dėl specialistų trūkumo rinkoje norint samdyti specialistus reikia dar didesnių investicijų. Jaunos įmonės išskyrė, kad subsidijavimo programų keliami reikalavimai neatitinka rinkos situacijos, kadangi nurodyti elektronikos specialistų įkainiai yra neatitinkantys specialistų rinkos vertės. UAB „Emus“ ir UAB „Stuart energy“ paminėjo, kad programose taip pat keliamas reikalavimas į MTEP projektą įtraukti daktaro laipsnį turintį specialistą yra barjeras, kadangi rinkoje yra doktorantų trūkumas bei ne visiems finansuojamiems projektams reikia tokių mokslinį laipsnį turinčių specialistų žinių. Jaunos įmonės paminėjo, kad skiriamų subsidijų dydžiai yra nepakankami elektronikos produktams vystyti, tačiau būtų tinkami informacinių technologijų sektoriui ar kituose, kuriuose nereikia kurti fizinio prototipo. UAB „Astrolight“ ir UAB „Stuart Energy“ išskyrė, kad subsidijavimas galėtų būti išskirtas konkrečioms sritims, kadangi mažai dėmesio skiriama aukštesnės technologinės parengties lygių projektams.

UAB „Emus“ ir UAB „Stuart Energy“ teigimu šalyje nėra poreikius tenkinančių atviros prieigos laboratorijų, todėl įmonėms teko pačioms įsirengti MTEP projektų vystymui reikalingas laboratorijas.

Jaunoms įmonėms tai yra didelis barjeras, kadangi produkto sukūrimui reikia kur kas daugiau investicijų, todėl tai sąlygoja naujų elektronikos sektoriaus įmonių atsiradimo stygių. UAB „Emus“ įvardino sertifikuojančių įstaigų trūkumą, kuriuose galima būtų vystomiems produktams gauti sertifikatą, patvirtinantį atitikimą standartams. UAB „Stuart Energy“ ir UAB „Lime Microsystems“ atstovai įvardino, kad šalyje yra sektoriui aktualių renginių trūkumas, tokių kaip seminarai ar parodos, kuriuose galima būtų kelti kvalifikaciją ir pademonstruoti kuriamus produktus bei rasti partnerių. Šie minėti barjerai priklauso valstybės infrastruktūros trūkumams.

UAB „Emus“ nėra vienintelė iš apklaustų įmonių, bendradarbiaujančių su aukštojo mokslo institucijomis, tačiau tik šios įmonės atstovas įvardino, kad biurokratija yra per didelė. Vystant projektus daug dėmesio skiriama ataskaitų ruošimui, todėl švaistomas laikas, kurį galima būtų skirti realių rezultatų siekimui. Įmonės atstovas šią problemą išskyrė ir dėl dalyvavimo klasterio veikloje, kuriame daugiau skiriama diskusijoms nei rezultatų siekimui. UAB „Lime Microsystems“ įmonės atstovas įvardino, kad verslą paveikiančių įstatymų keitimas ir aiškaus palaikymo nebuvimas apsunkina veiklos vystymą. Apklaustų įmonių atstovų paminėtų išorinių MTEP veiklos vystymo barjerų dažnumo charakteristika pateikta 4 paveiksle.



**4 pav.** Įmonių išorinių MTEP veiklos vystymo barjerų dažnumo charakteristika

Apibendrinant galima teigti, kad įmonės atstovai mato teigiamas elektronikos sektoriaus vystymosi perspektyvas, tačiau pagrindinis barjeras, kurį vieningai paminėjo – specialistų trūkumas rinkoje. Jaunos įmonės susiduria su finansinių resursų trūkumais, kuriuos sąlygoja subsidijavimo programų

trūkumas. Šios įmonės yra startuoliai, todėl jose dirba motyvuoti žmonės, tačiau brandesnėse įmonėse susiduriama su darbuotojų motyvacijos trūkumu. Brandžios įmonės taip pat susiduria su darbuotojų nutekėjimu, kuris kyla dėl specialistų trūkumo rinkoje. Bent dvi įmonės taip pat paminėjo reikiamos kvalifikacijos specialistų trūkumą, kuris nulemtas nepakankamos aukštojo mokslo kokybės. Visuomenės nenoras mokytis koreliuoja su specialistų trūkumu rinkoje, atsirandančio dėl švietimo sistemos trūkumų. Daugiau nei vieno informanto minėti ir infrastruktūros barjerai: atviros prieigos laboratorijų trūkumas, sertifikuojančių įstaigų trūkumas ir sektoriui aktualių renginių trūkumas.

Empirinio tyrimu metu paaiškėjo ir nauji teorinėje barjerų analizėje neapžvelgti MTEP veiklos vystymo išoriniai ir vidiniai trukdžiai. Išoriniai – tai su per didele biurokratija siejamas bendradarbiavimo su aukštojo mokslo įstaigomis ir klasterių iniciatyvos rezultatų siekimui trūkumas. Taip pat rizikos kapitalo fondų supratimo trūkumas apie techninių sprendimų rinkos potencialą, verslą paveikiančių įstatymų keitimas ir visuomenės nenoras mokytis. Vidiniai barjerai – komunikacinis barjeras, darbuotojų motyvavimo problema ir nepakankamai geras produkto reprezentavimas investuotojams.

#### **4.8. Diskusija ir rekomendacijos**

Empiriniame tyrime dalyvavo šešios įmonės, pasirinktos patogiosios imties principu. Visos įmonės užsiima elektronikos produktų projektavimu, todėl pagrindinę vertę kurianti veikla yra MTEP. Tyrimu buvo siekiama empiriškai ištirti Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonių MTEP veiklos vystymo barjerus. Šiam tikslui pasiekti pasirenka kokybinio tyrimo strategija, todėl buvo atlikti interviu su ribotu kiekiu MTEP veiklą vykdančių įmonių atstovais. Tokia prieiga leidžia įsiklausyti į kiekvieną atvejį individualiai ir suprasti įmonių problemas, tačiau ribota informantų imtis neleidžia tyrimų rezultatų generalizuoti visoms elektronikos sektoriaus įmonėms. Todėl siekiant pateikti objektyvias išvadas visam sektoriui, rekomenduotina atlikti kiekybinės strategijos tyrimą. Tokia prieiga leistų išryškinti didžiausią įtaką turinčius MTEP veiklos vystymo barjerus, kurie leistų generalizuoti rezultatus. Tyrimą apriboja ir tam tikrais atvejais pristatant tyrimo objektą informantui įsiminti pavyzdžiai, kurie galėjo paveikti atsakymų subjektyvumą. Kokybinio tyrimo prieiga lemia ir duomenų interpretavimo subjektyvumą.

Tyrimo metu paaiškėjo, kad labiausiai elektronikos sektoriaus įmonėms trūksta specialistų, todėl auga jų rinkos vertė. Specialistų samdymui ir išlaikymui reikia didesnių finansinių resursų nei esant įmonių paklausą patenkinančiam kiekiui. Dėl šios problemos brandesnės įmonės, išaugusios startuolio fazę, susiduria su darbuotojų nutekėjimu, kuris dažnu atveju yra nulemtas finansiškai pajėgesnių įmonių specialistams pateiktų darbo pasiūlymų. Elektronikos sritis yra labai plati, todėl specialistai rinkoje turi specializuotis norint įgyti aukštą kvalifikaciją, tačiau visuomenė nėra linkusi mokytis visą gyvenimą. Aukštosios mokyklos nesuteikia specialistams kompetencijų, kurios reikalingos įmonėms, šį MTEP veiklos vystymo barjerą taip pat identifikavo mokslininkai Colovic ir Mayrhofer (2011) tyrinėję automobilių pramonėje lyderiaujančius regionus. Todėl šios minėtos problemos kyla iš švietimo sistemos, kuri, tikėtina, nėra pajėgi formuoti jaunų žmonių susidomėjimą tiksliais mokslais ir jų kuriamais rezultatais. Elektronikos srityje daug įtakos turi specializuotos kvalifikacijos įgijimas, kuris didžiąja dalimi priklauso nuo savarankiško mokymosi. Visuomenės nenoras mokytis susijęs su jaunų žmonių motyvacijos trūkumu, todėl susidaro vaizdas, kad švietimo sistema nėra pakankamai orientuota į savarankišką mokymąsi ir individualių rezultatų siekimą.

Produktų vystymui elektronikos sektoriuje reikia didelių investicijų, tačiau subsidijavimo programų keliama reikalavimai neatitinka rinkos situacijos. Rinkoje nėra pakankamai doktorantų ir ne kiekvienam MTEP projektui vystyti reikalingi daktaro laipsnį turintys specialistai. Pasaulyje taip pat aktualus daktaro laipsnį turinčių elektronikos specialistų trūkumas (Boston Consulting Group ir Semiconductor Industry Association, 2021 m. balandžio mėn.). Subsidijavimo programose nurodyti elektronikos specialistų įkainiai yra mažesni nei jų reali rinkos vertė. Jauni verslai taip pat pastebėjo, kad šalyje trūksta subsidijavimo, kuris būtų orientuotas į aukštesnius technologinės parengties lygius, o ir esamų subsidijų dydžiai yra nepakankami. Iš šių pateiktų sunkinančių MTEP veiklos vystymą barjerų galima spręsti, kad valstybėje trūksta dėmesio elektronikos sektoriui, o šio sektoriaus įmonės nėra išklausomos. Tai patvirtina ir identifikuoti infrastruktūros silpnumai, tokie kaip atvirų laboratorijų, sertifikuojančių įstaigų ir sektoriui aktualių renginių trūkumai. Dėl dėmesio elektronikos sektoriui stygiaus nėra viešinami pasiekimai ir kuriami produktai, todėl visuomenė bei jauni žmonės nėra informuojami apie sektoriaus galimybes. Todėl ir paminėtas rizikos kapitalo fondų nenoras investuoti į elektronikos produktus kuriančias įmones dėl nepakankamo supratimo apie šią sritį. Vis dėlto 2021 metų gale atidaryta Taivano atstovybė Lietuvoje ir Europos Komisijos iniciatyva stiprinti Europos Sąjungos elektronikos projektavimo ekosistemą rodo tinkamus žingsnius sektoriaus plėtrai (European Commission, 2022 m. sausio 19 d.; Verslo žinios, 2022 m. sausio 11 d.).

Iš šio tyrimo rezultatų ir diskusijos kylančios rekomendacijos:

- Skirti daugiau dėmesio Lietuvos elektronikos sektoriaus kuriamų produktų garsinimui. Tai turėtų vykdyti pačios įmonės, o prie to prisidėti galėtų įstaigos užsiimančios Lietuvos garsinimu ir investicijų pritraukimu, tokios kaip VšĮ „Versli Lietuva“. Sektoriaus kuriamų produktų atskleidimas supažindintų visuomenę ir Lietuvos įmones apie elektronikos sektorių, todėl tai, tikėtina, padidintų šio sektoriaus plėtrą ir netiesiogiai skatintų rinktis elektronikos studijas.
- Plėtoti komunikaciją su Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėmis. Užmezgant ryšius su ministerijomis ir joms pavaldžiomis valstybinėmis bei mokslo įstaigomis. Įmonėms bendraujant su aukštojo mokslo institucijomis, galima būtų orientuoti ruošiamų specialistų kompetencijas pagal įmonių poreikius ir ateities sektoriaus vystymosi tendencijas. Įmonių bendravimas su mokyklomis leistų supažindinti ir sudominti moksleivius elektronikos sritimi. Ryšiai su ministerijomis leistų atskleisti sektoriaus vystymosi trukdžius, kuriuos pažaboti reikalinga valstybės intervencija.
- Stiprinti Lietuvos švietimo sistemą, kuri formuotų motyvuotus ir karjeros siekiančius žmones tikslių mokslų sektoriuose. Motyvuoti ir savarankiškai gebantys dirbti jaunuoliai būtų linkę net ir baigę mokslus toliau gilinti žinias, siekiant geresnių karjeros perspektyvų. Tam padėtų moksleivių supažindinimas su tikslių mokslų kuriamais produktais ir ateities galimybėmis.
- Elektronikos sektoriaus projektavimo veikla užsiimančių įmonių interesus atstovaujančios verslo asociacijos įkūrimas. Dėl šios asociacijos nebuvimo Lietuvoje sektoriui trūksta iniciatyvumo reaguoti į visoms sektoriaus įmonėms aktualias problemas, tokias kaip infrastruktūros trūkumai ar subsidijavimo programų kliūtys. Elektronikos sektoriuje trūksta kompetencijų kėlimo seminarų ir parodų, tad šią veiklą galėtų vykdyti verslo asociacija bei užsiimti aukščiau aprašytą rekomendacijų įgyvendinimu.

Empirinio tyrimo metu gauti rezultatai gali būti aktualūs verslo vystymo aplinką formuojančioms Lietuvos valstybinėms institucijoms:

- Ekonomikos ir inovacijų ministerijai, formuojant inovacijų politiką pagal tyrime dalyvavusių informantų išvalgas, koreguojant verslo aplinką elektronikos sektoriaus plėtrai.
- Švietimo, mokslo ir sporto ministerijai formuojant švietimo sistemos politiką pagal pažangių sektorių vystymosi tendencijas.

Šioms ministerijoms pavaldžiai MITA agentūrai subsidijavimo programų koregavimui bei kitoms organizacijoms, formuojančioms verslo aplinką. Šio tyrimo rezultatai taip pat galėtų būti aktualūs elektronikos sektoriaus įmonėms, užsiimančioms projektavimo veikla, kurios, vadovaujantis išvalgomis, galėtų imtis iniciatyvos plėtoti ryšius.

Tolimesnės tyrimo kryptys galėtų būti:

- išanalizuoti Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonių įsitraukimą į specialistų paruošimą studijų metu, kurios teigia, kad mokslus baigusių specialistų kokybė yra nepakankama. Kadangi mokslininkai McGuinness, Whelan ir Bergin (2016), kad verslui reikiamų kompetencijų specialistų parengimas priklauso nuo bendradarbiavimo su aukštojo mokslo institucijomis. Kita galima tyrimo kryptis ištirti Lietuvoje vykdomų programų efektyvumą siekiant skatinti specialistų skaičiaus augimą rinkoje ir įmonių įsitraukimo į šią veiklą intensyvumą.
- ištirti Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonių tarpusavio bendradarbiavimo intensyvumą ir apimtį. Kadangi mokslininkai Hájek ir Stejskal (2018) teigė, kad bendradarbiavimas mažoje ir atviroje ekonomikoje yra būtinas norint išlaikyti regiono konkurencinį pranašumą, nes tokiu būdu įmonės papildo viena kitą. Pasak tyrėjų Simonen ir McCann (2008) – bendradarbiavimas beveik visuomet yra susijęs su inovacijų kūrimu. Todėl šiuo tyrimu būtų galima išsiaiškinti įmonių polinkį bendradarbiauti.



## Išvados

Po atliktos teorinės analizės ir empirinio tyrimo, galima formuoti šias išvadas:

1. Grindžiant MTEP veiklos vystymo barjerų Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse aktualumą ir problematiką nustatyta, kad:
  - Inovacijos yra ekonomikos augimo variklis, o jo dydį lemia MTEP veiklą vykdančių įmonių kiekis valstybėje. Tačiau Lietuva pagal organizacijos WIPO šalių inovatyvumo vertinimą yra 39-oje vietoje iš 132-ų pasaulio šalių, o Europos Sąjungoje – ketvirta nuo galo. Todėl Lietuva atsilieka pagal inovatyvumą.
  - Valstybės pažangos strategijoje „Lietuva 2030“ orientuojamasi į sumanios ekonomikos plėtojimą, grįstą žiniomis, inovacijomis ir socialine atsakomybe. Pasaulinės tendencijos rodo didėjančią verslo skaitmenizavimą ir augančias investicijas į MTEP veiklos vykdymą aparatinės ir elektros įrangos srityse.
  - Elektronika yra pagrindas daugeliui kitų sričių, kadangi kiekviename sektoriuje yra elektronikos išradimų, kuriais naudojamos kuriant vertę valstybei – tai parodo ir augančios pasaulinės investicijos. Lietuvos elektronikos sektorius nėra naujas ir istoriškai turi sukauptos patirties. Tačiau investuotojų dėmesio daugiau sulaukiama dėl gamybinių įmonių steigimo. Todėl MTEP veiklos vystymo barjerų identifikavimas padėtų plėsti sektorių.
2. Ištyrus teorines ir praktines MTEP veiklos vystymo Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse barjerų atskleidimo prielaidas nustatyta, kad:
  - Šalies inovacijos kyla iš įmonių, vykdančių inovacinę veiklą, o pastaroji yra MTEP veiklos rezultatas. Šios veiklos vystymą apsunkina vidiniai barjerai, kylantys iš įmonės vidaus, ir išoriniai – iš ekosistemos. MTEP veiklos vystymas yra dinamiškas procesas, kaip ir ekonomika, todėl susiduriama su veiksniais, kurie reikalauja sprendimo būdų iš įmonės vidaus arba iš išorės. Nesprendžiami veiksniai išsivysto į barjerus, kliudančius MTEP veiklos vystymui įmonėse.
  - Pasaulyje atlikta daug MTEP veiklos vystymo barjerų tyrimų, tačiau daugelis jų yra bendriniai ir taikytini įvairiems sektoriams, o jų aktualumas kiekvienai šaliai gali būti skirtingas. Pagal kilmę barjerus galima skirstyti į: žmogiškojo kapitalo ir švietimo; socialinius; ekonominius; politinius ir teisinius. Mokslinėje literatūroje nėra tyrinėti MTEP veiklos vystymo barjerai Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse.
  - Elektronikos sektorių pagal veiklos sritis galima išskirstyti į puslaidininkių ir prietaisų gamybą. Pasaulinėje puslaidininkių vertės grandinėje projektavimo veikla užsiima JAV ir Europos Sąjunga. Pastarojoje labiau vystomi profesionalios elektronikos nei buitinės elektronikos prietaisai. Lietuvoje šio sektoriaus gamybos apimtys kiekvienais metais yra augančios, o per pastaruosius metus daugiausiai dėmesio sulaukiama dėl gamybinių įmonių steigimo. Tačiau nėra sekamas MTEP veiklą vykdančių sektoriaus įmonių kiekis ir jų rezultatai.
3. Įvertinus tai, kad Lietuvoje nėra tyrinėti MTEP veiklos vystymo barjerai elektronikos sektoriaus įmonėse, barjerams identifikuoti tinkamiausia naudoti kokybinio tyrimo metodologija. Empiriniam tyrimui pasirinktas naudoti interviu metodas, kuris leido atsiskleisti informantų individualiems atvejams.

4. Atlikus empirinį tyrimą nustatyta, kad MTEP veiklos vystymui Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėse kliudo:

- **Specialistų trūkumas rinkoje** – rinkoje yra nepakankamas kiekis specialistų patenkinti sektoriuje esančią paklausą, todėl finansiškai pajėgesnės įmonės nukonkuruoja silpnesnes. Tokiu atveju finansiškai silpnesnėms įmonėms apsunkinamas MTEP veiklos vystymas.
- **Nepakankamas dėmesys Lietuvos elektronikos sektoriaus plėtrai** – elektronikos sektoriaus pasiekimai nėra viešinami, taip pat nėra gilinamasi į sektoriaus plėtrai kliudančius valstybėje esančius barjerus.
- **Subsidijavimo programų keliami reikalavimai neatitinka rinkos situacijos** – nurodyti specialistų įkainiai neatitinka jų rinkos vertės, todėl tai apsunkina darbuotojų samdymą jaunoms įmonėms. Finansuojamuose MTEP projektuose keliamas reikalavimas įtraukti daktaro laipsnį turintį žmogų, kuomet rinkoje yra elektronikos srities doktorantų trūkumas.
- **Subsidijų dydis nepakankamas** – menkas dėmesys aukštesnės technologinės parengties lygių projektams, kurių įgyvendinimui reikia didesnių finansinių resursų kuriant fizinį įrenginio prototipą. Šis barjeras apsunkina jaunų įmonių augimą bei naujų technologinių sprendimų realizavimą.
- **Nepakankama darbuotojų motyvacija ir jų nutekėjimas** – įmonės susiduria su darbuotojų motyvavimo kelti kvalifikaciją problema, kuri sunkina įmonių MTEP veiklos vystymą ir užkerta kelią naujesnių technologinių produktų kūrimui. Jaunos sektoriaus įmonės, išaugusios startuolio fazę, susiduria su darbuotojų nutekėjimo problematika, kuri kyla dėl specialistų trūkumo rinkoje.
- **Infrastruktūros barjerai** – šalyje yra sektoriui aktualių atviros prieigos laboratorijų, sertifikuojančių įstaigų trūkumas. Šie trukdžiai apsunkina MTEP veiklos vystymą, todėl įmonės turi savo aplinkoje susikurti reikiamas laboratorijas ir tai ypač kliudo jaunoms įmonėms. Šalyje nėra vykdomi sektoriaus įmonėms aktualūs kvalifikacijos kėlimo seminarai ir kuriamų produktų parodos.

**Barjerų sprendimui pagrindinės rekomendacijos yra šios:**

- Plėtoti Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonių kuriamų produktų žinomumą;
- Stiprinti ryšius su Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonėmis;
- Stiprinti Lietuvos švietimo sistemą, ugdant motyvuotus ir tiksliųjų mokslų srityje karjeros siekiančius žmones;
- Įkurti asociaciją, atstovaujančią Lietuvos elektronikos sektoriaus MTEP veiklą vykdančių įmonių interesus.

## Informacijos šaltinių sąrašas

1. Aarstad, J., & Kvitastein, O. A. (2019). Enterprise R&D investments, product innovation and the regional industry structure. *Regional Studies*.
2. AcceptMission. (2021 m. gegužės 20 d.). *What is the difference between innovation and R&D?* [žiūrėta 2022-04-10]. Prieiga per internetą: <https://www.acceptmission.com/blog/difference-between-innovation-and-rd/>
3. Alam, A., Uddin, M., & Yazdifar, H. (2019). Institutional determinants of R&D investment: Evidence from emerging markets. *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 34-44.
4. Ateities visuomenės institutas. (2018). *MTEPI potencialas ir raiška KKI audiovizualiniame sektoriuje Frascati nuostatų kontekste*. [žiūrėta 2022-05-12]. Prieiga per internetą: [http://www.kulturostirimai.lt/wp-content/uploads/2018/05/Tyrimas\\_MTEPI-KKI-audiovizualiniame-sektoriuje.pdf](http://www.kulturostirimai.lt/wp-content/uploads/2018/05/Tyrimas_MTEPI-KKI-audiovizualiniame-sektoriuje.pdf)
5. Bagdonienė, L., & Zemblytė, J. (2005). Service research: Advantages and limitations of quantitative and qualitative approaches. *Socialiniai Mokslai*, (4), 26-37.
6. Barge-Gil, A., & López, A. (2011). R versus D: Estimating the differentiated effect of research and development on innovation results.
7. BBC. (2021 m. vasario 18 d.). *Texas freeze shuts chip factories amid shortages*. [žiūrėta 2021-12-26]. Prieiga per internetą: <https://www.bbc.com/news/technology-56114503>
8. Beladi, H., Marjit, S., Xu, X., & Yang, L. (2016). Strategic enforcement, intellectual property rights, and contractual R&D. *Economic Inquiry*, 54(4), 1904-1917.
9. Berbegal-Mirabent, J., García, J. L. S., & Ribeiro-Soriano, D. E. (2015). University–industry partnerships for the provision of R&D services. *Journal of Business Research*, 68(7), 1407-1413.
10. Biktimirov, M. R., & Syuntyurenko, O. V. (2016). Information systems as an institutional component of the innovation infrastructure. *Scientific and Technical Information Processing*, 43(3), 154-161.
11. Bond, S. R., & Guceri, I. (2017). R&D and productivity: Evidence from large UK establishments with substantial R&D activities. *Economics of Innovation and New Technology*, 26(1-2), 108-120.
12. Booltink, L. W., & Saka-Helmhout, A. (2018). The effects of R&D intensity and internationalization on the performance of non-high-tech SMEs. *International Small Business Journal*, 36(1), 81-103.
13. Boston Consulting Group Semiconductor Industry Association. (2021 m. balandžio mėn.). *Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era*. [žiūrėta 2022-03-28]. Prieiga per internetą: [https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/05/BCG-x-SIA-Strengthening-the-Global-Semiconductor-Value-Chain-April-2021\\_1.pdf](https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/05/BCG-x-SIA-Strengthening-the-Global-Semiconductor-Value-Chain-April-2021_1.pdf)
14. Branstetter, L. G., Glennon, B., & Jensen, J. B. (2019). The IT revolution and the globalization of R&D. *Innovation Policy and the Economy*, 19(1), 1-37.
15. Britannica. (n. d.). *Integrated circuit*. [žiūrėta 2022-03-27]. Prieiga per internetą: <https://www.britannica.com/technology/integrated-circuit>
16. Britannica. (n. d.). *Semiconductor*. [žiūrėta 2022-03-27]. Prieiga per internetą: <https://www.britannica.com/science/semiconductor>
17. Brunet Icart, I., & Das, S. (2015). Innovation policy of european chemical companies with special focus on large companies.

18. Canare, T. (2018). The effect of ease of doing business on firm creation. *Annals of Economics & Finance*, 19(2)
19. Cantwell, J., & Mudambi, R. (2005). MNE competence-creating subsidiary mandates. *Strategic Management Journal*, 26(12), 1109-1128.
20. Carvalho, A. C. S., & Moreira, A. C. (2015). Open innovation profile in small and medium-sized firms. the perspective of technology centres and business associations. *International Journal of Innovation and Learning*, 18(1), 4-22.
21. Castaldi, C., Frenken, K., & Los, B. (2015). Related variety, unrelated variety and technological breakthroughs: An analysis of US state-level patenting. *Regional Studies*, 49(5), 767-781.
22. Ciriaci, D., Grassano, N., & Vezzani, A. (2016). No title. *Regulation, Red Tape and Location Choices of Top R&D Investors*,
23. Colovic, A., & Mayrhofer, U. (2011). Optimizing the location of R&D and production activities: Trends in the automotive industry. *European Planning Studies*, 19(8), 1481-1498.
24. Coulon, O., Olliver, J., Dubois, G., Saint-Martin, L., & Vodovar, M. (2020). Study on the electronics ecosystem: Overview, developments and europe's position in the world. *Study Prepared for the European Commission DG Communications Networks, Content & Technology*, , pp. 26-27.
25. Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications. pp. 119.
26. Data Centre Dynamics Ltd. (2021 m. kovo 22 d.). *Renesas semiconductor fab catches fire, impacting chip production*. [žiūrėta 2021-12-26]. Prieiga per internetą: <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/renesas-semiconductor-fab-catches-fire-impacting-chip-production/>
27. Del Bo, C. F. (2016). The rate of return to investment in R&D: The case of research infrastructures. *Technological Forecasting and Social Change*, 112, 26-37.
28. Devece, C., Peris-Ortiz, M., & Rueda-Armengot, C. (2016). Entrepreneurship during economic crisis: Success factors and paths to failure. *Journal of Business Research*, 69(11), 5366-5370.
29. Diaconu, M. (2011). Technological innovation: Concept, process, typology and implications in the economy. *Theoretical & Applied Economics*, 18(10)
30. doingbusiness.org. (2022). *Methodology*. [žiūrėta 2022-01-23]. Prieiga per internetą: <https://www.doingbusiness.org/en/methodology>
31. Doshi, R., Kelley, J. G., & Simmons, B. A. (2019). The power of ranking: The ease of doing business indicator and global regulatory behavior. *International Organization*, 73(3), 611-643.
32. Electronic Specifier. (2022 m. vasario 15 d.). *European semiconductor market hit record high in 2021*. [žiūrėta 2022-04-01]. Prieiga per internetą: <https://www.electronicspecifier.com/industries/industrial/european-semiconductor-market-hit-record-high-in-2021>
33. Etzkowitz, H., & Göktepe-Hultén, D. (2017). De-reifying technology transfer metrics: To address the stages and phases of TTO development. *University technology transfer* (pp. 104-121) Routledge.
34. European Commission. (2021 m. rugsėjo 15 d.). *2021 State of the Union Address by President von der Leyen*. [žiūrėta 2022-04-01]. Prieiga per internetą: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech\\_21\\_4701](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_21_4701)

35. European Commission. (2022 m. sausio 19 d.). *Alliance on Processors and Semiconductor technologies*. [žiūrėta 2022-04-01]. Prieiga per internetą: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/alliance-processors-and-semiconductor-technologies>
36. European Commission. (n. d.). *European Chips Act*. [žiūrėta 2022-04-01]. Prieiga per internetą: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_en)
37. Fagerberg, J. (2017). Innovation policy: Rationales, lessons and challenges. *Journal of Economic Surveys*, 31(2), 497-512.
38. Feng, H., Chen, C., Wang, C., & Chiang, H. (2012). The role of intellectual capital and university technology transfer offices in university-based technology transfer. *The Service Industries Journal*, 32(6), 899-917.
39. Freeman, R. B. (2006). People flows in globalization. *Journal of Economic Perspectives*, 20(2), 145-170.
40. Gaillard, J. (2010). Measuring research and development in developing countries: Main characteristics and implications for the frascati manual. *Science, Technology and Society*, 15(1), 77-111.
41. Gaižauskaitė, I., & Valavičienė, N. (2016). *Socialinių tyrimų metodai: Kokybinis interviu*. pp. 7-39.
42. Gerdri, N., Iewwongcharoen, B., Rajchamaha, K., Manotungvorapun, N., Pongthanaisawan, J., & Witthayaweerarak, W. (2021). Capability assessment toward sustainable development of business incubators: Framework and experience sharing. *Sustainability*, 13(9), 4617.
43. Goedhuys, M., Janz, N., & Mohnen, P. (2008). What drives productivity in tanzanian manufacturing firms: Technology or business environment? *The European Journal of Development Research*, 20(2), 199-218.
44. Grilli, L., & Murtinu, S. (2018). Selective subsidies, entrepreneurial founders' human capital, and access to R&D alliances. *Research Policy*, 47(10), 1945-1963.
45. Guisado-González, M., Ferro-Soto, C., & Guisado-Tato, M. (2016). Assessing the influence of differentiation strategy and R&D subsidies on R&D cooperation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 28(7), 857-868.
46. Hájek, P., & Stejskal, J. (2018). R&D cooperation and knowledge spillover effects for sustainable business innovation in the chemical industry. *Sustainability*, 10(4), 1064.
47. Hervas-Oliver, J., Garrigos, J. A., & Gil-Pechuan, I. (2011). Making sense of innovation by R&D and non-R&D innovators in low technology contexts: A forgotten lesson for policymakers. *Technovation*, 31(9), 427-446.
48. HitHorizons. (2021 m. rugpjūčio 26 d.). *Overview of the European Semiconductors Industry*. [žiūrėta 2022-04-01]. Prieiga per internetą: <https://www.hithorizons.com/eu/insights/overview-of-the-european-semiconductors-industry>
49. Hnatenko, I., Kuksa, I., Naumenko, I., Baldyk, D., & Rubezhanska, V. (2020). Infrastructure of innovation enterprise: Features of formation and regulation in modern market conditions. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development= Vadybos Mokslas Ir Studijos-Kaimo Verslų Ir Jų Infrastruktūros Plėtrai: Mokslo Darbai, 2020, Vol.42, no.3, P.97-104,*

50. Hsiao, Y., & Hsu, Z. (2018). Firm-specific advantages-product innovation capability complementarities and innovation success: A core competency approach. *Technology in Society*, 55, 78-84.
51. Huggins, R., Johnston, A., Munday, M., & Xu, C. (2022). The future of europe's semiconductor industry: Innovation, clusters and deep tech.
52. Illiashenko, S. M., Illiashenko, S. M., Merkun, I. V., & Illiashenko, N. S. (2019). Exhibition activity as a tool to promote the industrial enterprise.
53. Investuok Lietuvoje. (2022 m. sausio 24 d.). *Pasaulinės dviračių pramonės lyderė „Pon.Bike“ atidarys gamyklą Lietuvoje.* [žiūrėta 2022-04-02]. Prieiga per internetą: <https://investlithuania.com/lt/naujienos/pasaulines-dviracių-pramonės-lydere-pon-bike-atidarys-gamykla-lietuvoje/>
54. Jan, T., & Chen, Y. (2006). The R&D system for industrial development in taiwan. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(5), 559-574.
55. Jeong, Y., Park, I., & Yoon, B. (2019). Identifying emerging research and business development (R&BD) areas based on topic modeling and visualization with intellectual property right data. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 655-672.
56. Kardelis, K. (2002). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. 2-asis leidimas, Šiauliai. pp. 100-101.
57. Kaunastic business. (n. d.). *Ateitis – elektronikams!* [žiūrėta 2021-12-26]. Prieiga per internetą: <https://karjerakaune.lt/sectoriai/ateitis-elektronikams/>
58. Larrain, M., & Prüfer, J. (2015). Trade associations, lobbying, and endogenous institutions. *Journal of Legal Analysis*, 7(2), 467-516.
59. Lee, J., & Win, H. N. (2004). Technology transfer between university research centers and industry in singapore. *Technovation*, 24(5), 433-442.
60. Leijten, J. (2017). Exploring the future of innovation diplomacy. *European Journal of Futures Research*, 5(1), 20.
61. Leijten, J. (2019). Innovation policy and international relations: Directions for EU diplomacy. *European Journal of Futures Research*, 7(1), 1-21.
62. Li, J., Meyer, K. E., Zhang, H., & Ding, Y. (2018). Diplomatic and corporate networks: Bridges to foreign locations. *Journal of International Business Studies*, 49(6), 659-683.
63. Lietuvos inovacijų centras InTechCentras. (n. d.). *Lietuvos pramonės skaitmeninimo kelrodis 2020–2030 m.* [žiūrėta 2021-12-20]. Prieiga per internetą: [https://eimin.lrv.lt/uploads/eimin/documents/files/Pramon%C4%97s%20skaitmeninimo%20kelrodis%202020-2030%20ATNAUJINTAS%20LT\(1\).pdf](https://eimin.lrv.lt/uploads/eimin/documents/files/Pramon%C4%97s%20skaitmeninimo%20kelrodis%202020-2030%20ATNAUJINTAS%20LT(1).pdf)
64. Lietuvos inžinerijos ir technologijų pramonės asociacija. (n. d.). *INŽINERIJOS IR TECHNOLOGIJŲ PRAMONĖ LIETUVOJE. Statistiniai duomenys.* [žiūrėta 2021-12-21]. Prieiga per internetą: <https://linpra.lt/>
65. Lietuvos Respublikos valstybės kontrolė. (2017 m. balandžio 10 d.). *Valstybės investicijos į mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą siekiant inovacijų augimo.* [žiūrėta 2022-05-12]. Prieiga per internetą: <https://www.valstybeskontrolė.lt/LT/Product/23697/valstybes-investicijos-i-mokslinius-tyrimus-ir-eksperimentine-pletra-siekiant-ino>

66. Lietuvos Respublikos Vyriausybė. (2021 m. lapkričio 9 d.). *2021–2030 m. nacionalinis pažangos planas*. [žiūrėta 2021-12-17]. Prieiga per internetą: <https://lrv.lt/lt/aktuali-informacija/xvii-vyriausybe/strateginis-valdymas/2021-2030-m-nacionalinis-pazangos-planas>
67. Lietuvos Respublikos Vyriausybė. (2021). *LIETUVOS ILGALAIKĖ RENOVACIJOS STRATEGIJA*. [žiūrėta 2021-12-16]. Prieiga per internetą: [https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/lt\\_2020\\_ltrs.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/lt_2020_ltrs.pdf)
68. Lietuvos Respublikos Vyriausybės kanceliarija. (2019 m. sausio 14 d.). *LIETUVOS PAŽANGOS STRATEGIJA „LIETUVA 2030“*. [žiūrėta 2021-12-15]. Prieiga per internetą: [https://lrv.lt/uploads/main/documents/files/4\\_%20LT2030%20rodikliu%20apzvalga\\_2019-01-14.pdf](https://lrv.lt/uploads/main/documents/files/4_%20LT2030%20rodikliu%20apzvalga_2019-01-14.pdf)
69. Manap, N. A., Shapiee, R. B., Tehrani, P. M., & Shariff, Ahmad Azam bin Mohd. (2016). Protecting R&D inventions through intellectual property rights.
70. McGuinness, S., Whelan, A., & Bergin, A. (2016). Is there a role for higher education institutions in improving the quality of first employment? *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*, 16(4)
71. MITA. (2022 m. vasaris). *Lietuvos puslaidininkių sektoriaus strateginė apžvalga*. [žiūrėta 2022-04-02]. Prieiga per internetą: <https://mita.lrv.lt/uploads/mita/documents/files/Lietuvos%20puslaidininki%C5%B3%20sektoriaus%20strategin%C4%97%20ap%C5%BEvalga.pdf>
72. Molnár, G. T. (2020). What do business associations do? *Corvinus Journal of Sociology and Social Policy*, 11(1), 73-101.
73. MoreThanDigital. (2021 m. spalio 6 d.). *Innovation – Definition, Innovation Types And Meaning*. [žiūrėta 2022-04-10]. Prieiga per internetą: <https://morethandigital.info/en/innovation-definition-innovation-types-and-meaning/>
74. NACE codes. (n. d.). 26 - *Kompiuterinių, elektroninių ir optinių gaminių gamyba*. [žiūrėta 2022-04-02]. Prieiga per internetą: <https://nacev2.com/lt/activity/kompiuteriniu-elektroniniu-ir-optiniu-gaminiu-gamyba>
75. NACE codes. (n. d.). 72 - *Moksliniai tyrimai ir taikomoji veikla*. [žiūrėta 2021-11-12]. Prieiga per internetą: <https://nacev2.com/lt/activity/moksliniai-tyrimai-ir-taikomoji-veikla>
76. Odrobina, A. (2016). Structural barriers to research and development activities in emerging markets: The case of poland, the czech republic, slovakia and hungary. *Economics and Business Review*, 2(2)
77. Oficialiosios statistikos portalas. (n. d.). *Apyvarta iš pramoninės veiklos (nefinansų įmonių, be statybos)*. [žiūrėta 2022-04-02]. Prieiga per internetą: [https://osp.stat.gov.lt/lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=d0ec7915-2009-4e06-bf3b-68ba05c06074#/#/](https://osp.stat.gov.lt/lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=d0ec7915-2009-4e06-bf3b-68ba05c06074#/)
78. Oficialiosios statistikos portalas. (n. d.). *Įmonių skaičius (AB, UAB, VĮ, SĮ ir kiti, išskyrus IĮ ir fizinius asmenis)*. [žiūrėta 2021-11-15]. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=bdf84d45-f395-4d1d-b2b8-c82362c48329>
79. Oficialiosios statistikos portalas. (n. d.). *Įmonių, kurių MTEP veikla susijusi su mokslui (technologijoms) imliomis sritimis, skaičius*. [žiūrėta 2021-11-20]. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=0b98c296-4826-43e8-a0b2-c9c7f9f28741>

80. Pérez, J. A. H., Kunc, M. H., Durst, S., Flores, A., & Geldes, C. (2018). Impact of competition from unregistered firms on R&D investment by industrial sectors in emerging economies. *Technological Forecasting and Social Change*, 133, 179-189.
81. Rapini, M. S., Chiarini, T., & Bittencourt, P. F. (2017). Obstacles to innovation in brazil: The lack of qualified individuals to implement innovation and establish university–firm interactions. *Industry and Higher Education*, 31(3), 168-183.
82. Riswanto, A. (2016) The role of the entrepreneur in innovation and in economic development. Paper presented at the *Proceedings of the 2016 Global Conference on Business, Management and Entrepreneurship*, , 15 729-732.
83. Rochlitz, M. (2016). Collective action abroad: How foreign investors organize evidence from foreign business associations in the russian federation. *Higher School of Economics Research Paper no.WP BRP*, 32
84. Rostow, W. W. (1959). The stages of economic growth. *The Economic History Review*, 12(1), 1-16.
85. Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554-1567.
86. Sedita, S. R., Apa, R., Bassetti, T., & Grandinetti, R. (2019). Incubation matters: Measuring the effect of business incubators on the innovation performance of start-ups. *R&D Management*, 49(4), 439-454.
87. Semiconductor Industry Association. (2021 m. balandžio mėn.). *STRENGTHENING THE GLOBAL SEMICONDUCTOR SUPPLY CHAIN IN AN UNCERTAIN ERA*. [žiūrėta 2022-03-28]. Prieiga per internetą: <https://www.semiconductors.org/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain-in-an-uncertain-era/>
88. Shi, Y., Guo, S., & Sun, P. (2017). The role of infrastructure in china's regional economic growth. *Journal of Asian Economics*, 49, 26-41.
89. Simonen, J., & McCann, P. (2008). Firm innovation: The influence of R&D cooperation and the geography of human capital inputs. *Journal of Urban Economics*, 64(1), 146-154.
90. Śledzik, K. (2013). Schumpeter's view on innovation and entrepreneurship. *Management Trends in Theory and Practice*, (Ed.) Stefan Hittmar, Faculty of Management Science and Informatics, University of Zilina & Institute of Management by University of Zilina,
91. Sokolov-Mladenović, S., Cvetanović, S., & Mladenović, I. (2016). R&D expenditure and economic growth: EU28 evidence for the period 2002–2012. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 29(1), 1005-1020.
92. Song, J., Asakawa, K., & Chu, Y. (2011). What determines knowledge sourcing from host locations of overseas R&D operations?: A study of global R&D activities of japanese multinationals. *Research Policy*, 40(3), 380-390.
93. Spescha, A. (2019). R&D expenditures and firm growth—is small beautiful? *Economics of Innovation and New Technology*, 28(2), 156-179.
94. Statista. (2022 m. kovo 16 d.). *Leading countries by gross research and development (R&D) expenditure worldwide in 2021*. [žiūrėta 2022-04-10]. Prieiga per internetą: <https://www.statista.com/statistics/732247/worldwide-research-and-development-gross-expenditure-top-countries/>



95. Sun, X., Wang, Y., & Li, M. (2016). The influences of different R&D types on productivity growth in OECD countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 28(6), 651-663.
96. Tang, C., Tang, Y., & Su, S. (2019). R&D internationalization, product diversification and international performance for emerging market enterprises: An empirical study on chinese enterprises. *European Management Journal*, 37(4), 529-539.
97. Tellis, W. (1997). Application of a case study methodology. *The Qualitative Report*, 3(3), 1-19.
98. Teltonika IoT Group. (2022 m. kovo 21 d.). *TAIVANO PUSLAIDININKIŲ EKSPERTŲ DARBO GRUPĖ LANKĖSI TELTONIKOJE*. [žiūrėta 2022-04-02]. Prieiga per internetą: <https://teltonika-iot-group.com/lt/naujienos/taivano-puslaidininkiu-ekspertu-darbo-grupe-lankesi-teltonikoje>
99. Tidikis, R. (2003). *Socialinių mokslų tyrimų metodologija*. pp. 358, 464-467.
100. Tomiura, E. (2007). Effects of R&D and networking on the export decision of japanese firms. *Research Policy*, 36(5), 758-767.
101. UAB „EuroParama“ The CIRCA Group Europe Ltd. (2007 m. balandžio mėn.). *Kryptingas programinis konkursinis fundamentinių tyrimų finansavimo modelis*. [žiūrėta 2022-05-12]. Prieiga per internetą: [http://lms.lt/archyvas/files/active/0/LMT\\_KonkurinisFinansavimas\\_FMT\\_modelis.pdf](http://lms.lt/archyvas/files/active/0/LMT_KonkurinisFinansavimas_FMT_modelis.pdf)
102. Uddin, M. A., Ali, M. H., & Masih, M. (2017). Political stability and growth: An application of dynamic GMM and quantile regression. *Economic Modelling*, 64, 610-625.
103. Vakarų ekspresas. (2021 m. spalio 27 d.). *A. Armonaitė: yra galimybė, kad Taivano atstovybė Lietuvoje atidarys puslaidininkų gamyklą*. [žiūrėta 2021-12-26]. Prieiga per internetą: <https://ve.lt/aktualijos/lietuva/a-armonaite-yra-galimybe-kad-taivano-atstovybe-lietuvoje-atidarys-puslaidininkiu>
104. Verslo žinios. (2022 m. sausio 24 d.). *Dėl „Pon“ elektrinių dviračių gamyklos Kėdainiuose varžėsi ne viena šalis*. [žiūrėta 2022-04-02]. Prieiga per internetą: <https://www.vz.lt/pramone/2022/01/24/apie-pon-elektriniu-dviraci-gamykla-kedainiuose-varzesi-ne-viena-salis>
105. Verslo žinios. (2022 m. sausio 11 d.). *Taivanas steigia 1 mlrd. USD paskolų fondą Lietuvos ir Taivano įmonių projektams*. [žiūrėta 2022-04-02]. Prieiga per internetą: <https://www.vz.lt/inovacijos/technologijos/2022/01/11/taivanas-isteigs-1-mlrd-usd-paskolu-fonda-lietuvos-ir-taivano-imoniu-projektams>
106. Visuotinė lietuvių enciklopedija. (n. d.). *Elektronikos inžinerija Lietuvoje*. [žiūrėta 2021-12-25]. Prieiga per internetą: <https://www.vle.lt/straipsnis/elektronikos-inzinerija-lietuvoje/>
107. Wang, H., Liang, P., Li, H., & Yang, R. (2016). Financing sources, R&D investment and enterprise risk. *Procedia Computer Science*, 91, 122-130.
108. Wang, Y., Xie, W., Li, J., & Liu, C. (2018). What factors determine the subsidiary mode of overseas R&D by developing-country MNEs? empirical evidence from chinese subsidiaries abroad. *R&D Management*, 48(2), 253-265.
109. Wei, Y. D., Zhou, Y., Sun, Y., & Lin, G. C. (2012). Production and R&D networks of foreign ventures in china: Implications for technological dynamism and regional development. *Applied Geography*, 32(1), 106-118.
110. World Intellectual Property Organization. (2022 m. vasario mėn.). *Facts and Figures*. [žiūrėta 2022-04-10]. Prieiga per internetą: <https://www.wipo.int/edocs/infogdocs/en/ipfactsandfigures/>

111. World Intellectual Property Organization. (2013). *The Global Innovation Index 2013*. [žiūrēta 2021-12-24]. Prieiga per internetą: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/economics/gii/gii\\_2013.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/economics/gii/gii_2013.pdf)
112. World Intellectual Property Organization. (2016). *The Global Innovation Index 2016*. [žiūrēta 2021-12-04]. Prieiga per internetą: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2016.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf)
113. World Intellectual Property Organization. (2021). *Global Innovation Index 2021*. [žiūrēta 2021-12-04]. Prieiga per internetą: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2021.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf)
114. World Intellectual Property Organization. (n. d.). *Statistical Country Profiles - China*. [žiūrēta 2021-12-29]. Prieiga per internetą: [https://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country\\_profile/profile.jsp?code=CN](https://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/profile.jsp?code=CN)
115. World Intellectual Property Organization. (n. d.). *Statistical Country Profiles - India*. [žiūrēta 2021-12-29]. Prieiga per internetą: [https://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country\\_profile/profile.jsp?code=IN](https://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/profile.jsp?code=IN)
116. Zattar, I. C., Lima, G. P., Rasoto, V. I., de Oliveira, N., & Silva, V. F. (2017). Classification of R&D infrastructure models in basic business incubators technology in the state of paraná. *Braz.J.Oper.Prod.Manag*, 14, 239-248.

## Priedai

### 1 Priedas. Identifikuoti Lietuvos elektronikos sektoriaus įmonių MTEP veiklos vystymo barjerai skirtingais atvejais

Įmonės pavadinimas	UAB „Stuart Energy“	UAB „Astrolight“	UAB „AL-KO Technology Lithuania“	UAB „8Devices“	UAB „Emus“	UAB „Lime Microsystems“
<b>Įmonės parametras</b>						
Amžius	~2	~3	~4	~11	~12	~17
Dydis	Labai maža	Labai maža	Labai maža	Maža	Maža	Labai maža
Kontrolė	Lietuvos	Lietuvos	Užsienio	Lietuvos	Lietuvos	Užsienio
<b>Vidiniai barjerai</b>						
Finansinių resursų trūkumas	+	+				+
Nepakankamai geras produkto reprezentavimas investuotojams	+					
Komunikacinis (Bendraujant su kolegomis užsienyje)			+			
Darbuotojų nutekėjimas			+	+		+
Darbuotojų motyvavimas				+	+	
<b>Išoriniai barjerai</b>						
Specialistų trūkumas rinkoje	+	+	+	+	+	+
Subsidijavimo programų keliami reikalavimai neatitinka rinkos situacijos	+	+			+	
Subsidijų dydis nepakankamas (menkas dėmesys aukštesnių technologinės parengties lygių projektams)	+	+				
Nepakankama aukštojo mokslo kokybė				+	+	
Visuomenės nenoras mokytis (švietimo sistemos trūkumas)				+	+	
Atviros prieigos laboratorijų trūkumas	+				+	
Sertifikuojančių įstaigų trūkumas					+	
Didelė biurokratija bendradarbiaujant su aukštojo mokslo įstaigomis					+	
Klasterių iniciatyvos rezultatų siekimui trūkumas					+	
Sektoriumi aktualių renginių trūkumas	+					+
Verslą įtakančių įstatymų keitimas						+
Rizikos kapitalo fondų supratimo trūkumas apie techninių sprendimų potencialą	+					