



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

**MTEP imlaus fotonikos ir lazerių verslo vystymosi veiksmų  
longitudinė atvejo studija Lietuvoje**

Magistro baigiamasis projektas

---

**Kamilė Aušūraitė**

Projekto autorė

**Prof. Monika Petraitė**

Vadovė

---

**Kaunas, 2021**



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

**MTEP imlaus fotonikos ir lazerių verslo vystymosi veiksmų  
longitudinė atvejo studija Lietuvoje**

Magistro baigiamasis projektas

Inovacijų valdymas ir antreprenerystė (6211LX031)

---

**Kamilė Aušiūraitė**

Projekto autorė

**Prof. Monika Petraitė**

Vadovė

**Doc. Lina Užienė**

Recenzentė

---

**Kaunas, 2021**



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Kamilė Aušūraitė

## **MTEP imlaus fotonikos ir lazerių verslo vystymosi veiksmų longitudinė atvejo studija Lietuvoje**

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.

Kamilė Aušūraitė

*Patvirtinta elektroniniu būdu*

Aušūraitė Kamilė. MTEP imlaus fotonikos ir lazerių verslo vystymosi veiksnių longitudinalinė atvejo studija Lietuvoje. Magistro baigiamasis projektas / vadovė prof. Monika Petraitė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

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

Reikšminiai žodžiai: MTEP imli įmonė, Lietuvos lazerių ir fotonikos sektorius, longitudinaliniai vystymosi veiksniai, daugybinių atvejų studija.

Kaunas, 2021. 97 p.

## Santrauka

Lietuva nepasiekia ženklaus proveržio inovacijų bei MTEP imlios antreprenerystės srityje. Taip pat atsilieka nuo išsivysčiusių šalių pagal inovacijų vadybos versle lygį, žinių kūrimą bei perdavimą. Nors Lietuvoje egzistuoja plačiai išvystyta startuolių ekosistema, jų skaičius sparčiai auga, šie jauni verslai dažnu atveju nepasiekia reikalingo proveržio, nesitransformuoja į tvarius verslus, nešančius ilgalaikę sėkmę ir generuojančius aukštą pridėtinę vertę. MTEP imlios / inovatyvios įmonės yra reikšminga šalies „ekonomikos DNR“ dalis, todėl tikslinga apibrėžti MTEP imlaus verslo sėkmės prielaidas akcentus. Lietuvos lazerių pramonė pasižymi kaip industrija, turinti didelį inovacijų potencialą ir specifinę žinių generavimo infrastruktūrą. Nors Lietuva didžiuojasi lazerių technologijomis, kurios garsina šalies vardą pasaulyje, šiandien šis sektorius nepasiekia reikalingo augimo proveržio. Norint nustatyti tolimesnes sektoriaus subalansuotos plėtros kryptis reikalinga identifikuoti ir iširti MTEP imlaus Lietuvos lazerių ir fotonikos verslo vystymosi veiksnius ilgalaikėje perspektyvoje. Tyrimo objektas – MTEP imlaus Lietuvos fotonikos ir lazerių verslo longitudinaliniai vystymosi veiksniai. Tyrimo tikslas – iširti longitudinalinius MTEP imlaus verslo sėkmingo vystymosi veiksnius remiantis Lietuvos fotonikos ir lazerių sektoriaus atvejo analize.

Teorinė analizė leido identifikuoti MTEP imlių įmonių sėkmingo vystymosi prielaidas – imlumas žinioms, tarptautinis įmonės dizainas, antreprenerio savybės ir sugebėjimai. Šios prielaidos yra pagrindas susiformuoti organizaciniams MTEP imlios įmonės gebėjimams. Institucinės sąlygos formuoja tinklo / ekosistemos gebėjimus bei veda prie organizacinių gebėjimų raiškos tinkluose, o tai leidžia generuoti inovacinės veiklos rezultatus – unikalius produktus bei tarptautinį konkurencinį pranašumą. Atliktas longitudinalinis daugybinių atvejų analizės tyrimas, kuriame dalyvavo 4 Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus įmonės – „Ekspla“, „Altechna“, „Brolis Semiconductors“ ir „Femtika“, taip pat 2 kiti ekosistemos dalyviai / partneriai – „Lietuvos lazerių asociacija“ bei Fizinių ir technologinių mokslų centro Lazerinių technologijų skyrius. Tyrimo rezultatai leido identifikuoti esminius MTEP imlaus Lietuvos lazerių ir fotonikos verslo sėkmingo vystymosi veiksnius: 1) Nuolatinė sąveika su mokslu; 2) Proaktyvus ekosistemos vystymas; 3) Tarptautinė tinklaveika. Sektorius pasižymi plačiai išvystyta, stipria verslo ir mokslo partneryste. Nuolatos palaikomi glaudūs ryšiai su mokslu leidžia įmonėms kurti pasaulinio lygio novatoriškus sprendimus auštosioms technologijoms. Proaktyviai vystoma ekosistema leidžia sukurti palankią terpę kurtis bei augti startuoliams, kad mokslininkai galėtų komercializuoti savo žinias. Organizacinių gebėjimų raiška ypatingai atsiskleidžia tarptautiniuose tinkluose, o tarptautiškumas ir atvirumas sektoriaus įmonės lydi nuo pat gyvavimo pradžios. Tam, kad atsivertų naujos verslo galimybės ir plėtros kryptys sektorius turėtų stiprinti organizacinius, tinklaveikos gebėjimus, ypatingą dėmesį skiriant įsitraukimui į tarptautines industrines ekosistemas, plėsti ryšius, inicijuoti projektus su industriniais partneriais.

Aušūraitė Kamilė. Longitudinal Case Study of R&D Intensive Photonics and Laser Business Development Factors in Lithuania. Master's Final Degree Project / supervisor prof. dr. Monika Petraitė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

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

Keywords: R&D intensive firm, Lithuanian laser and photonics sector, longitudinal development factors, multiple case study analysis.

Kaunas, 2021. 97.

### Summary

Lithuania is not making a significant breakthrough in the field of innovation and R&D-intensive entrepreneurship. It also lags behind developed countries in terms of the level of innovation management in business, knowledge creation and transfer. Although there is a well-developed startup ecosystem in Lithuania, their number is growing rapidly, these young businesses often do not achieve the necessary breakthrough, do not transform into sustainable businesses that bring long-term success. R&D-intensive / innovative companies are a significant part of the country's "economic DNA", therefore it is expedient to define the emphases of the precondition for the success of R&D-intensive business. The Lithuanian laser industry is characterized as an industry with a high potential for innovation and a specific knowledge generation infrastructure. Today, this sector is not achieving the necessary breakthrough in growth. In order to determine further directions of sustainable development of the sector, it is necessary to identify and study the factors of development of R&D-intensive Lithuanian laser and photonics business in the long run. The object of the research is the longitudinal development factors of the R&D-intensive Lithuanian photonics and laser business. The aim of the research is to investigate the longitudinal factors of successful development of R&D-intensive business based on the case study of the Lithuanian photonics and laser sector.

Theoretical analysis allowed to identify the preconditions for the successful development of R&D-intensive companies - knowledge-intensity, international company design, the qualities and abilities of the entrepreneur. These assumptions are the basis for the formation of organizational capabilities of an R&D-intensive company. Institutional conditions form network / ecosystem capacities and lead to the expression of organizational capacities in networks, which allows the generation of results of innovative activities - unique products and international competitive advantage. A longitudinal multiple case study was performed involving 4 Lithuanian laser and photonics companies – "Ekspla", "Altechna", "Brolis Semiconductors" and "Femtika", as well as 2 other ecosystem participants - "Lithuanian Laser Association" and the Laser Technology Division of the Center for Physical and Technological Sciences. The results of the research allowed to identify the essential factors for the successful development of the R&D-intensive Lithuanian laser and photonics business: 1) Constant interaction with science; 2) Proactive ecosystem development; 3) International networking. The sector is characterized by a well-developed business and science partnership. A constant close connection with science enables companies to develop world-class innovative high-tech solutions. A proactively developed ecosystem allows for the creation of a favorable environment for startups and growth for researchers to commercialize their knowledge. In order to create new business opportunities and development directions, the sector should strengthen its organizational and networking capabilities, with a special focus on involvement in international industrial ecosystems, expand connections, and initiate projects with industrial partners.

## Turinys

<b>Turinys</b> .....	<b>6</b>
<b>Lentelių sąrašas</b> .....	<b>7</b>
<b>Paveikslų sąrašas</b> .....	<b>8</b>
<b>Įvadas</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Problemos analizė</b> .....	<b>11</b>
<b>2. MTEP imlaus verslo ir jo sėkmės veiksnių samprata ir teorinė analizė</b> .....	<b>17</b>
2.1. MTEP imlaus verslo samprata.....	17
2.2. Vidiniai MTEP imlaus verslo sėkmės veiksniai.....	22
2.3. Išoriniai MTEP imlaus verslo sėkmės veiksniai .....	26
2.4. MTEP imlaus verslo vystymosi veiksnių konceptualus modelis .....	32
<b>3. MTEP imlaus fotonikos ir lazerių verslo vystymosi veiksnių longitudinalinis atvejo tyrimas Lietuvoje</b> .....	<b>36</b>
3.1. Longitudinio tyrimo metodologija .....	36
3.2. MTEP imlaus Lietuvos lazerių ir fotonikos technologijų sektoriaus sėkmingo vystymosi veiksnių analizė .....	40
3.2.1. UAB „Ekspla“ atvejis.....	40
3.2.2. UAB „Altechna“ atvejis .....	52
3.2.3. UAB „Brolis Semiconductors“ atvejis .....	60
3.2.4. UAB „Femtika“ atvejis.....	64
3.3. Lietuvos lazerių ir fotonikos technologijų sektoriaus įmonių sėkmingo vystymosi veiksnių analizės tyrimo apibendrinimas .....	71
3.4. Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus ekosistemos dalyviai ir jų daroma įtaka sektoriaus vystymuisi.....	82
3.5. Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus plėtros kryptys.....	87
<b>Išvados ir rekomendacijos</b> .....	<b>91</b>
<b>Literatūros sąrašas</b> .....	<b>93</b>
<b>Priedai</b> .....	<b>98</b>
1 priedas. Interviu instrumentarijus .....	98
2 priedas. Įmonės „Ekspla“ įvykių analizė.....	104
3 priedas. Įmonės „Altechna“ ir jos dukterinių įmonių įvykių analizė .....	112
4 priedas. Įmonės „Brolis Semiconductors“ įvykių analizė .....	122

## Lentelių sąrašas

<b>1 lentelė.</b> MTEP imliam verslui būdingi bruožai.....	22
<b>2 lentelė.</b> Vidiniai MTEP imlaus verslo sėkmės veiksniai.....	26
<b>3 lentelė.</b> Išoriniai MTEP imlaus verslo sėkmės veiksniai .....	31
<b>4 lentelė.</b> Interviu instrumentarijaus kategorijos ir rezultatai.....	38
<b>5 lentelė.</b> Interviu su įmonėmis charakteristika .....	39
<b>6 lentelė.</b> Motyvaciniai veiksniai, paskatinę įkurti verslą („Ekspla“). .....	42
<b>7 lentelė.</b> Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme („Ekspla“). .....	44
<b>8 lentelė.</b> Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje („Ekspla“). .....	45
<b>9 lentelė.</b> Įmonės elgsena krizinėse situacijose („Ekspla“). .....	46
<b>10 lentelė.</b> Strategija, numatymas ir ištekliai („Ekspla“). .....	47
<b>11 lentelė.</b> Imlumas žinioms ir naujų technologijų įtaka („Ekspla“). .....	48
<b>12 lentelė.</b> Tinklaveikos ir ekosistemos raiška įmonės inovacinėje veikloje („Ekspla“). .....	50
<b>13 lentelė.</b> Pasitikėjimo tinkluose ir/ar ekosistemoje formavimas ir valdymas („Ekspla“). .....	51
<b>14 lentelė.</b> Dialogas su suinteresuotomis grupėmis („Ekspla“). .....	51
<b>15 lentelė.</b> Ateities iššūkiai („Ekspla“). .....	52
<b>16 lentelė.</b> Motyvaciniai veiksniai, paskatinę įkurti verslą („Altechna“). .....	53
<b>17 lentelė.</b> Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme („Altechna“). .....	55
<b>18 lentelė.</b> Strategija, numatymas ir ištekliai („Altechna“). .....	56
<b>19 lentelė.</b> Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose („Altechna“). .....	57
<b>20 lentelė.</b> Tinklaveikos (ar ekosistemos) raiška įmonės inovacinėje veikloje („Altechna“). .....	58
<b>21 lentelė.</b> Dialogas su suinteresuotomis grupėmis („Altechna“). .....	59
<b>22 lentelė.</b> Ateities iššūkiai („Altechna“). .....	60
<b>23 lentelė.</b> Motyvaciniai veiksniai, paskatinę įkurti verslą („Brolis Semiconductors“). .....	61
<b>24 lentelė.</b> Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme („Brolis Semiconductors“). .....	62
<b>25 lentelė.</b> Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose („Brolis Semiconductors“). .....	63
<b>26 lentelė.</b> Tinklo formavimo elgsena („Brolis Semiconductors“). .....	64
<b>27 lentelė.</b> Motyvaciniai veiksniai, paskatinę įkurti verslą („Femtika“). .....	65
<b>28 lentelė.</b> Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme („Femtika“). .....	66
<b>29 lentelė.</b> Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose („Femtika“). .....	67
<b>30 lentelė.</b> Tinklaveikos (ar ekosistemos) raiška įmonės inovacinėje veikloje („Femtika“). .....	69
<b>31 lentelė.</b> Dialogas su suinteresuotomis grupėmis („Femtika“). .....	70
<b>32 lentelė.</b> Žvilgsnis į ateitį „Femtikos“ ir viso Lietuvos lazerių sektoriaus kontekste. ....	70
<b>33 lentelė.</b> Tyrime dalyvavusių įmonių bendrųjų charakteristikų palyginimas. ....	71
<b>34 lentelė.</b> Tyrime dalyvavusių įmonių apibendrinimas .....	75
<b>35 lentelė.</b> Chronologinis įmonių įvykių išdėstymas .....	76
<b>36 lentelė.</b> Lietuvos lazerių asociacija. ....	83
<b>37 lentelė.</b> FTMC Lazerinių technologijų skyriaus veiklos sritys verslui. ....	85
<b>38 lentelė.</b> Žinių perdavimo būdai. ....	86
<b>39 lentelė.</b> Mokslo ir verslo ryšys Lietuvos lazerių ir fotonikos technologijų sektoriuje. ....	87

## Paveikslų sąrašas

<b>1 pav.</b> Lietuvos lazerių sektoriaus pajamos 2003–2019 m.....	12
<b>2 pav.</b> Lietuvos lazerių ekosistema.....	14
<b>3 pav.</b> MTEP imlaus verslo vystymosi veiksnių konceptualus modelis.....	32



## Ivadas

**Darbo aktualumas.** Lietuva nepasiekia ženklaus proveržio inovacijų bei mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros imlios antreprenerystės srityje. Taip pat atsilieka nuo išsivysčiusių šalių pagal inovacijų vadybos versle sofistikaciją užimdama 39 vietą pasauliniame konkurencingumo indekso vertinime (WEF, 2019)<sup>1</sup> ir 40 vietą pasaulyje pagal Pasaulinį inovacijų indeksą (Global Innovation Index, 2020). Taip pat egzistuoja veiksmingų žinių perdavimo mechanizmų trūkumas. Lietuva užima tik 85 vietą pasaulyje pagal žinių įsisavinimo indeksą ir atitinkamai 46, 44 ir 43 vietas pagal žinių kūrimą, poveikį bei sklaidą (Global Innovation Index, 2020). Nors Lietuvoje egzistuoja plačiai išvystyta startuolių ekosistema, jų skaičius sparčiai auga, šie jauni verslai dažnu atveju nepasiekia reikalingo proveržio, nesitransformuoja į tvarius verslus, nešančius ilgalaikę sėkmę. Taigi, kyla poreikis analizuoti gerąsias patirtis Lietuvoje – MTEP imlaus verslo įmones, kurios yra itin reikšminga šalies „ekonomikos DNR“ dalis.

Tarp esminių charakteristikų, kuriomis pasižymi MTEP imlios įmonės yra imlumas žinioms, greita internacionalizacija, unikalių produktų kūrimas, efektyviai išvystyta tinklaveika. MTEP imlios įmonės geba tiek pirkti, tiek kurti inovacijų strategijas, investuojant tiek į vidines kompetencijas (pvz., vidinis MTEP, vidinis produktų kūrimas ir vystymas) tiek išorės būdus (pvz., susijungimai ir įsigijimai, bendros įmonės, išorinių technologijų komercializavimas, rizikos kapitalo investicijos) (Williams ir Lee, 2019). Atsižvelgiant į tai, kad MTEP imlioms pramonės šakoms būdingas didelis technologinės plėtros ir pokyčių tempas, susiduriama su kompleksiniais iššūkiais, kurie yra susiję su prognozavimu, rinkos sąlygų supratimu ir pramonės raidos vertinimu. Taigi, tikslinga analizuoti ir suprasti, kokiomis charakteristikomis pasižymi šios įmonės, kokie yra jų ilgalaikės sėkmės veiksniai, kaip jie tarpusavyje susisiję, kaip MTEP imlus verslas susidoroja su kylančiais iššūkiais ilgalaikėje perspektyvoje, išsiaiškinti kokia yra aplinkos, partnerių įtaka įmonės inovacinei veiklai ir pagrįsti kaip visa tai lemia sėkmingą vystymąsi ilgalaikiame laikotarpyje.

Lazerių pramonė pasižymi kaip industrija, turinti didelį inovacijų potencialą ir specifinę žinių generavimo infrastruktūrą. Todėl, kaip MTEP imlių įmonių pavyzdžius, analizuoti pasirinktos sėkmingos Lietuvos lazerių ir fotonikos technologijų sektoriaus įmonės bei svarbiausi Lietuvos lazerių ekosistemos nariai. Nors Lietuva didžiuojasi inovatyvia lazerių ir fotonikos pramone, kuri garsina šalies vardą pasaulyje, šiandien šis sektorius nepasiekia reikalingo augimo proveržio. Sektorius turi reikalingą inovacinį potencialą ir galėtų generuoti didesnę grąžą bei indėlį į šalies BVP, todėl ištyrus ir identifikavus MTEP imlaus Lietuvos lazerių ir fotonikos verslo vystymosi veiksnius, tikslinga pateikti rekomendacijas tolimesnėms sektoriaus subalansuotos plėtros kryptims.

**Tyrimo objektas** – MTEP imlaus Lietuvos fotonikos ir lazerių verslo longitudinaliniai vystymosi veiksniai.

**Tyrimo tikslas** – ištirti longitudinalinius MTEP imlaus verslo sėkmingo vystymosi veiksnius remiantis Lietuvos fotonikos ir lazerių sektoriaus atvejo analize.

### Uždaviniai:

1. teoriškai apibrėžti MTEP imlaus verslo sampratą;
2. išskirti išorinius ir vidinius sėkmės veiksnius ilgalaikiame verslo raidos laikotarpyje ir pagrįsti jų tarpusavio sąsajas;

---

<sup>1</sup> 2020 m. WEF pateiktoje pasaulinio konkurencingumo ataskaitoje šalys nebuvo reitinguojamos

3. pagrįsti MTEP imlaus verslo raidos veiksnių longitudinalinio tyrimo metodologiją;
4. empiriškai pagrįsti MTEP imlių įmonių vidinių ir išorinių veiksnių sąveiką, tarpusavio sąsajas, lemiančias sėkmingą raidą ilgalaikiame laikotarpyje.
5. pateikti MTEP imlaus verslo ilgalaikio vystymo bei plėtros rekomendacijas.

**Tyrimo metodai.** Aprašomoji ir palyginamoji mokslinės literatūros bei informacinių šaltinių analizė, sisteminė literatūros analizė, longitudinalinė daugybinių atvejų analizės studija, interviu, kokybinė turinio analizė.

## 1. Problemos analizė

Šiandien tiek mokslinėje literatūroje, tiek žiniasklaidoje, tiek realiame versle plačiai eskaluojama startuolio sąvoka. Analizuojama, kokios yra palankios sąlygos, skatinančios kurtis startuolius, taip pat įvairiais būdais stengiamasi plėsti ir gerinti jų ekosistemą. 2018 metais Ekonomikos ir inovacijų ministerija iškelė labai ambicingą tikslą – iki 2020 metų turėti 1000 startuolių Lietuvoje. Tuo metu, remiantis „Startup Lithuania“ duomenų baze, buvo užregistruota tik 380 startuolių. Tačiau šis tikslas buvo pasiektas jau 2020 metų pavasarį, kai startuolių skaičius Lietuvoje perkopė 1000. Pabrėžiama, kad šių inovatyvių verslų steigimasis prisideda prie šalies ekonominės naudos didėjimo ir ekonomikos vystymosi. Pagal bendrą investicijų dydį, Lietuva yra 4 vietoje iš visų Rytų Europos šalių, o nuo 2013 metų Lietuvoje rizikos kapitalo investicijų augimas siekia 135 proc. 2019 metais Lietuvos startuoliai pritraukė per 170 mln. Eur investicijų iš vietos ir užsienio investuotojų, atsirado pirmasis vienas, kuriuo tapo dėvėtų rūbų pardavimo platforma „Vinted“. Pagal unicorns.lt pateikiamą informaciją, juridinį statusą turintys lietuviški startuoliai 2019 metais sumokėjo 87 mln. Eur mokesčių valstybei, o vidutinis atlyginimas startuoliuose siekė 2,4 tūkst. Eur.

Tačiau panagrinėjus kitus rodiklius, tokius kaip startuolių pelną ir „išaugimo“ iš startuolio statuso laiką / greitį, pastebima, kad dauguma startuolių Lietuvoje, nepaisant pritrauktų milžiniškų investicijų, vis dar dirba nuostolingai. Įskaitant vienintelį šalies vienas – „Vinted“. Taip pat šie verslai per ilgai išsibūna pradinėje stadijoje ir nepasiekia reikalingo proveržio, kad galėtų tapti ilgalaikėmis sėkmingomis įmonėmis. Įmonių augimo apribojimai iš esmės atsiranda dėl vidinių struktūrų ir išteklių (ypač žmogiškųjų išteklių) trūkumų, kurie riboja galimybes įsiskverbti į daugiau tarptautinių rinkų ir generuoti platesnį inovacijų spektrą. To pasekmės – mažas įmonių konkurencingumas ir žinioms imlaus verslo trūkumas. Lietuvoje inovatyvių produktų ir paslaugų pardavimai sudaro vidutiniškai 5,5 proc. visos verslo subjektų apyvartos. Tuo tarpu ES vidurkis dvigubai didesnis – 12 proc. visos apyvartos. Taigi kyla probleminis klausimas – kokių sąlygų reikia norint „išauginti startuolius“ ir išvesti / transformuoti juos į tvarius verslus, nešančius ilgalaikę sėkmę?

Tokios įmonės, pasižyminčios ilgalaikė sėkme ir generuojančios aukštą pridėtinę vertę yra imlios mokymuisi, žinioms, inovacijoms, moksliniams tyrimams bei eksperimentinei plėtrai. Šiame darbe (ir mokslinėje literatūroje) tokios įmonės apibūdinamos kaip MTEP imlus verslas. Pasak Petraitės (2010) dauguma žinioms imlių įmonių Lietuvoje buvo įsteigtos 1991–1999 m. laikotarpiu dėl pramonės mažėjimo ir bendro ekonomikos pertvarkymo, šaliai išstojus iš Sovietų Sąjungos. Daugiausia šių įmonių koncentruojasi tradicinėje Lietuvos gamybos pramonėje – chemijos, elektrinių mechanizmų ir panašiose pramonės šakose, tačiau tarp jų yra ir ankstyvų valstybinių mokslinių tyrimų ir plėtros institutų atsiskyrimų. Taip pat tokios įmonės Lietuvoje veikia ir programinės įrangos, MTEP ir žiniasklaidos srityse. Šios įmonės pabrėžia savo technologinę orientaciją į produktus. Produkto unikalumas ir (arba) technologinės žinios yra laikomos esminiu sėkmės veiksniumi. Dauguma žinioms imlių Lietuvos įmonių gamina galutinius produktus ir sistemų sprendimus (54 proc.), tarpinius produktus – (20 proc.). 26 proc. įmonių gamina ir tarpinius ir galutinius produktus. Minėtas tyrimas taip pat atskleidė, kad mažos ir vidutinės MTEP imlios įmonės Lietuvoje nuo pirmųjų augimo etapų yra nukreiptos į tarptautines rinkas (užsienio pardavimai sudaro 76 proc. apyvartos, o vidaus – vidutiniškai 24 proc.). Tai rodo aukštą mokslo ir technologijų įmonių internacionalizacijos lygį.

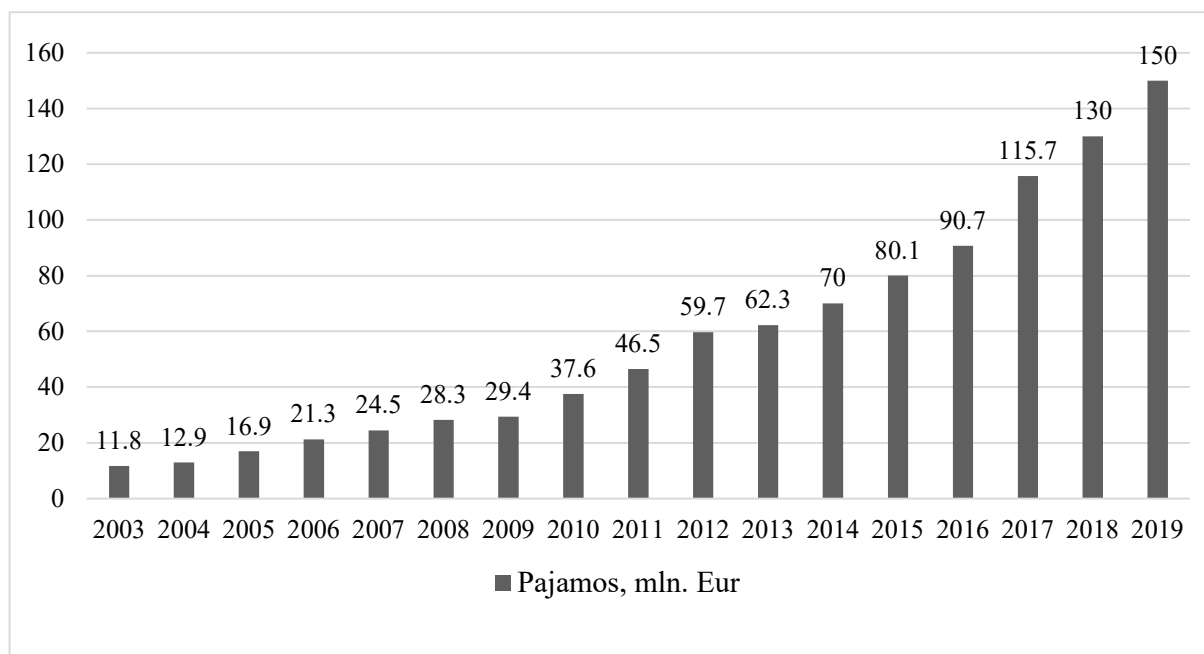
Per pastaruosius kelis dešimtmečius firmų internacionalizacijos procesas buvo plačiai tiriamas. Tyrimai rodo, kad firmos internacionalizuojasi palaipsniui, įmonės evoliucijos etapais. Tačiau per

pastaruosius du dešimtmečius pastebėta, kad vis daugiau įmonių siekia tarptautinių rinkų nuo pat jų atsiradimo pradžios (Cannone ir Ughetto, 2014). Taigi ankstyvas integravimasis į tarptautinę rinką gali būti apibrėžiamas kaip vienas iš įmonių ilgalaikės sėkmės veiksnių ir siekiamybė. Pasaulinė ekonomikos globalizacija skatina tarptautinės prekybos suintensyvėjimą, o kartu auga ir įmonių internacionalizacijos mastai, lemiami greitų tarptautinės aplinkos pokyčių ir skirtingų rinkų poreikių. Pažymima, kad internacionalizacija padeda valstybėms suintensyvinti industrializacijos procesus per produktų ir procesų inovacijas, išaugusią specializaciją ir iš to kylančias galimybes pasinaudoti masto ekonomijos privalumais. Visa tai teigiamai veikia šalies ekonominę ir socialinę gerovę. Analizuojant iš verslo perspektyvos, įsitraukimas į tarptautinį verslą įmonėms suteikia galimybę pasinaudoti naujausiomis technologijomis, įgyti konkurencinio pranašumo, išskaidyti verslo rizikas, pasiekti finansinių tikslų bei paskatinti tvarų įmonės augimą (Leonidou ir Katsikeas, 2010). Taigi, kuo intensyviau įmonės atpažįsta ir realizuoja tarptautines verslo galimybes, tuo geresni yra ilgalaikiai veiklos rezultatai užsienio rinkose, išreiškiami finansiniais ir operaciniais rezultatais bei suvokiama įmonės sėkme. Lietuvos, kurioje gyvena tik apie 2,8 mln. gyventojų, ekonomika yra maža, todėl istoriškai šios sąlygos paskatino Lietuvos antreprenierius, siekiančius padidinti savo verslo pelningumą, intensyviau žvalgytis į užsienio rinkas.

Tyrimai rodo, kad būtent mažų ir vidutinių įmonių (MVI) internacionalizacija yra pagrindinė tarptautinio konkurencingumo ir inovacijų bei šalies gyventojų užimtumo, tvaraus ekonominio augimo ir socialinio stabilumo skatinimo priemonė. Pažymima, kad MVI internacionalizacija stiprina šalies ekonomiką daugelyje pramonės sektorių, ypač žinioms imliose (angl. *knowledge-intensive*) ir gamybos industrijose (Oparocha, 2015). Strateginis orientavimasis, parduodamo produkto pobūdis, įvairios patirties buvimas įmonės vadovybėje ir įmonės organizacinis lankstumas gali turėti įtakos įmonės polinkiui į internacionalizaciją nuo pat pradžių. Startuoliams sunku pasiekti masto ekonomijos gamybos ir (arba) rinkodaros srityje, todėl konkurencija su didesnėmis ir labiau patyrusiomis įmonėmis tampa griežtesnė. Organizacinis lankstumas ir įmonės prisitaikymas yra svarbiausias dalykas siekiant užtikrinti perspektyvių rinkos galimybių išnaudojimą, internacionalizacijos strategijos sėkmę ir internacionalizacijos greitį bei pobūdį (Knight ir Cavusgil, 2009, Oviatt ir McDougall, 2005).

MTEP imlios / inovatyvios įmonės generuoja didžiulę pridėtinę vertę. Vadovaujantis LR Statistikos departamento atlikto tyrimo „Inovacinės veiklos plėtra 2012–2014“ duomenimis, 40,7 proc. inovatyvių įmonių tenka beveik 75 proc. visų įmonių apyvartos. Tai reiškia, inovatyvių įmonių veiklos efektyvumas yra daugiau kaip 4 kartus didesnis nei neinovatyvių įmonių. 2016–2018 metais šis rodiklis siekė jau 46,9 proc. Tai įrodo kokią įtaką inovatyvumas turi konkurencingumui. Kaip pateikiama Ateities ekonomikos DNR plano įgyvendinimo tvarkos apraše – „Pagal Europos inovacijų švieslentę Lietuva tebėra priskiriama nuosaikioms inovatorėms ir užima 19 vietą Europos Sąjungoje. Lietuvos silpnybėmis įvardijamos sritys: patentai, mokslo žinių komercinimas, žinioms imlių paslaugų eksportas“. Tokį tradicinės pramonės vystymo modelį iš dalies lėmė ir žinioms imlaus verslo trūkumas dėl žemą pridėtinę vertę kuriančios pramonės struktūros. Lietuvos inovacijų plėtros 2014–2020 metų programos bendrasis siekis yra didinti Lietuvos inovatyvumą ir kurti konkurencingą, aukšto lygio žiniomis ir naujausiomis technologijomis bei kvalifikuota darbo jėga grindžiamą ekonomiką. Todėl yra tikslinga analizuoti aukštą pridėtinę vertę generuojančių MTEP imlių įmonių raidos ir sėkmės veiksnius, gerąsias patirtis, išsiaiškinti jų sėkmės prielaidas akcentus ir pritaikyti siekiant inovacijų plėtros šalyje bei skatinant pradedančiųjų įmonių, per ilgai įstrigusią pradinę stadiją transformaciją į tvarius, konkurencingus verslus.

Aukšto lygio žiniomis, tarptautiniu dizainu ir kvalifikuota darbo jėga pasižymintis MTEP imlus sektorius Lietuvoje – lazerių ir fotonikos technologijų sektorius. Lietuva, turinti išpūdingą patirtį lazerių gamyboje ir novatorišką lazerių mokslą, yra pasaulinė lazerių technologijų lyderė. Stiprus mokslinių tyrimų ir plėtros veiklos, susijusios su lazerių kompanijomis, ir akademinį tyrimų centrų ryšys leidžia Lietuvai užimti lyderiaujančią poziciją pasaulinėje rinkoje. Moksliniai tyrimai, pradėti universitetų laboratorijose, lėmė išpūdingą skaičių mokslo proveržių ir svarbių komercinių pokyčių, tokių kaip OPCPA technologija ir TW femtosekundiniai lazeriai, kurie šiuo metu priverčia judėti antrosios kartos mokslo link (ltoptics.org, 2019). Šiuo metu lazerių technologijų sektorius yra vienas stipriausių Lietuvos pramonės sektorių. Nuo pat 50 metų trunkančių fundamentinių tyrimų pradžios jis išaugo į visiškai save palaikančią ekosistemą, kuri remiasi stiprių institucijų ir verslo įmonių ryšiu. Be to, sektorius demonstruoja stabilų augimą: sektoriaus pardavimų apimtys paskutinius 20 metų išlaiko spartų augimą – po 10–20 proc. kasmet, ir tai yra apie 2,5 karto greičiau nei pasaulinė lazerių rinka (žr. 1 pav.). Vien per pastaruosius penkerius metus Lietuvos lazerių technologijų sektorius išaugo vidutiniškai 15 %, o sektoriaus pajamos 2020 m. viršijo 150 mln. EUR ribą, kai 2018 m. siekė 130 mln. EUR. Pagaminamos ir parduodamos produkcijos kiekis padvigubėja kas 5 metus, o sukuriama pridėtinė vertė vienam darbuotojui yra daugiau kaip tris kartus didesnė už šalies vidurkį. Tikimasi, kad sektorius per ateinančius kelerius metus ir toliau augs sparčiau nei pasaulinė rinka, nes jis sėkmingai integravosi į pramoninėms lazeriams priskirtas vertės grandines (ltoptics.org, 2019).



**1 pav.** Lietuvos lazerių sektoriaus pajamos 2003–2019 m., mln. Eur

Visos Lietuvos lazerių įmonės atsirado kaip privačios iniciatyvos, be jokių užsienio investicijų ar tiesioginių valstybės dotacijų. Nuo pat veiklos pradžios jos remiasi tik šalies mokslo potencialu, visos yra lietuviško kapitalo. Per tris nepriklausomybės dešimtmečius buvo sukurta visa nacionalinė lazerinių produktų vertės kūrimo grandinė: pradedant naujų produktų kūrimu mokslinėse laboratorijose, konstravimu, gamyba ir baigiant suformuotu unikaliu pasauliniu platinimo bei aptarnavimo tinklu (Lietuvos lazerių asociacija, 2019). Lietuvos lazerių asociacijos (2019) duomenimis Lietuvoje šiame sektoriuje be mokslo įstaigų veikia daugiau kaip 40 verslo įmonių, dirba apie 1000 specialistų, iš kurių – 10 proc. daktarų. Taigi 10 tūkst. Lietuvos gyventojų tenka bent 4

lazerių ir optinių technologijų ekspertai. Kas metus darbuotojų skaičius auga apie 10 proc. Įmonės eksportuoja apie 94 % savo produkcijos į daugiau nei 70 pasaulio šalių. Daugiausia gaminių eksportuojama į Europos šalis (per 40 %). Apie 27 % keliauja į JAV, po keliolika procentų – į Japoniją ir Kiniją. Lietuvos lazerininkai dirba ir mokslo įstaigoms, ir gamybos įmonėms. Lietuvoje pagamintus lazerius renkasi net 90 iš 100 geriausių pasaulio universitetų, naudoja NASA (JAV valstybinė kosmoso tyrimo agentūra), CERN (Europos branduolinių mokslinių tyrimų organizacija), bei tokios bendrovės, kaip IBM, Hitachi, Mitsubishi ir kt. (ltoptics.org, 2017).

Investicijos į MTEP veiklą yra pagrindinis veiksnys, lemiantis Lietuvos lazerių pramonės gaminamų produktų konkurencingumą. Tik tie produktai, kurie žengia su pažangiaisiais lazerių mokslo ir technologijų pokyčiais sėkmingai įsitvirtina pasaulinėje rinkoje. Todėl didžioji dalis lietuvių lazerių kompanijų bent 10 % pajamų investuoja į savo tyrimų ir plėtros infrastruktūrą, dalyvavimą mokslinėje veikloje, projektų ir naujų inovatyvių produktų kūrimą.

2004 m. įkurta „Lazerių ir šviesos mokslo ir technologijų asociacija“ vienija lazerių pramonės įmones ir pagrindines šalies mokslo institucijas. Asociacijos tikslas – bendradarbiauti ir sutelkti narių pastangas kryptingai veiklai, kad lazerių ir fotonikos technologijų sektorius (mokslas, studijos, pramonė) taptų vienu iš esminių Lietuvos konkurencingumo dėmenų. Taip pat reikšminga Lazerinių ir inžinerinių technologijų klasterio (LITEK) veikla. Šiame klasteryje sudaryta galimybė glaudžiai bendradarbiauti mokslui ir verslui, o taip pat drauge su kitais klasterio nariais pasinaudoti struktūrinių fondų investicijomis. Buvimas klasteryje jo nariams leidžia nekonkuruoti tarpusavyje, o apjungus resursus ir žinias, energiją nukreipti konkurencijai tarptautinėse rinkose, lengviau įeiti į naujas rinkas. Įvairūs mokymai, seminarai, diskusijos ir kitos priemonės yra orientuoti tiek į fotonikos ir inžinerinių technologijų sektoriaus specifinių žinių įgijimą, gilinimąsi bei dalijimąsi, tiek į reikalingų vadybinių ar projektinių kompetencijų ugdymą. Nuolatinis klasterio narių kompetencijų kėlimas sukuria palankias sąlygas bendradarbiaujant ir mokantis kartu spręsti įvairias technologines problemas bei generuoti naujas inovatyvias idėjas. Taigi, glaudžiai ir rezultatyviai bendradarbiaujant skirtingoms įmonėms bei mokslininkams vyksta kokybiškesnis, kūrybingesnis darbas, o rezultatai pasiekiami greičiau. Tokia integracija taip pat skatina tarptautinį lazerių ir su lazeriais susijusių inžinerinių technologijų konkurencingumą ir prisideda prie žinių skleidimo bei atskirų klasterio narių gerovės (LITEK, 2020). Yra ir daugiau iniciatyvų, bendrų fotonikos įmonių susivienijimų ir projektų, pavyzdžiui TOOLAS – 2015 metais įkurtas klasteris vienijantis lazerių pramonės ekspertus, kad sukurti pažangias lazerinio mikroprocesoriaus technologijas. Šio klasterio tikslas yra sukurti infrastruktūrą, kurioje sujungus savo kompetencijas, išteklius ir MTEP veiklą būtų kuriami nauji technologiniai sprendimai, paspartinamas abipusis augimas ir sukuriama papildoma vertė klientams. Sektoriaus įmonės noriai jungiasi prie šių klasterių, bendrų projektų ir iniciatyvų, nes mato tam didelę naudą. Visa tai rodo, kokią didelę įtaką Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus įmonėms turi sąveika su ekosistema. Taigi, MTEP imlios įmonės aktyviai ir produktyviai veikia ekosistemose, todėl svarbu išsiaiškinti kokie yra firmos sąveikos su ekosistema mechanizmai. 2 paveiksle pateikta Lietuvos lazerių ekosistema.



2 pav. Lietuvos lazerių ekosistema (Lietuvos lazerių asociacija, 2019)

Šalies vyriausybė kuria inovacijų sistemą nustatydamą strateginius tikslus ir užtikrindama paramą mokslinių tyrimų ir plėtros veiklai. Daugelyje ekonomikos sektorių pakanka išlaikyti šią sistemą ir investuoti į žmones bei žinias, kad klestėtų inovacijos. Kai kuriose konkrečiose srityse vyriausybė gali teikti tiesioginę paramą naudodama reguliavimą, viešuosius pirkimus ir viešąsias paslaugas, kad formuotų inovatyvių sprendimų rinką. Reguliavimas gali padėti arba trukdyti inovacijoms nustatydamas griežtesnius standartus naujoms technologijoms arba suvaržydamas laisvę diegti inovacijas. Taigi, atsiranda dar vienas problemiškas aspektas – nemaža dalis MTEP imlių įmonių Lietuvoje grindžia savo inovacijų strategijas nacionaline inovacijų sistema, todėl tampa priklausomos nuo nacionalinės inovacijų politikos, įskaitant pirmaujančių rinkų, viešųjų fondų ir kitų inovacijų palaikymo priemonių kūrimą ir panašiai. Laikui bėgant įmonės nesukuria savarankiškų augimo ir inovacijų galimybių, todėl jas galima laikyti valstybės finansuojamos nacionalinės ar tarptautinės mokslinių tyrimų ir plėtros sistemos dalimi. Anot Petraitės (2010) „sėkmingai veikiančios žinioms imlios įmonės Lietuvoje kurtos ir plėtos unikalių mokslo ir technologinių žinių pagrindu daugiausia kaip nacionalinio kapitalo įmonės. Tai iš esmės sąlygojo nacionalinės inovacijų politikos ribotumai, kuri ilgą laiką buvo ir iš esmės išlieka orientuota į mokslo ir technologijų sistemos vystymą, bet ne į

inovacijų aplinkos gerinimą plačiąja prasme“. Efektyvios nacionalinės inovacijų sistemos kūrimas yra svarbus veiksnys, skatinantis ekonomikos konkurencingumą, tačiau neįmanomas be specialios pramonės technologijų politikos, atsižvelgiant į jose vykstančių procesų technologines ypatybes (Khasuntsev ir Malanicheva, 2013). Perėjimas prie novatoriško ekonominio vystymosi modelio siejamas su institucinės aplinkos formavimu, skatinančiu įsitraukti į jaunų mokslininkų inovacijų procesą ir komercializuoti naujas žinias, rizikos kapitalą ekonomikoje, įskaitant geresnę prieigą prie finansinių įstaigų, informacijos ir logistikos išteklių. Vyriausybė taip pat turėtų sutelkti dėmesį į institucijų ir infrastruktūros plėtrą, kad įmonės galėtų naudotis tinkamais technologiniais sprendimais, ir tuo pat metu sutelkti mokslinių tyrimų ir plėtros sritį kuriant technologijas, kurių reikia verslui. Novatoriškos infrastruktūros kūrimas yra būtinas aukštųjų technologijų srityje, industrijose, kaupiančiose mokslinį ir pramoninį potencialą bei tradicinėse pramonės šakose, kurias reikia modernizuoti ir diegti inovacijas, kad būtų palaikomas jų konkurencingumas.

Taigi, MTEP imlios įmonės generuoja didelę pridėtinę vertę, kuria darbo vietas, yra itin reikšminga šalies „ekonomikos DNR“ dalis. Todėl yra ypač svarbu nustatyti MTEP imlių įmonių sėkmingo vystymosi veiksnius bei MTEP imlaus verslo sąveikos su industrinėmis bei inovacijų ekosistemomis parametrus.



## 2. MTEP imlaus verslo ir jo sėkmės veiksnių samprata ir teorinė analizė

Nors egzistuoja nemažai teorinių ir empirinių tyrimų apie MTEP imlias įmones, literatūroje vis dar trūksta vienijančios paradigmos, apimančios skirtingų sričių perspektyvas. Šiame skyriuje pateikiama MTEP imlaus verslo samprata. Taip pat išskiriami ir analizuojami MTEP imlių įmonių vidiniai bei išoriniai sėkmės ir raidos veiksniai. Galiausiai sudaromas MTEP imlaus verslo vystymosi veiksnių konceptualus modelis, kuris parodo išorinių bei vidinių veiksnių sąveiką bei leidžia apibendrinti teorinės analizės rezultatus.

### 2.1. MTEP imlaus verslo samprata

Šiame skyrelyje bus siekiama išsiaiškinti kas yra MTEP imlus verslas, kokios sąvokos jam apibūdinti dar yra naudojamos mokslinėje literatūroje, kaip įvairūs autoriai apibrėžia šias sąvokas, kokie yra skirtumai ir panašumai. Tiriama, kokios charakteristikos yra būdingos MTEP imliam verslui ir kaip jas galima suskirstyti.

#### *Imlumas žinioms*

Nagrinėjant lietuvių autorių darbus, į mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą orientuotų įmonių tematika, pastebėta, kad bene plačiausiai šią temą nagrinėja M. Petraitė bei V. Dlugoborskytė. Šios mokslininkės savo tyrime (2015) teigia, kad moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtrai imlioms įmonėms būdinga: MTEP kaip verslo pagrindas, investicijos į mokslinius tyrimus ir plėtrą iš įmonės lėšų ir tarptautinių finansavimo šaltinių. Taip pat stipri mokymosi orientacija, kuriai būdingas imlumams žinioms, žinių intensyvumas, naujų kompetencijų įgijimas. Technologijai plėtoti dažnai naudojama atvirųjų inovacijų koncepcija (Dlugoborskytė ir Petraitė, 2015). Šiame apibrėžime, kaip ir kituose nagrinėtuose įvairių autorių tyrimuose, itin dažnai akcentuojama žinių ir mokymosi svarba. Taigi pirmasis aptariamas aspektas, kuris būdingas MTEP imliam verslui – imlumas žinioms.

Žiniomis pagrįsto verslo pobūdis yra susijęs su esminiu pasitikėjimu moksliniais tyrimais ir technologine plėtra, MTEP gražos diegimu ir maksimalizavimu plėtojant technologinius sprendimus ir jų komercializavimą. Tai rodo, jog MTEP imlios įmonės dažniausiai veikia daug žinių reikalaujantiame arba aukštųjų technologijų sektoriuje (Cannone, Costantino, Pisoni ir Onetti, 2012). Galima teigti, kad mokslo ir technologijų žiniomis pagrįstų firmų augimas daugiausia susijęs su rinkos panaudojimu ir išplėtotų technologijų žinių komercializavimu.

Williams ir Lee (2009) atliktame tyrime teigia, kad daugelis stambių įmonių konkuruoja pramonės šakose, kurios priklauso nuo mokslinių tyrimų ir plėtros. Tokios pramonės šakos yra labai konkurencingos ir greitai besikeičiančios, reikalaujančios nuolatinių žinių papildymo ir įsisavinimo, diegiant inovacijas ir pristatant naujus produktus. Mokslinių tyrimų ir plėtros imliose pramonės šakose reikalaujama, kad įmonės galėtų nuolat kurti ir skleisti žinias, kad galėtų konkuruoti. Vienas iš būdų tai pasiekti – reaguoti į pramonės iššūkius nustatant, įvertinant ir išnaudojant naujas galimybes. Kitaip tariant – įgyvendinant rizikos strategiją. Minėti autoriai akcentuoja, kad mokymosi orientacija yra susijusi su organizaciniu mokymusi įgyvendinant rizikos strategiją, o orientacija į mokymąsi leidžia įmonei papildyti savo žinių atsargas.

Kitas literatūroje pateikiamas požiūris – MTEP imlios įmonės žinios slypi įmonę įsteigusiuose asmenyse, o ne įmonės procedūrose, normose, taisyklėse. Nenustatytų įpročių, praktikos ir struktūrų nebuvimas netgi galėtų būti apibūdintas kaip pranašumas šioms įmonėms, nes joms nereikia išmukti

nusistovėjusios praktikos, o tai gali būti sunki užduotis kaip rodo senesnių ir labiau įsitvirtinusių įmonių pavyzdžiai. Tai suteikia lankstumo ir judrumo (Nordman ir Melen, 2008). Tuo tarpu Knight'as ir Cavusgil (2004) pabrėžia, kad kartu įgytos žinios padeda atsirasti organizaciniams gebėjimams.

Žinių svarbą pagrindžia ir Kocak'as ir Abimbola (2009), kurie teigia, kad MTEP imli įmonė yra tokia verslo organizacija, kuri nuo pat įkūrimo siekia aukščiausio tarptautinio verslo rezultatų, naudodama žiniomis pagrįstus išteklius ir maksimaliai padidindama produkciją keliose šalyse. Taigi žinių kūrimas, integravimas ir perdavimas turėtų būti laikomi kritiškais internacionalizacijos aspektais, o žinios – svarbiausiu MTEP imlios įmonės ištekliumi (Długoborskytė ir Petraitė, 2013).

### *Internacionalizacija*

Dar vienas svarbus ir daugelio autorių aptariamas bei akcentuojamas MTEP imlių įmonių bruožas – aukštas ir greitas internacionalizacijos lygis. Šios įmonės, kurios dažnai yra mažos ir orientuotos į technologijas, nuo pat pradžių linkusios priimti pasaulinės rinkos viziją ir pradėti greitą internacionalizavimą, eksportuodamos ar bet koku kitu būdu į rinką, taip praleisdamos kai kuriuos tradicinio internacionalizacijos proceso etapus. Dažniausiai mokslinėje literatūroje sutinkamas terminas šioms įmonėms identifikuoti yra „*gimę globalūs*“ (angl. *born globals*) (Cannone ir Ughetto, 2014). Nors nėra tikslaus ir visuotinai priimto apibrėžimo kriterijų, pagal kuriuos įmonė būtų klasifikuojama kaip *gimusi globalia*, daugelis tyrėjų prie tokių įmonių priskiria pradėjusias savo veiklą užsienyje per 3 metus nuo įsikūrimo pradžios ir kurios per trejus metus ne mažiau kaip 25 % savo apyvartos gavo ne savo šalies rinkoje (Cannone ir Ughetto, 2014). Sedziniauskiene (2019) pateiktas *gimusios globalia* įmonės apibrėžimas – „maža ar vidutinė įmonė, kuri siekia įgyti konkurencinį pranašumą panaudodama turimus išteklius ir vykdydama pardavimus daugelyje užsienio šalių ir per trejus metus nuo įmonės įkūrimo pasiekia ne mažiau kaip 25 proc. pardavimų apimties užsienio rinkose“ taip pat patvirtina šį požiūrį. Papildyti tam tinka ir Długoborskytės ir Petraitės (2013), pateiktas požiūris kad nepaisant ribotų išteklių, kurie būdingi bene visiems naujai besikuriantiems verslams, MTEP imlios įmonės pasiekia didelių tarptautinių pardavimų nuo pat ankstyvosios jų plėtros. Šios įmonės apibrėžiamos kaip greitai pasiekiančios aukštą eksporto procentą.

Sedziniauskiene (2019) išsamiai analizuoja internacionalizacijos reiškinį ir pabrėžia šias internacionalizacijos priežastis: „didėjanti tarptautinio verslo integracija, pasireiškianti per mažėjančius prekybos apribojimus, laisvą kapitalo, prekių, paslaugų ir žmonių judėjimą, spartėjančius informacijos srautus, didėjančias investicijas į aukštasias technologijas, kurių negalima kompensuoti tik vidaus rinkoje parduodamais produktais, bei produktų gyvavimo ciklo sutrumpėjimą ir globalią konkurenciją, skatina įmones internacionalizuoti savo veiklą, nepaisant įmonės, dydžio, disponuojamų išteklių ar veiklos rūšies“.

Petraitė (2010) taip pat analizuoja gimusių globaliomis įmonių atsiradimo prielaidas ir vystymosi sąlygas bei teigia, kad labiau išsivysčiusios šalys taiko į vidaus rinką orientuotas inovacijų strategijas, tuo tarpu besivystančios šalys turi orientuotis pasauliniu mastu nuo pirmųjų augimo etapų, nes vidaus rinkos nėra pajėgios gauti gražos iš inovacijų. Taigi, tradicinis rinkos strategijos modelis nuo vidaus iki tarptautinės tampa nebesvarbus pramonės šakose, pagrįstose greitu žinių kūrimu, ir pasauliniu mastu susietose rinkose.

Tarptautinis verslumas apibrėžiamas kaip novatoriško, iniciatyvaus ir prisiimančio riziką elgesio, kertančio nacionalines sienas, derinys, kuriuo siekiama sukurti vertę organizacijose (McDougall ir Oviatt, 2000). Gimusi globali MTEP imli įmonė įsitraukia į tarptautinį verslą nuo pat įkūrimo arba greitai metu po įkūrimo ir sukuria naują vertę rinkai, tuo pat metu perduodant unikalias žinias naujoviškiems produktams ar paslaugoms komercializuodama savo MTEP veiklą (Długoborskytė ir Petraitė, 2013). Panašų požiūrį perteikia ir Kocak and Abimbola (2009), kurie gimusių globaliomis įmonių reiškinį apibrėžia kaip idėją, kai įmonės naudojamos išteklius tarptautinei plėtrai skatinti, įgauna reikšmingų konkurencinių pranašumų. Konkurencinio pranašumo svarbą pabrėžia ir Weerawardena, Mort, Liesch, Knight (2007), kurie gimusias globaliomis įmonėmis apibrėžia kaip verslo organizacijas, kurios nuo pat pradžių siekia gauti didelį konkurencinį išteklių naudojimo ir produkcijos pardavimo pranašumą keliose šalyse.

Taigi, organizacinė struktūra, verslumo procesai, priimti kuriant įmones, taip pat rinkodara ir mokymosi orientacija yra labai svarbūs sėkmingo ankstyvo gimusių globaliomis įmonių internacionalizavimo elementai (Kocak and Abimbola, 2009).

### *Ištekliai*

Dar vienas svarbus aspektas, leidžiantis apibūdinti MTEP imlią / gimusių globalia įmonę yra organizacijos ištekliai bei jų trūkumas ir ribotumai. Ištekliai, įgalinantys generuoti pajėgumus, yra ypač svarbūs gimusiomis globaliomis bendrovėms, todėl ištekliais pagrįstą požiūrį (angl. *resource-based view*) galima laikyti teoriniu gimusių globaliomis įmonių fenomeno paaiškinimu. Naujai įsikūrusiai MTEP imliai įmonei trūksta esminių finansinių, žmogiškųjų ir kitų fizinių išteklių, kuriuos paprastai jau turi sukaupę seniai įsikūrę bendrovės. Gimusios globaliomis įmonės naudojami nematerialiųjų išteklių kolekcija, kurią sudaro specifiniai strateginių orientacijų, tokių kaip rinka, verslumas ir technologijos, rinkinys. Šiuos išteklius gali sudaryti komercinės paslaptys, įterptosios technologinės žinios ir vadybos, rinkodaros bei gamybos įgūdžiai, kurie yra vertingi, juos sunku imituoti ir kurie sukuria konkurencinį pranašumą, reikalingą internacionalizacijai (Loane ir Bell, 2006). Taigi, nematerialieji ištekliai yra svarbesni konkurenciniam pranašumui negu fiziniai ištekliai, o vertingų išteklių nuosavybė ir kontrolė laikomi kritiniais MTEP imlios įmonės įkūrimui ir augimui (Kocak ir Abimbola, 2009).

Dar vieną ištekliais grįstą požiūrį pateikia Lubik ir Garnsey (2016). Šie autoriai teigia, kad ištekliai yra firmos specifinės vertės kūrimo pagrindas, o norint suprasti konkretaus ekosistemos veikėjo pridėtinės vertės kilmę, reikia suprasti to veikėjo išteklius. Tai nereiškia, kad veikėjui būtina priklausyti ištekliams, kuriuos jis naudoja kurdamas vertę. Kai kuriuos išteklius galima gauti iš kitų ekosistemos veikėjų, pavyzdžiui, įsteigiant bendrą įmonę arba įsitraukiant į technologijų parkų veiklas (pasitelkiant tinklaveiką).

Taigi iš čia kyla kitas svarbus aspektas, būdingas MTEP imlioms įmonėms – asmeniniai ir tarporganizaciniai ryšiai (tinklaveika). Šie ryšiai padeda MTEP imliai kompanijai įveikti bet kokius išteklių suvaržymus, su kuriais jie susiduria. Tinklaveika taip pat sukuria socialinį kapitalą, kuris suteikia geresnę prieigą prie išteklių ir tarptautinių galimybių bei priemonių (Coviello, 2006). Taigi, riboti ištekliai verčia įmonę taikyti tinklaveiką, kaip vieną iš pagrindinių vertės kūrimo veiklų. Tinklaveika yra būtina MTEP imlaus verslo įmonei, norint įveikti apribojimus, susijusius su išteklių trūkumu (Kocak ir Abimbola, 2009). Apie tinklaveiką plačiau aprašoma 2.1.1. skyriuje.

## *Unikalus produktas*

Analizuojant kitų mokslininkų atliktus tyrimus išsiaiškinta, kad MTEP imlios, gimusios globaliomis įmonės kuria unikalūs ir aukštos pridėtinės vertės produktus, kurie sukuria reikšmingą pirmojo žaidėjo pranašumą. Žinių intensyvumas ir valdymas pasireiškia nuolatiniu mokymusi ir žinių įgijimu iš užsienio partnerių, siekiant plėtoti daug žinių reikalaujančius unikalius produktus ir paspartinti inovacijų procesus (Cannone et al., 2012). MTEP imli įmonė turi pasiūlyti unikalius ir labai specializuotus produktus / paslaugas ar pažangiausias technologijas, pasitelkdami novatoriškumą, žinias ir vidines galimybes. Pagrindinė MTEP imlios įmonės stiprybė yra galimybė sukurti unikalų, žiniomis pagrįstą pasiūlymą pasaulinei rinkai, t. y. numatomas naujumo lygis yra aukštas, kad pasaulinės rinkos nišos strategija būtų sėkminga. Aukštas naujumo lygis pasiekiamas per naujų produktų ir rinkų kūrimą, bandymą pirmauti, o ne sekti konkurentais, ir polinkį prisiimti riziką. Taigi gebėjimas valdyti inovacijų procesus apibrėžia įmonės reakciją į besikeičiančias išorinės aplinkos sąlygas ir yra svarbus įmonės veiklai konkurencingose tarptautinėse rinkose (Cavusgil ir Knight, 2009). Šį požiūrį patvirtina ir Petraitės (2010) atlikto tyrimo rezultatai, kurie parodė, kad didžioji dalis tirtų MTEP imlių įmonių produkto ir (arba) technologinių žinių unikalumą vertina kaip esminį arba labai svarbų sėkmės veiksnį. Taip pat įmonės sukaupta patirtis, kuri yra susijusi su produkto ir technologinėmis žiniomis turi tiek tiesioginę tiek netiesioginę reikšmę naujos mokslo ir technologijų žiniomis grįstos įmonės profiliui, veiklos stiliams bei strategijoms, nes sukauptas socialinis kapitalas yra svarbus vaidmuo kuriant tinklaveiką atsižvelgiant į inovacijų plėtros poreikius. Taigi, novatoriškumas ir žinių bazė – prielaidos aukštos kokybės, unikaliems produktams kurtis. MTEP imlios įmonės remiasi originaliu technologiniu sprendimu ir siekia jį išnaudoti rinkoje.

## *Kita*

Mokslininkai išskiria ir kitų reikšmingų požymių bei aspektų, būdingų MTEP imlioms įmonėms. Pavyzdžiui, Petraitės (2010) tyrimas atskleidė, kad MTEP imlaus verslo elgesį įtakoja naujos žinių ekonomikos ir MTEP globalizacijos realijos. Mokslu pagrįstos inovacijos remiasi moksliniais tyrimais, kurie didžiąja dalimi realizuojami už firmų ribų. Taigi, inovacijos tiesiogiai priklauso nuo tvirtų ir tiesioginių įmonių ir akademinų tyrimų ryšių. Naujos „išorinės“ akademinės žinios turi būti greitai perkeltos į pramoninius taikomuosius tyrimus ir plėtrą. Todėl prieiga prie universitetų ir valstybinių mokslinių tyrimų institucijų išorinių žinių yra esminis inovacijų veiksnys. Inovacijos reiškia komercinį tokio tipo (mokslinių tyrimų) žinių panaudojimą. Mokslu pagrįstos technologinių inovacijų sistemos reikalauja aukšto lygio tinklų ir partnerystės ir labai priklauso nuo novatoriškų įmonių įsisavinimo galimybių. Tačiau jų kuriamų tinklų tipas skiriasi. Tyrimais pagrįstos įmonės yra daug labiau integruotos į tarptautinius mokslinių tyrimų tinklus (įskaitant valstybės finansuojamus), tuo tarpu inžinerijos pagrindu veikiančios įmonės užmezga glaudžius ryšius su tiekėjais, klientais ir tarptautiniais vertės grandinės partneriais (Petraitė, 2010). Šie teiginiai leidžia daryti prielaidą, kad MTEP imliam verslui dažnu atveju būdinga artimi ryšiai su įvairių sričių mokslininkais, kurie tuo pačiu yra ir potencialūs klientai.

Šie teiginiai patvirtina jau minėtą atvirųjų inovacijų koncepcijos naudojimą MTEP imliose įmonėse. Pasak Kocak ir Abimbola (2009) atvirų inovacijų idėja apibrėžia poreikį skirti ypatingą dėmesį augančiai tinklų įvairovei bei žinių kaupimo ir įmonių strategijoms inovacijų procesuose. Firmų tinklų kūrimas ir žinių įgijimas iš esmės apibrėžia inovacijų valdymo modelius organizacijoje. Apibrėžiant atvirąsias inovacijas išskiriami išorės ir vidaus procesai. Prie išorinių procesų priskiriama įmonės žinių bazės praturtinimas integruojant tiekėjus, klientus ir kitus išorės žinių šaltinius, kurie

gali padidinti įmonės novatoriškumą. Vidiniai procesai apima uždirbtą pelną atnešant idėjas rinkai, intelektinės nuosavybės pardavimą ir kitų technologinių idėjų perkėlimą į išorinę aplinką. Taip pat svarbus vidaus ir išorės procesų sujungimas bendradarbiaujant su partneriais, kas ypač lemia sėkmę.

Anot Knight'o ir Cavusgil (2004) įmonės novatoriška kultūra skatina kurti ir tobulinti produktus bei naujus verslo modelius. Jaunos įmonės, turinčios tvirtą inovacijų kultūrą ir siekiančios tarptautinių rinkų, linkusios anksti internacionalizuotis. Verslumo polinkį turinčios organizacijos (angl. *entrepreneurially predisposed*) vertina autonomiją ir laisvę skatinti kūrybiškumą bei puoselėti neišbandytas, bet perspektyvias idėjas. Organizaciniame kontekste autonomija reiškia veiksmus, kurių imamasi neatsižvelgiant į struktūrinius suvaržymus, kurie kelia rizikos prisiėmimą, tyrinėjimą ir „out-of-the-box“ mąstymą (Ken, Mentzer ir Ozsomer, 2002). Šiuos bruožus taip pat galima priskirti MTEP imlaus verslo apibūdinimui.

Sedziniauskiene (2019), tyrinėdama gimusias globaliomis įmones, išskiria veiksnus, lemiančius jų internacionalizaciją. Juos galima suskirstyti į tris lygmenis: vadovo lygmens veiksniai, tokie kaip ankstesnė patirtis ir globali vadovo mąstysena; įmonės lygmens veiksniai – įmonės turimi ištekliai ir įmonės antrepreneriška orientacija (proaktyvumas, inovatyvumas ir polinkis rizikuoti) ir aplinkos lygmens veiksniai – pažanga informacinių ir ryšių technologijų srityse, rinkų globalumas ir paklausos kintamumas bei konkurencija industrijoje. Panašius veiksnus savo tyrime išskiria ir nagrinėja Cannone ir Ughetto (2014). Jie teigia, kad gimusiai globaliai įmonei būdinga technologijos, motyvuojanti konkurencija, verslininko / įkūrėjo suvokimas ir galimybių išvelgimas, žinių intensyvumas bei firmos tarptautiniai tinklai. Nagrinėta literatūra rodo, jog šie ir panašūs veiksniai gali apibūdinti bei lemti ir MTEP imlaus verslo sėkmę.

Długoborskytės ir Petraitės (2015) tyrime, kuriame buvo atlikta dviejų Lietuvos MTEP imlių įmonių atvejų analizė, išsamiai analizuoti jų strateginiai pasirinkimai, kurie paskatino tam tikrą įmonės formavimąsi. Identifikuoti kintamieji, kurių atsiradimas daro įtaką gimusios globalios MTEP imlios įmonės formavimui. Šie kintamieji suskirstyti į tris grupes:

1) **Antreprenerio** (globali vizija, rizikos toleravimas, radikalių inovacijų vystymas naujoms globalioms nišoms, išskirtinė techninė ir mokslinė praktinė patirtis bei tarptautinė patirtis kuriant įmonę).

2) **Organizacijos** (mokymosi orientacija, moksliniais tyrimais ir plėtra grįstas inovacijų palaikymas, produkto diferenciacija, svarbių nematerialių išteklių nuosavybė, orientacija į rinką ir klientus, orientacija į globalias nišas, proaktyvus informacinių ir komunikacinių technologijų naudojimas tinklaveikoje).

3) **Tinklaveikos kintamieji** (intensyvus naudojimas tarptautinėmis partnerystėmis visoje produkto vertės kūrimo grandinėje, visų lygių globalių tinklų formavimas, vystymas ir palaikymas, jų naudojimas plėtrai į užsienio rinkas, kuriant ir vystant globalų verslo modelį, formuojant produkto tarptautinę vertės kūrimo grandinę, taip pat priklausymas klasteriui).

Šie kintamieji gali būti suskirstyti į vidinius ir išorinius ir plačiau nagrinėjami 2.1.1. ir 2.1.2. skyriuose.

Atlikta literatūros analizė atkleidė, kad MTEP imliam verslui būdingi šie bruožai (žr. 1 lentelę):

**1 lentelė.** MTEP imliam verslui būdingi bruožai

<b>Bruožas</b>	<b>Autoriai</b>
<b>Imlumas žinioms</b>	Długoborskytė ir Petraitė (2015); Cannone, Costantino, Pisoni, ir Onetti (2012); Williams ir Lee (2009); Nordman ir Melen, 2008; Knight ir Cavusgil (2004); Kocak and Abimbola (2009).
<b>Internacionalizacija</b>	Cannone ir Ughetto (2014); Sedziniauskienės (2019); Długoborskytės ir Petraitės (2013); McDougall ir Oviatt (2000); Petraitė (2010); Kocak and Abimbola (2009); Weerawardena et al. (2007).
<b>Ištekliai</b>	Loane ir Bell (2006); Kocak ir Abimbola (2009); Lubik ir Garnsey (2016); Coviello (2006).
<b>Unikalus produktas</b>	Cannone et al. (2012); Cavusgil ir Knight (2009); Petraitės (2010).
<b>Tinklaveika</b>	Kocak ir Abimbola (2009); Długoborskytė ir Petraitė (2015); Sedziniauskienė (2019); Cavusgil ir Knight (2009); Cannone et al. (2012).
<b>Atvirosios inovacijos</b>	Kocak ir Abimbola (2009); Długoborskytė ir Petraitė (2015); Zhang et al. (2014); Morisson (2013).
<b>Novatoriška kultūra</b>	Knight ir Cavusgil (2004); Ken, Mentzer ir Ozsomer (2002).

Taigi, MTEP imli įmonė – tai tokia įmonė, kuri remiasi MTEP kaip verslo pagrindu, dažniausiai veikia daug žinių reikalaujančiame arba aukštųjų technologijų sektoriuje, pasižymi imlumu žinioms, žinių intensyvumu, naujų kompetencijų įgijimu bei privalo kurti ir skleisti žinias. Šios įmonės nuo pat pradžių linkusios priimti pasaulinės rinkos viziją ir pradėti greitą internacionalizavimą greitai pasiekiant aukštą eksporto procentą. Nematerialieji išteklių yra svarbesni konkurenciniam pranašumui negu fiziniai išteklių, o vertingų išteklių nuosavybė ir kontrolė laikomi kritiniais MTEP imlios įmonės įkūrimui ir augimui. Tinklaveika yra būtina MTEP imlaus verslo įmonei, norint įveikti apribojimus, susijusius su išteklių trūkumu. Tinklaveika yra susijusi su MTEP imliam verslui būdinga atvirųjų inovacijų koncepcija. MTEP imli įmonė turi pasiūlyti unikalūs ir labai specializuotus produktus / paslaugas ar pažangiausias technologijas, pasitelkdami novatoriškumą, žinias ir vidines galimybes. Novatoriška MTEP imlios įmonės kultūra skatina kurti ir tobulinti produktus bei naujus verslo modelius.

## **2.2. Vidiniai MTEP imlaus verslo sėkmės veiksniai**

Šiame skyriuje išskiriami ir analizuojami vidiniai (organizaciniai) MTEP imlių įmonių sėkmės veiksniai. Prie vidinių veiksnių priskiriama: dinaminiai sugebėjimai, organizacinis mokymasis, įmonės steigėjo antrepreneriškos (ir ne tik) savybės bei sugebėjimai, tinklaveika, technologiniai pranašumai, vidinis MTEP, unikalūs produktai, inovacijos, organizacijos viduje sukurti įgūdžiai ir kompetencijos – darbuotojai ir žinios ir kt. (žr. 2 lentelę).

Daugelis autorių, analizuojančių MTEP imlias, gimusias globaliomis įmones, išskiria ir akcentuoja dinamių šių įmonių sugebėjimų svarbą. Dinaminiai sugebėjimai apibrėžiami kaip organizacinės ir strateginės veiklos, pagal kurias įmonė pasiekia naujas išteklių konfigūracijas, rinkoms atsirandant, susiduriant, susiskaidant, vystantis ir mirštant. Šios galimybės veikia nukreipiant organizacinius išteklius, veiklą ir kompetencijas siekiant geresnių rezultatų rinkose, kuriose įmonė strategiškai orientuoja savo veiklą (Kocak and Abimbola, 2009). Šį dinamių gebėjimų apibrėžimą papildo ir Weerawardena et al. (2007), kurie teigia, kad dinaminiai sugebėjimai – tai besikartojančios / tęstinės veiklos, per kurias įmonė mokosi iš įvairių šaltinių, tokių kaip rinka, firmos tinklai / ryšiai ir mokymasis, kuris naudojamas pačioje įmonėje. Įmonės, siekiančios spartesnio internacionalizavimo, turi sukurti strateginį dinamių pajėgumų rinkinį.

Dinamių galimybių požiūriu, netiesiogiai nurodant poreikį atskirti pajėgumus nuo išteklių, pabrėžiama dinamiškų pajėgumų stiprinimo procesų svarba siekiant konkurencinio pranašumo. Konkurencinis pranašumas dažnai priklauso nuo aukščiausio firmos pajėgumų (dinamių galimybių) panaudojimo. Taigi, dinaminės galimybės yra susijusios su įmonės rezultatais, nes jos keičia įmonės išteklių rinkinį, veiklos tvarką ir kompetencijas, kurios savo ruožtu turi įtakos ekonominei veiklai (Weerawardena et al., 2007).

Williams ir Lee (2009) pateikia kiek kitokią dinamių gebėjimų požiūrį. Dinamių sugebėjimų aiškinimas, remiantis išteklių logika, rodo, kad siekiant išlaikyti konkurencinį pranašumą, įmonėms reikia sunaikinti esamus išteklius ir kurti naujus. Dinaminiai gebėjimai šiuo atveju apibrėžiami kaip gebėjimai pertvarkyti firmos išteklius ir tvarką tokiu būdu, kurį numatė ir tinkamu metu priėmė pagrindiniai sprendimų priėmėjai. Taip pat anot šių autorių, rizikos strategijos pakeitimai gali padėti įmonei sunaikinti esamus išteklius ir kurti naujus, kad būtų pasiektas konkurencinis pranašumas. Organizaciniai pokyčiai, atsirandantys dėl rizikos, leidžia įmonei nustatyti naujas galimybes ir pritaikyti vidines technologijas, organizaciją ir procesus. Taigi, dinaminiai sugebėjimai yra itin svarbūs dėl nuolatinio prisitaikymo ir gali būti naudojami norint pakeisti įmonės išteklių bazę, kad būtų sukurta nauja vertė.

Dinaminiai sugebėjimai glaudžiai susiję su organizaciniu mokymosi. Pasak Cavusgil ir Knight (2009) organizacinis mokymasis apima procesus, susijusius su naujų žinių įsisavinimu į įmonės žinių bazę. Žinios organizaciniame kontekste apibrėžiamos kaip patvirtinti supratimai ir įsitikinimai įmonėje, o organizacinis mokymasis yra konceptualizuotas kaip įmonės gebėjimas apdoroti žinias, įsisavinti naujas žinias ir naudoti šias žinias priimant strateginius sprendimus siekiant konkurencinio pranašumo (Bell, Whitwell ir Lukas, 2002). Organizacinis mokymasis yra orientuotas į ateitį, o tai sumažina įvairių iššūkių iš aplinkos poveikį. Besimokančios organizacijos palaiko glaudžius ryšius su suinteresuotosiomis šalimis, įskaitant klientus, tiekėjus ir įstatymų leidėjus, stiprindamos jų gebėjimą įveikti netikėtus aplinkos pokyčius. Todėl organizacinis mokymasis gali atlikti svarbų vaidmenį atpažįstant galimybes (Kocak and Abimbola, 2009). Taigi, šiuo požiūriu pasak Williams ir Lee (2009), orientacija į mokymąsi / organizacinis mokymasis turėtų būti vienas iš įmonės rizikos strategijos komponentų. Sudarant / priimant įmonės rizikos valdymo strategiją, MTEP imlių verslų steigėjai, vadovai vaidina itin svarbų vaidmenį.

Atsiranda dar viena svarbi vidinių MTEP imlaus verslo sėkmės veiksmų grupė – įmonės steigėjo antrepreneriškos (ir ne tik) savybės bei sugebėjimai. Pabrėžtina, kad MTEP imlios firmos gali būti tarptautinės nuo pat pradžių, nes jų steigėjai turi neįprastą kompetencijų gausą. Taip pat teigiama, kad gebėjimų stiprinimo procesą įmonėje lemia verslininkai, turintys pasaulinę mąstyseną ir patirtį bei

tinklą (Weerawardena et al., 2007). Pasak Oviatt ir McDougall (2005) steigėjų tarptautinė verslumo orientacija yra kaip vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių tarptautinio įsitraukimo greitį. Pasak Weerawardena et al. (2007) dinaminių galimybių, tokių kaip pasaulinė mąstysena, ankstesnė tarptautinė patirtis ir mokymosi orientacija rinkinys, kurį kuria ir puoselėja į tarptautinį mąstą orientuoti MTEP imlių verslų steigėjai, leidžia šioms įmonėms kurti pažangiausius, daug žinių reikalaujančius produktus, atveriančius kelią jų spartesniam patekimui į rinką. Šie verslininkai taip pat plėtoja puikias rinkodaros galimybes, palengvindami galimybę greitai pozicionuoti įmonę pasaulinėse nišos rinkose. Šių galimybių derinys pagreitina internacionalizaciją ir pagerina tolesnį veikimą tarptautinėse rinkose.

MTEP imlių įmonių steigėjai taip pat gali turėti reikšmingos tarptautinės patirties prieš steigdami savo firmas, ir šios patirties naudojimas yra svarbus jų tarptautinio vystymosi variklis. Šie tinklo ryšiai sukuria socialinį kapitalą (Nordman ir Melen, 2008). Patirties svarbą akcentuoja ir Oviatt ir McDougall (2005), kurie teigia, kad ankstesnė savininko vadybininko patirtis yra įvardijama kaip veiksnys, lemiantis patekimo į rinką greitį. Taip pat pasak Westhead, Wright & Ucbasaran (2001) internacionalizacijoje svarbus vaidmuo tenka verslininko sukauptoms žinioms apie svetimas kultūras (per ankstesnę darbo ar studijų patirtį). Tiek, kiek verslininkas turi išankstinių žinių rinkose, kuriose siekia jo / jos įmonės veiklos, įveikiamos kalbos, kultūros ir verslo praktikos kliūtys ir padidėja tikimybė anksti internacionalizuoti. Verslininkai, turintys ankstesnės patirties toje pačioje pramonėje, kaip ir jų dabartinė įmonė, gali kaupti specifinį pramonės *know-how*, kuris leidžia jiems susipažinti su savo klientais ir sukurti tinkamesnes rinkos nišas. (Westhead et al., 2001). Ankstesnė patirtis lemia didesnę įmonės įsisavinimo pajėgumą, o tai savo ruožtu palengvina papildomų žinių, reikalingų spartesniam patekimui į tarptautinę rinką, įgijimą.

Długoborskytė ir Petraitė (2013) taip pat nagrinėjo asmens / įkūrėjo lygmens veiksnius, būdingus MTEP imlioms įmonėms. Šios autorės išskyrė, kad antreprenierio lygio veiksniai apima globalią viziją, iniciatyvumą ir gebėjimą atpažinti potencialą užsienio rinkose bei tarptautinės tinklaveikos kūrimo įgūdžius. Taip pat išsilavinimą bei patirtį užsienyje, toleranciją rizikai ir technines žinias. Bene identiškus / labai panašius veiksnius savo tyrime išskyrė ir Kocak'as ir Abimbola (2009). Jie aprašė, kad visapusiška verslininko patirtis, įgūdžiai, tinklaveika ir gimusios globalia įmonės steigėjo mąstysena yra svarbiausi šaltiniai, padedantys šioms įmonėms sukurti konkurencinį atotrūkį prieš kitas tarptautines įmones. Autoriai nagrinėjo šį reiškinį ir suteikė jam verslinio kapitalo sąvoką. Įmonių steigėjai yra verslinio kapitalo šaltinis. Verslinis kapitalas apima žmogiškąjį ir socialinį kapitalą, kuris kartu leidžia verslininkui numatyti ateitį, atpažinti galimybes, siekti ir sušvelninti riziką, derinti unikalius išteklių rinkinius ir parodyti tvirtumą išnaudojant tam tikrą galimybę. Pasak Oviatt ir McDougall (2005) manoma, kad su žmogiškuoju kapitalu susiję veiksniai, tokie kaip amžius, aukštas išsilavinimo lygis ir užsienio kalbų mokėjimas, yra internacionalizacijos pasirinkimo katalizatoriai, ypač dinamiškų MTEP imlių įmonių, kurios siekia internacionalizuotis nuo pat pradžių. Taigi, verslininkas sprendžia, ar pasinaudoti tarptautine verslumo galimybe, pasinaudojant savo patirtinėmis žiniomis, išsilavinimu ir orientacija į verslą.

Sėkmė tarptautinėje rinkoje gali priklausyti nuo įmonės gebėjimo kurti tinklus (Wach ir Wehrmann, 2014). Sedziniauskienė (2019) apibrėžia, jog „tinklas yra visi formalūs, neformalūs ir tarpininkaujantys ryšiai tarp naujosios tarptautinės įmonės ir kitų veikėjų, stengiantis sukurti vertę bendradarbiaujantiems partneriams, siekiantiems bendro tikslo.“ Tinklaveika yra būtina įsigyjant ir naudojant išteklius mokslinių tyrimų ir plėtros veikloje, inovacijų plėtroje ir norint pateikti į pasaulinę rinką. Taigi, įmonės gebėjimas plėtoti tinklaveiką ir naudoti ją augimui yra pagrindinis gimusios



globalia įmonės sėkmės veiksnys (Cavusgil and Knight, 2009; Cannone et al., 2012). Tinklaveika gali atsispindėti partnerystėse, verslo ir asmeniniuose ryšių naudojime, taip pat dalyvavimą klasteriuose (Dib et al., 2010), įtraukimą į tarptautines vertės grandines arba plečiantis į užsienio rinkas. Oviatt ir McDougall (2005) pabrėžia, kad verslininkas naudojasi užmegztais ryšiais norėdamas iširti, kaip greitai galima pasinaudoti tarptautine galimybe. Ryšių užmezgimas ir plėtra yra reikšmingi veiksniai, lemiantys tarptautinio įėjimo ir plėtros pobūdį (Schwens ir Kabst, 2009). Pirma, prieiga prie tarptautinių asmeninių ir verslo tinklų (tokių kaip platintojai, subrangovai ir klientai) daro įtaką verslininko gebėjimams įsigyti išorinių išteklių, kuriuos galima naudoti kuriant, gaminant ir pristatant produktą. Antra, tinklai yra informacijos šaltinis įmonėms apie užsienio rinkas. Trečia, tinklai padeda verslininkams sudaryti strategines sąjungas ar bendradarbiavimo sutartis su kitais partneriais ir padidinti jų patikimumą užsienio rinkose (Oviatt ir McDougall, 2005).

Tinklaveikos svarbą pabrėžia Petraitė (2010), teigdama, kad tinklaveika ir bendradarbiavimas yra gyvybiškai svarbūs norint užtikrinti sėkmingą rinkos veiklą, išlaikyti ir stiprinti vidinę kompetenciją bei kurti naujus produktus ir technologijas rinkoje. Tinklų ir gebėjimo kurti partnerystes vaidmuo tapo esminiu veiksniu, lemiančiu inovacijų valdymą ir strateginius sprendimus, o paprastai mokslo ir technologijų įmonės yra linkusios užmegzti intensyvesnius ir įvairesnius santykius tam tikroje inovacijų sistemoje nei visoje įmonių populiacijoje. Van de Vrande, Lemmens ir Vanhaverbeke (2006) tyrimas atskleidė priežastis, kodėl MTEP imlios įmonės gali kurti tarpusavio ryšius. Pirmiausia, įmonės, kartu su kitomis įmonėmis, stebi naujausius technologinius pokyčius ir palaiko juos. Antra, bendradarbiavimas leidžia perduoti ir įsisavinti išorines žinias ir šiuo požiūriu yra svarbus vidinės inovacinės veiklos papildymas organizacijoje. Galiausiai įmonės nebegali savarankiškai naudoti ir komercializuoti novatoriškų produktų, taigi tai leidžia gauti gražą iš viduje sukurtų žinių.

Analizuoti moksliniai tyrimai leido identifikuoti ir daugiau vidinių veiksnių, galinčių lemti MTEP imlaus verslo sėkmę. Pavyzdžiui, Dib, Rocha ir Silva (2010) atliktas tyrimas atskleidė, kad novatoriškumas, specializacija, orientacija į klientą, produktų diferenciacija, įmonės turimi technologiniai pranašumai, arba informacinių technologijų naudojimas ir visas unikalaus nematerialiojo turto spektras, įsigytas įmonėje, išskiriami kaip vidiniai veiksniai, darantys įtaką ankstyvos įmonės internacionalizacijos kelio pasirinkimui. Šie veiksniai gimusiai globalia įmonei leidžia sėkmingai konkuruoti pasaulinėse rinkose, komercializuojant MTEP veiklą ir kuriant labai specifinius, tačiau didelės pridėtinės vertės produktus. Kaip jau minėta ankstesniame skyriuje, aukštos pridėtinės vertės, unikalūs produktai MTEP imliose įmonėse dažniausiai turi tiesioginę sąsają su kuriamą inovacija. Weerawardena et al. (2007) teigia, kad inovacijos įmonėje turi būti pirmoje vietoje, atliekant visapusišką bandymą modeliuoti pagreitintą internacionalizacijos procesą, neatsižvelgiant į pramonės, kurioje įmonė konkuruoja, pobūdį. Inovacijoms reikalingas išorinis mokymasis (kuris apima mokymąsi rinkoje ir tinklaveikos mokymąsi norint įsigyti naujų technologijų) ir vidinis eksperimentinis mokymasis (kuris apima mokslinius tyrimus ir plėtrą). Tiek išorinis, tiek vidinis mokymasis padeda gauti žinių, reikalingų kurti ir komercializuoti inovacijas. Anot Petraitės (2010) – svarbiausias mokslo ir technologijų žiniomis pagrįstų firmų inovacijų žinių šaltinis – organizacijos viduje sukurti įgūdžiai ir kompetencijos – darbuotojai ir žinios. Pavyzdžiui, profesionalių ir patyrusių inžinierių koncentracija įmonėje, leidžianti kompetentingai bendrauti su klientu suprantant ir patenkinant jo poreikius. Išorinių žinių šaltinių prieinamumas paspartina vidinius inovacijų procesus. Taigi, žinių šaltiniai ir gebėjimas susieti įmonę su įvairiais žinių teikėjais yra vienas iš svarbiausių inovacijų sėkmės veiksnių.

Skyrelyje paminėtus MTEP imliam verslui būdingus bruožus patvirtina ir Kocak'o ir Abimbola (2009) tyrimas. Jame buvo atlikta 5 Turkijos MTEP imlių įmonių atvejų analizė, kurios rezultatai parodė, kad pagrindiniai globaliai gimusių įmonių veiklos sėkmės veiksniai yra: verslinis kapitalas, rinkos ir verslumo orientacija, organizacinė struktūra, mokymosi orientacija ir inovacijos.

**2 lentelė.** Vidiniai MTEP imlaus verslo sėkmės veiksniai

<b>Vidinis veiksnys</b>	<b>Autoriai</b>
<b>Dinaminiai sugebėjimai</b>	Kocak ir Abimbola (2009); Weerawardena et al. (2007); Williams ir Lee (2009)
<b>Organizacinis mokymasis</b>	Cavusgil ir Knight (2009); Bell, Whitwell ir Lukas (2002); Kocak and Abimbola (2009); Williams ir Lee (2009)
<b>Antreprenerio savybės</b>	Oviatt ir McDougall (2005); Weerawardena et al. (2007); Nordman ir Melen (2008); Długoborskytė ir Petraitė (2013).
<b>Tinklaveika</b>	Wach ir Wehrmann (2014); Petraitė (2010); Sedziniauskiėnė (2019); Cavusgil ir Knight (2009); Cannone et al. (2012); Dib et al. (2010); Oviatt ir McDougall (2005); Van de Vrande, Lemmens ir Vanhaverbeke (2006).

Taigi, vidiniai MTEP imliam verslui būdingi sėkmės veiksniai apima: produkto savybes, tinkamas tarptautinei rinkai, vadovybės dalyvavimą tarptautiniame versle, efektyvų išteklių valdymą tarptautiniu mastu, taip pat žinių intensyvumą ir tinklų kūrimą kaip pagrindinį vertės kūrimo procesą. Itin svarbūs dinaminiai sugebėjimai, kurie yra susiję su įmonės rezultatais, nes jie keičia įmonės išteklių rinkinį, veiklos tvarką ir kompetencijas, kurios savo ruožtu leidžia sukurti konkurencinį pranašumą. MTEP imli įmonė privalo nuolat tobulėti, prisitaikyti, neatsilikti, esant poreikiui, atsižvelgiant į aplinkybes visuomet būti pasiruošusiai keistis / transformuotis. Čia esminis vaidmuo atitenka organizaciniam mokymuisi. MTEP imlios įmonės antreprenerio savybės, turimi pagrindai, tarptautinis požiūris, motyvacija, patirtis ir kompetencija taip pat padeda sukurti konkurencinį atotrūkį. Vienas iš svarbiausių vidinių MTEP imlaus verslo sėkmės veiksnių – išvystyta, efektyvi tinklaveika, kuri leidžia užtikrinti sėkmingą rinkos veiklą, išlaikyti ir stiprinti vidinę kompetenciją bei kurti naujus produktus ir technologijas rinkoje.

### **2.3. Išoriniai MTEP imlaus verslo sėkmės veiksniai**

Šiame skyriuje išskiriami ir analizuojami išoriniai MTEP imlių įmonių sėkmės veiksniai. Prie išorinių veiksnių priskiriama: tarptautinės ekosistemos ypatumai; internacionalizacijos lygis; institucinės sąlygos; nacionalinės, industrinės inovacijų ekosistemos įtaka; šalies inovaciniai pajėgumai, atvirosios inovacijos, priklausymas klasteriams (žr. 3 lentelę).

Pagal Długoborskytę ir Petraitę (2013) MTEP imlios įmonės išorinius sėkmės veiksnius galima suskirstyti pagal: rinką, konkurenciją ir pramonės profilį. Kaip vienas iš rinkos veiksnių įvardijama,

kad MTEP imlioms įmonėms vietinė rinka nėra pakankamai didelė. Dauguma potencialių klientų yra užsieniečiai, tarptautinės įmonės. Tai susiję su pirmame skyriuje aprašyta greita MTEP imlių įmonių internacionalizacija. Įmonės internacionalizavimo tikimybę nuo pat pradžių gali paveikti socialiniai ir ekonominiai pokyčiai, pradedant naujomis rinkos sąlygomis (didesne specializuotų ar pritaikytų produktų paklausa) ir ekonomikos globalizacija, baigiant padidėjusiu tarptautiniu žmogiškojo kapitalo mobilumu. Šiuos pokyčius paskatino technologinė pažanga komunikacijos, informacijos ir transporto srityse. Spartūs technologiniai pokyčiai taip pat verčia technologijomis grįstas įmones anksčiau savo veiklą nukreipti užsienio rinkas, kad būtų išvengta technologijų ar imitacijos procesų pasenimo (Andersson, Gabrielsson ir Wictor, 2004). Taip pat šioms įmonėms būdinga didėjantis nišinių rinkų vaidmuo ir didesnė specializuotų ar pritaikytų produktų paklausa. Cavusgil ir Knight'as (2009) pabrėžia, kad pagrindiniai įmonių konkurentai taip pat internacionalizuoti. Šios įmonės pasižymi konkreto sukurtą produkto monopolija arba beveik monopolija, kurią lemia turimos žinios, patentuoti produktai ar procesai. Techniškai pažangiausio pasiūlymo turėjimas yra raktas į įmonės konkurencinį pranašumą. Cavusgil ir Knight'as (2009) patvirtina, kad MTEP imlios įmonės išoriniams sėkmės veiksniams didelę įtaką daro susiformavusi tarptautinė ekosistema, kurioje bet kokia forma, nepriklausomai nuo amžiaus, patirties ir apčiuopiamų išteklių, galima būti aktyviu tarptautinio verslo dalyviu. Ryšys tarp verslo aplinkos pokyčių ir spartaus internacionalizavimo pagrįstas globalizacijos poveikio, pvz. prekybos ir investicinių kliūčių sumažėjimo pasauliniu mastu. Taigi, globalizacija, kaip išorinis veiksnys daro didelę įtaką MTEP imlių įmonių sėkmei, nes leidžia be didelių kliūčių greitai ir efektyviai išeiti į užsienio rinkas.

Tačiau atsiranda poreikis analizuoti ir gimtosios šalies sąlygas, kurioms susiklosčius įmonės nusprendžia ar netgi yra priverstas internacionalizuotis. Vidaus rinka, kuri laikoma per maža, skatina įmones internacionalizuotis ankstyvame savo gyvenimo etape. Gimusios globaliomis įmonės iš tikrųjų pirmiausia atsiranda šalyse, kuriose vidaus rinkos yra mažos ir prisotintos. Griežta konkurencija vidaus rinkoje yra pagrindinė jėga, daranti įtaką įmonės polinkiu į internacionalizaciją nuo pat jos įkūrimo pradžios. Menkas privataus kapitalo lėšų prieinamumas gimtojoje šalyje gali paskatinti ankstyvą internacionalizaciją ir motyvuoti verslininkus judėti į šalis, kuriose jie turėtų didesnių galimybių gauti šį finansavimo šaltinį (Oviatt ir McDougall 2005). Pasak Andersson et al. (2004) gimtosios šalies pramonės sistemos technologinis dinamiškumas ir augimo potencialas gali būti laikomas vienu iš veiksnių, skatinančių verslininkus jų veiklos pradžioje nukreipti į užsienio rinkas. Įmonės, veikiančios pramonėje, kuriai būdingi spartūs technologiniai pokyčiai, yra priverstos greitai internacionalizuotis, kad būtų išvengta technologijų ar imitacijos procesų pasenimo. Cannone ir Ughetto (2014) atliktas tyrimas atskleidė, kad nors gimusių globaliomis įmonių skaičius sparčiai plečiasi visame pasaulyje, nes telekomunikacijų, transporto ir technologijų pažanga mažina fizinius ir kultūrinius atstumus ir palengvina žmogiškojo kapitalo mobilumą, jų sklaidos mastas daugiausia priklauso nuo to, ar yra tam tikrų sąlygų. Firmų plėtrą tarptautiniu mastu nuo pat savo veiklos pradžios gali riboti tinkamos politikos nebuvimas arba ribotas jų įgyvendinimas. Gilesnis supratimas apie sąlygas, kuriomis gali klestėti MTEP imlios įmonės, gali paskatinti politikos formuotojus palaikyti ankstyvą įmonės internacionalizaciją pasitelkiant atitinkamas paramos programas.

Čia atsiranda dar vienas svarbus MTEP imliam verslui būdingų išorinių veiksnių ypatumas – institucinės sąlygos. MTEP pagrįstos inovacinės veiklos apibrėžimas taip pat reiškia institucinių sąlygų ir paramos srautų, kurie gali lemti įmonių elgesį, svarbą. Kaip nustatė Kriaučionienė (2008), technologinės naujovės yra plėtojamoms ir įgyvendinamos tarpusavyje susijusių veikėjų tinkle dėl savo sudėtingumo. Reikia išnaudoti plačią žinių bazę, bet taip pat plėtoti aiškią specializaciją,

neatsižvelgiant į technologinių naujovių rūšį. Technologinės naujovės yra verslumo veiklos rezultatas, apibrėžtas rinkų, institucijų sąveikos ir technologinės plėtros. Platesnis institucinis kontekstas apibrėžia sąveikos tinkle tipą, kryptį ir efektyvumą. Taigi, tam tikros institucinės sistemos ir firmų pritaikymas taip pat gali turėti įtakos inovacijų išteklių kaupimo ir valdymo strategijoms. Vadinasi, be mokslo ir inžinerijos pagrindu sukurtų inovacijų turi būti patikrintas institucinės aplinkos poveikis inovacijų diegimui ir įmonės strateginiams pasirinkimams.

Jackson (2011) pabrėžia, kad siekiant skatinti mokslinius tyrimus, kurie yra būtini inovacijų atradimams, taip pat svarbu, kad paskatos, skatinančios mokslinių tyrimų ekonomiką, būtų atsietos nuo finansinių paskatų, skatinančių komercinę ekonomiką. Įmonių MTEP finansuojama iš pelno, o vyriausybės investicijos į MTEP – iš mokesčių pajamų. Viešojo sektoriaus tikslas skatinti inovacijas yra darbo vietų kūrimas, eksportas, aplinkos apsauga ir vietos gyvenimo kokybė. Privataus sektoriaus tikslai yra efektyvesnė vertės grandinė ir didesnė investuotojų graža. Tyrėjai ir politikos formuotojai vis dažniau pripažįsta, kad inovacijas kuria sudėtingos ir dinamiškos nacionalinės ekosistemos, įskaitant vyriausybę, pramonę, universitetus ir mokyklas.

Šalies inovaciniai pajėgumai yra esminiai veiksniai, skatinantys technologijoms imlių startuolių augimą ir plėtrą. Šis pajėgumas atspindi sąlygas, investicijas ir politikos pasirinkimą, kurie sukuria aplinką naujovėms. Patentų apsaugos stiprumas yra dar vienas svarbus komponentas, formuojantis įmonės internacionalizacijos trajektoriją. Paprastai teigiama, kad stipri patentų apsauga yra būtina norint pritraukti tiesiogines užsienio investicijas ir didelę licencijuotų technologijų apimtį, o silpnos patento teisės yra kliūtis įmonėms, norinčioms plėstis šalyse, kurios kelia didelę imitacijos grėsmę (Cannone ir Ughetto, 2014).

Analizuojant išorinius veiksnius, lemiančius MTEP imlaus verslo sėkmę, svarbu įvertinti ir šalies / pramonės inovacijų ekosistemos svarbą. Terminas „inovacijų ekosistemos“ išpopuliarėjo pramonėje, akademinėje bendruomenėje ir vyriausybėje. Jis naudojamas korporaciniame, nacionaliniame ar regioniniame kontekste, savitais būdais. Tačiau anot Deog-Seong, Phillips, Park, Lee (2016), kurie atliko išsamią „inovacijų ekosistemos“ termino analizę, šis sąvoka reiškia klaidingą analogiją su natūraliomis aplinkos ekosistemomis. Jackson (2011) apibrėžia inovacijų ekosistemą kaip sudėtingus santykius, kurie susidaro tarp veikėjų ar subjektų, kurių funkcinis tikslas yra įgalinti technologijų plėtrą ir naujoves. Inovacijų ekosistemos veikėjai apima materialinius išteklius (lėšas, įrangą, įrenginius ir kt.) ir žmogiškąjį kapitalą (studentai, dėstytojai, darbuotojai, pramonės tyrėjai, pramonės atstovai ir kt.), kurie sudaro ekosistemoje dalyvaujančius institucinius vienetus (pvz., universitetus, inžinerijos kolegijas, verslo mokyklas, verslo įmones, rizikos kapitalo investuotojus, pramonės, universitetų tyrimų institutus, valstybės ar pramonės remiamus kompetencijos centrus, valstybės ir (arba) vietos ekonominės plėtros ir verslo organizacijas, finansavimo agentūras, politikos formuotojus ir kt.). Inovacijų ekosistemą sudaro dvi iš esmės atskirtos ekonomikos: mokslinių tyrimų ekonomika, kurią lemia fundamentiniai tyrimai, ir komercinė ekonomika, kurią skatina rinka. Inovacijų ekosistema dažnai siejama su mokslo ir technologijų parkų, technopolijų, regioninių inovacijų sistemų, mokslo miestų ar inovacijų klasterių koncepcijomis. Tačiau Deog-Seong et al. (2016) pabrėžia dar kelias skiriamąsias inovacijų ekosistemos savybes:

- Skaitmenizavimas. Pagrindinis informacinių ir ryšių technologijų (IRT) vaidmuo kuriant naujus produktus ir paslaugas bei pripažįstama inovacijų dalyvių sąsaja.
- Atvirosios inovacijos. Skolinimasis, licencijavimas, dalijimasis resursais, minios investavimas ir aljansai, leidžiantys kombinuoti įvairias idėjas į naujus produktus ir paslaugas.

- Organizacijų ir pramonės atstovai daugiau dėmesio skiriama diferencijuotiems vaidmenims arba užimamoms „nišoms“. Šios nišos gali atitikti sąsajas pramonės vertės grandinėse.
- Didesnė rinkos jėgų svarba, palyginti su vyriausybės ar NVO pastangomis.

Plačiau apibūdinant atvirąsias inovacijų ekosistemas ir jų svarbą išorinių MTEP imlių įmonių veiksmų kontekste, pabrėžtina, kad atvirųjų inovacijų ekosistemą sudaro tiekėjai, vartotojai, partneriai ir kiti originalių įrenginių gamintojai, kurie prisideda prie atvirųjų inovacijų proceso. Taip pat vyriausybės departamentai, pramonės asociacijos ir kiti suinteresuotieji subjektai, kurie yra „išoriniai“ pačioje ekosistemoje ir turi didelės įtakos ekosistemos veikimui (Zhang et al., 2014). Su atvirųjų inovacijų ekosistema glaudžiai susiję regioninės ir nacionalinės inovacijų ekosistemos. Morisson (2013) pabrėžia atvirųjų inovacijų svarbą regioninėse ir nacionalinėse inovacijų ekosistemose ir konkretesnę aukščiau paminėtų vaidmenų paskirstymą jose. Taip pat vis sparčiau kuriasi plečiasi nauji inovacijų miestai ar rajonai, kuriuose susitelkę didelė koncentracija inovatyvių įmonių, tyrimų ir mokslo centrų, universitetų, kurie tarpusavyje aktyviai bendradarbiauja ir dalijasi žiniomis.

Dar viena inovacijų ekosistemos forma – skaitmeninių inovacijų ekosistemos. Rao ir Jimenez (2011) pateikia „Apple Inc.“ ir „Google“ skaitmeninių ekosistemų atvejus – online platformas, kuriose klientai, vartotojai ir kūrėjai gali kurti sinergetinius ryšius, generuodami tinklo išorinius efektus, kurie padidina tiek techninės, tiek programinės įrangos inovacijų vertę. Taigi skaitmeninių inovacijų ekosistema gali reikšti programas, platformas ir platintojus, kurie daro technologiją perspektyvią.

Literatūroje išskiriama ir daugiau inovacijų ekosistemos rūšių. Pasak Deog-Seong et al. (2016) egzistuoja ir mažos ir vidutinės įmonės (MVI), nukreiptas į aukštąsias technologijas, orientuotos ekosistemos. Žinomiausia tokia ekosistema yra Taivanas, nes šios mažos šalies gamybos pajėgumai daugiausia priklauso MVI. Kai kurių inkubatorių ir akseleratorių vadovai teigia, kad jų teikiamos paslaugos, galimybės ir infrastruktūra kartu sukuria hiperlokalias inovacijų ekosistemas (Deog-Seong et al., 2016). Literatūroje taip pat yra išskiriamos universitetinės ekosistemos. Leon (2013) Madrido technikos universiteto ir Graham (2013) Skolkovo (Rusija) mokslo ir technologijų instituto planų tyrimas numato universitetines inovacijų ekosistemas, pagrįstas ekspertų įvertinta tarptautine geriausia patirtimi. Dauguma universitetų iniciatyvų orientuojasi į verslumo inovacijų ekosistemas, vadinamos verslumo ekosistemomis (Fetters et al., 2010).

Anot Graham (2013), inovacijų ekosistemos sėkmė priklauso nuo lyderystės atsiradimo, žmonių tobulėjimo ir valdžios institucijų noro toleruoti novatorišką taktiką. Taip pat inovacijų ekosistemos sėkmės veiksniai yra ir: talentai; tyrėjų, verslininkų ir pagalbą teikiančių institucijų tankis; verslo kultūra, galimybė gauti kapitalą ir palanki reguliavimo aplinka. Tačiau iš kitos pusės, sociokultūriniai aspektai yra laikomi tik kontekstinėmis sritimis, kurios daro įtaką novatoriškos veiklos kryptims, jie nelaikomi kintamu veiksmu, sąveikaujančiu su inovacijų ekosistema. Pavyzdžiui, nors socialinės sistemos mokosi per savo narius, jos rodo didesnę pasipriešinimą pokyčiams nei atskiri nariai (Wallner ir Menrad 2011).

Egzistuoja industrinės inovacijų sistemos. Khasuntsev ir Malanicheva (2013) analizuoja jas ir išskiria tokius industrinių inovacijų sistemos požybius:

- Nacionalinė inovacijų sistema (šiuo požiūriu tiriamos inovacijų kūrimo ir perdavimo institucijos ir infrastruktūra. Analizė visų pirma skirta sistemos veikimui makroekonominiu ekonomikos lygmeniu: kaip pramonė ir regionai kaupia ir įgyvendina savo inovacinius);

- Technologinės sistemos (tyrėjai ir šio požiūrio šalininkai tiria, kaip įvairūs veikėjai daro įtaką tam tikros technologijos ar produkto kūrimui, sklaidai ir naudojimui);
- Socio–techninės sistemos (ši inovacijų sistemos analizės šaka yra susijusi su įvairių socialinių grupių technologinių pasirinkimų klausimais ir kaip jie daro įtaką technologijų plėtros planui bei kaip „mokymosi procesas“ svariai prisideda prie inovacijų proceso);
- Tinklo požiūris (trys anksčiau minėti požiūriai tiria naujoves ir technologijas kaip skirtingo funkcionalumo sistemas, o tinklo metodas grindžiamas įvairių inovacijų sistemos veikėjų ryšiais).

Industrinės inovacijų sistemos sampratos pagrindu yra du požiūriai: tinklų kūrimas ir institucinės struktūros plėtra. Tinklo metodo naudojimas yra būtinas norint perduoti žinias tam tikroje pramonėje ne tik klasterio viduje, bet ir tarpregioniniam bei tarpsektoriniam bendradarbiavimui. Kita vertus, egzistuoja inovacinės sistemos institucinės struktūros plėtra, kurią formuoja tiek vyriausybė, tiek sistemos veikėjai. Industrinės inovacijų sistemos kūrimas turėtų būti grindžiamas valstybine inovacijų ir technologijų politika ir atsižvelgti į dalyvaujančių dalyvių interesus bei jų funkcinių procesų ypatybes. Tokios sistemos sukūrimo rezultatas būtų visos pramonės inovacijų veiklos intensyvinimas, technologinių procesų spartinimas ir tvarus technologijų perdavimas (Khasuntsev ir Malanicheva, 2013).

Atsiranda poreikis kalbėti apie klasterių svarbą industrinių inovacijų ekosistemų kontekste. Efektyvūs klasteriai yra susiję su dideliu našumo ir inovacijų potencialo augimu. Dėl to klasterių požiūris tampa patrauklesnis įvairioms ekonominės politikos sritims. Klasteriais pagrįstos priemonės yra neatsiejama Europos Sąjungos (ES) regioninės politikos dalis. Daugumoje ES šalių į klasterius orientuota politika vaidina svarbų vaidmenį tiek nacionaliniu, tiek regioniniu lygiu (Kiese ir Wrobel 2011).

Klasterių teorija apima įvairius požiūrius. Dauguma šių požiūrių kilo iš aglomeracijos teorijos. Ši teorija paaiškina įmonių ir darbuotojų koncentraciją vienoje ar keliuose vietose pagal vidaus ir išorės masto ekonomiją (Kosfeld ir Titze, 2017). Nors klasterių samprata yra tvirtai pagrįsta aglomeracijos teorijoje, ji apima lokacijos, inovacijų ir tinklaveikos teorijos elementus (vom Hofe ir Chen 2006). Šiuolaikinė klasterių teorija nukreipia pagrindinį požiūrį į konkurencinius pranašumus ir produktyvumo augimą.

Nepaisant tam tikrų klasterio sampratos neapibrėžtumų Kiese ir Wrobel'as (2011) nustatė keturis pagrindinius elementus, būdingus klasteriams. Pirma, klasterį sudaro įmonių grupė, veikianti pagrindinėje pramonėje ir su ja susijusiuose sektoriuose. Antra, klasteriui priklausančios įstaigos yra tarpusavyje susijusios (t. y. jos yra tinklaveikos dalis). Trečia, įmonės yra arti viena kitos (t. y. klasteris yra geografinė įmonių koncentracija). Ketvirta, manoma, kad kritinė veikėjų masė yra veiksminga aglomeracijos ekonomikai. Tačiau tam, kad klasteris egzistuotų, įmonės nebūtinai turi sąmoningai būti gamintojų tinklo dalimi (Ketels, Lindqvist ir Solvell 2006).

Be toje pačioje šakoje esančių firmų susiejimo, ryšių tarp dalyvių buvimas laikomas esminiu pramonės klasterių bruožu. Šiame kontekste taikomieji klasteriniai tyrimai dažnai sutelkiami į įmones pagal pridėtinės vertės grandines, kuriose pirmiausia numatoma keistis žiniomis (Kosfeld ir Titze, 2017). Tai ypač aktualu MTEP imliam sektoriui. Žinių sklaida tarp skirtingų filialų įmonių vaidina lemiamą vaidmenį. Inovatyvius sprendimus, taikomus tam tikroje šakoje, gali būti naudinga priimti kituose sektoriuose, kurie susiduria su panašiomis problemomis. Taigi, anot Kosfeld'o ir Titze (2017), tikslinė klasteriais paremta politika labai priklauso nuo žinių apie klasterių vietą ir sektorių,

kuriuose jie formuojami. Neturėdami galimybės efektyviai identifikuoti susitelkusius klasterius, regioninės plėtros atstovai ir politikos formuotojai negali gauti atsiliepiamų apie jų taikomų strategijų ir priemonių sėkmę ar nesėkmę.

Ezistuoja didelis politinis susidomėjimas pramonės klasterių parama ir plėtra. Ypač regionuose, kuriuose yra struktūrinių trūkumų, (aukštųjų technologijų) klasterių atsiradimas laikomas perspektyviu. Politikos formuotojai ir regioninės plėtros agentūros vis labiau atsižvelgia į stiprių regioninių klasterių požiūrį ekonomikos globalizacijai. Šalys ir regionai, kuriuose įmonės susitelkusios į klasterius, turi konkurencinį pranašumą. Dėl numanomo ryšio tarp klasterių ir didelio produktyvumo augimo bei inovacijų potencialo, klasterių kūrimo metodas tapo patrauklesnis įvairiose ekonominės politikos srityse (Kosfeld ir Titze, 2017).

Khasuntsev ir Malanicheva (2013), remdamiesi Rusijos pavyzdžiu teigia, kad nemažai plėtros projektų, įgyvendinamų regioninių klasterių iniciatyva. Inovacijų klasteriai vystosi tokiuose sektoriuose kaip informacinės technologijos, biotechnologijos, naujos medžiagos, taip pat paslaugų, susijusių su kūrybinės veiklos įgyvendinimu. Inovacijų klasteriuose yra daug naujų įmonių, atsirandančių technologijų komercializavimo procese ir kaip universitetuose ir mokslinių tyrimų organizacijose vykdomos mokslinės veiklos rezultatai. Viena iš galimų vyriausybės pramonės plėtros spartinimo priemonių gali būti industrinių klasterių kūrimas. Tai yra efektyvus mechanizmas, skirtas kaupti pramonės ir gamybos pajėgumus. Tačiau jeigu žinių perdavimas yra neefektyvus, o sukurtos technologijos nėra įgyvendinamos gamyboje, industriniai klasteriai veikia neefektyviai.

Pasaulyje sparčiai didėjant vis labiau specializuotų organizacijų skaičiui, viena įmonė paprastai neturi išteklių plėtoti ir suderinti sudėtingus vertės pasiūlymus nuo pradžios iki pabaigos. Todėl, įmonės, norėdamos sukurti visos ekosistemos vertės pasiūlymą, dažnai turi pasikliauti kitais dalyviais savo inovacijų ekosistemoje. Viena vertus, atsiranda tarpusavio priklausomybė ekosistemų santykiuose, pavyzdžiui, tai atideda naujų produktų / paslaugų pristatymą, kol bus prieinami papildomi elementai iš ekosistemos veikėjų (Dattée et al., 2018; Overholm, 2015). Kita vertus, įmonės gali pasitelkti ekosistemų santykius kuriant didesnę vertę, pasinaudojant sinergijomis ir tinklo efektais, atsirandančiais dėl veikėjų papildomumo (Adner ir Feiler, 2017; Clarysse et al., 2014). Taigi, bendradarbiavimas su partneriais, klientais, tiekėjais, mokslininkais, taip pat asmeninių ir verslo ryšių kūrimas ir vystymas (tinklaveika) yra kritiškai svarbūs MTEP imlių įmonių veiklos kontekste.

Remiantis Petraitės tyrimu (2010) pagrindiniai išoriniai veiksniai, turintys įtakos inovacijų valdymui mokslinių tyrimų ir plėtros imliose srityje: technologinio režimo ir tinklaveikos reikalavimai, kontekstinės, institucinės ar specifinės pramonės sąlygos. Tokia veiksmų sudėtis reiškia, kad inovacijų valdymas skirsis ne tik dėl jų orientacijos, bet priklausys ir nuo organizacinių veiksmų, ekonomikos evoliucinių procesų ir jos institucinės aplinkos.

**3 lentelė.** Išoriniai MTEP imlaus verslo sėkmės veiksniai

<b>Išorinis veiksnys</b>	<b>Autoriai</b>
<b>Internacionalizacijos lygis</b>	Cavusgil ir Knight (2009); Andersson et al. (2004); Długoborskytė ir Petraitė (2013); Weerawardena et al. (2007).
<b>Institucinės sąlygos</b>	Kriaučionienė (2008); Khasuntsev ir Malanicheva (2013); Jackson (2011); Cannone ir Ughetto (2014).

### 3 lentelės tęsinys

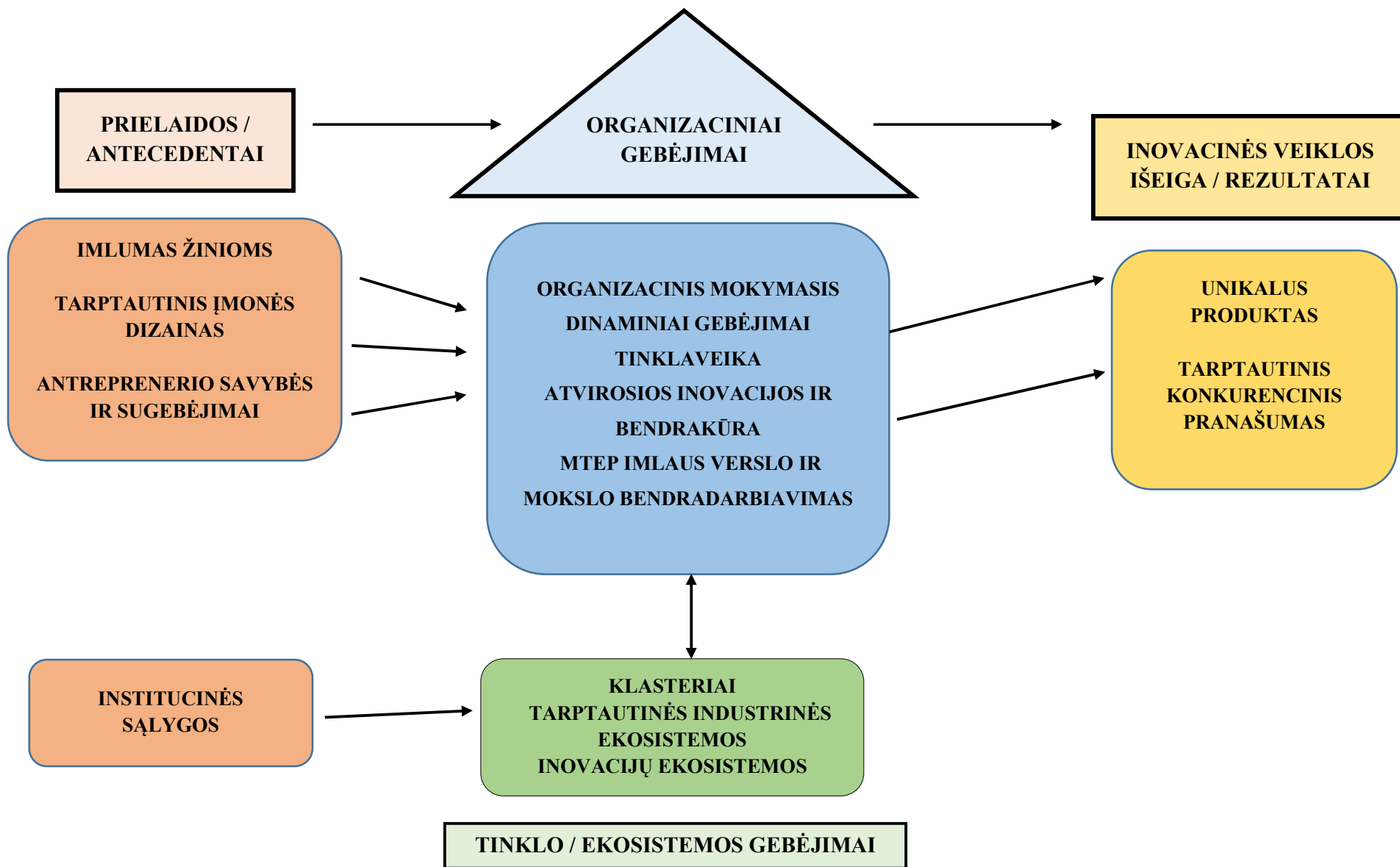
<b>Inovacijų ekosistema</b>	Deog–Seong et al. (2016); Jackson (2011); Zhang et al. (2014); Morisson (2013); Rao ir Jimenez (2011); Fetters et al. (2010); Graham (2013); Khasuntsev ir Malanicheva (2013).
<b>Priklausymas klasteriams</b>	Kiese ir Wrobel (2011); vom Hofe ir Chen (2006); Kosfeld ir Titze (2017); Ketels, Lindqvist ir Solvell (2006); Khasuntsev ir Malanicheva (2013); Dattée et al. (2018); Overholm (2015).

Analizuota teorija atskleidė, kad nedidelė vidaus rinka ir parduodamo produkto mastelis turi teigiamą poveikį ankstyvai internacionalizavimo tikimybei. Taip pat nišos strategija ir verslininko užmegzti ryšiai yra pagrindiniai ankstyvos internacionalizacijos ir tarptautinės plėtros apimtys varikliai. Verslininko patirtinės žinios ir tarptautinis įsipareigojimas, taip pat komandos kompetencijų įvairovė ir firmos organizacinis lankstumas daro didelę įtaką gimusių globaliomis įmonių globalumo laipsniui bei pačiai MTEP imlaus verslo sėkmei. Technologinės naujovės yra verslumo veiklos rezultatas, apibrėžtas rinkų, institucijų sąveikos ir technologinės plėtros. Platesnis institucinis kontekstas apibrėžia sąveikos tinkle tipą, kryptį ir efektyvumą. Čia svarbus vaidmuo tenka inovacijų ekosistemoms bei MTEP imlių įmonių veiklai šių ekosistemų kontekste. Inovacijų ekosistemos funkcinis tikslas yra įgalinti technologijų plėtrą ir naujoves. Viena įmonė paprastai neturi išteklių plėtoti ir suderinti sudėtingus vertės pasiūlymas nuo pradžios iki pabaigos. Todėl, įmonės, norėdamos sukurti visos ekosistemos vertės pasiūlymą, dažnai turi pasikliauti kitais dalyviais savo inovacijų ekosistemoje. Viena iš efektyviausių priemonių – susibūrimas į klasterį. Jame sudarytos sąlygos keistis žinioms, įgyti konkurencinius pranašumus ir augti produktyvumui.

#### 2.4. MTEP imlaus verslo vystymosi veiksnių konceptualus modelis

Išanalizavus MTEP imlaus verslo sampratą bei identifikavus vidinius ir išorinius MTEP imlių įmonių ilgalaikės sėkmės veiksniai, tikslinga nustatyti šių veiksnių tarpusavio ryšius. Tam buvo sudarytas MTEP imlaus verslo vystymosi veiksnių konceptualus modelis (žr. 3 pav.).





3 pav. MTEP imlaus verslo vystymosi veiksnių konceptualus modelis

Atlikta teorinė analizė leidžia apibrėžti MTEP imlių įmonių sėkmingo vystymosi prielaidas / antecedentus:

**1. Imlumas žinioms.** MTEP imlios įmonės pasižymi žiniomis pagrįsto verslo pobūdžiu, kuris yra susijęs su esminiu pasitikėjimu moksliniais tyrimais ir technologine plėtra, MTEP gražos diegimu ir maksimalizavimu plėtojant technologinius sprendimus ir jų komercializavimą.

**2. Tarptautinis įmonės dizainas.** MTEP imli įmonė įsitraukia į tarptautinį verslą nuo pat įkūrimo arba greitu metu po įkūrimo ir sukuria naują vertę rinkai, tuo pat metu perduodant unikalias žinias naujoviškiems produktams ar paslaugoms komercializuodama savo MTEP veiklą tarptautiniu lygiu.

**3. Antreprenerio savybės ir sugebėjimai.** Visapusiška verslininko patirtis, įgūdžiai, tinklaveika, mokymosi orientacija ir įmonės steigėjo mąstysena yra svarbiausi šaltiniai, padedantys MTEP imlioms įmonėms sukurti konkurencinį atotrūkį prieš kitas tarptautines įmones.

Tačiau turimų žinių ir gebėjimų nepakanka. Norint sukurti / generuoti inovacijas būtini ir organizaciniai gebėjimai bei procesai. Taigi, MTEP imlios įmonės antreprenerio savybės ir sugebėjimai, tarptautinis dizainas bei imlumas žinioms yra prielaidos susiformuoti organizaciniams MTEP imlaus verslo gebėjimams.

- **Organizacinis mokymasis** – apima procesus, susijusius su naujų žinių įsisavinimu į įmonės žinių bazę. MTEP imlios organizacijos nuolatos stengiasi žengti kartu su naujausiomis technologijomis, įvairiais moderniais sprendimais, nuolat pildyti savo žinių bazę, keistis bei adaptuotis iš vidaus.
- **Dinaminiai gebėjimai** – keičia įmonės išteklių rinkinį, veiklos tvarką ir kompetencijas, tad konkurencinis pranašumas dažnai priklauso nuo aukščiausio firmos pajėgumų (dinaminių galimybių) panaudojimo.
- **Tinklaveika** – leidžia MTEP imliai įmonei įveikti apribojimus, susijusius su išteklių trūkumu, sudaro sąlygas dalintis bei keistis žiniomis, tobulėti, o kartu ir užmegzti partnerystes su potencialiais klientais, tiekėjais ar konkurentais.
- **Atvirosios inovacijos ir bendrakūra** – leidžia užtikrinti inovacijų vystymą, žinių generavimą, grįstą bendradarbiavimu. MTEP imlios įmonės kuria vertę per tinklaveika grįstus santykius ir socialines sąveikas tarp ekosistemą sudarančių suinteresuotųjų.
- **MTEP imlaus verslo ir mokslo bendradarbiavimas** – norint kurti inovacijas „išorinės“ akademinės žinios turi būti greitai perkeltos į pramoninius taikomuosius tyrimus ir plėtrą, todėl prieiga prie universitetų ir valstybinių mokslinių tyrimų institucijų išorinių žinių yra esminis inovacijų veiksnys. Glaudus ryšys su mokslu yra neatsiejama MTEP imlių veiklos dalis.

Šalia vidinių MTEP imlaus verslo organizacinių gebėjimų ne mažiau svarbūs ir išoriniai – tinklo / ekosistemos gebėjimai. Institucinės sąlygos yra pagrindinė MTEP imlių įmonės veiklos ekosistemose prielaida. Taip pat institucinės sąlygos veda prie organizacinių gebėjimų raiškos tinkluose (klasteriuose, tarptautinėse industrinėse ekosistemose, inovacijų ekosistemose). Efektyvūs klasteriai yra susiję su dideliu našumu ir inovacijų potencialo augimu, tad priklausymas klasteriui gali lemti sėkmingą MTEP imlios įmonės vystymąsi. Aktyviai veikdamos tarptautinėse industrinėse bei inovacijų ekosistemose, kuriose egzistuoja išvystyta technologinio / inovacinio mokymosi terpė, MTEP imlios įmonės intensyvina inovacijų veiklą bei spartina technologinius procesus.

MTEP imlių įmonių organizacinių gebėjimų raiška tinkluose / ekosistemoje leidžia sukurti unikalų, žiniomis pagrįstą pasiūlymą pasaulinei rinkai ir generuoti inovacinės veiklos rezultatus – unikalius produktus bei tarptautinį konkurencinį pranašumą.

### 3. MTEP imlaus fotonikos ir lazerių verslo vystymosi veiksnių longitudinalinis atvejo tyrimas Lietuvoje

#### 3.1. Longitudinio tyrimo metodologija

Išanalizavus tyrimo problematiką nustatyta, kad itin svarbu identifikuoti bei tirti MTEP imlių įmonių ilgalaikius sėkmės veiksniai. Tai reiškia – suprasti kokie buvo ir kaip keitėsi įmonės sėkmę lemiantys veiksniai ilgalaikėje perspektyvoje. Kurie iš jų išliko stabilūs ir esminiai visos įmonės raidos metu. Tik pažvelgus į įmonės praeitį ir atlikus įmonės vystymosi retrospektyvą galima suprasti kokie įvykiai, sprendimai ir veiksniai nulėmė tą padėtį, kurioje įmonė yra šiandien. Vienas iš plačiausiai naudojamų būdų gauti informaciją laike apie kurio nors proceso vyksmą yra longitudinalinis atvejo tyrimas. Longitudinis tyrimas leidžia pažinti tiriamųjų elgsenos pokyčius ir dinamiką ilgalaikėje perspektyvoje (Thomson, Holland, 2003).

Longitudinių tyrimų metu dažniausiai naudojama atvejo analizė (Goffin, Åhlström, Bianchi, Richtnér, 2019). Remiantis K. M. Eisenhardt (1984) aprašyta atvejo analizės metodologija – atvejo analizė yra tyrimo strategija, orientuota į dinamikos, esančios vienoje aplinkoje, supratimą. Atvejo analizė gali apimti vieną ar kelis atvejus ir daugybę analizės lygių. Atvejų studijose paprastai derinami duomenų rinkimo metodai tokie kaip archyvai, interviu, klausimynai ir stebėjimai. Įrodymai gali būti tiek kokybiniai, tiek kiekybiniai. Atvejo tyrimo procesas apima išsamią literatūros apžvalgą, siekiant nustatyti tinkamą ir įtikinamą tyrimo klausimą, griežtą tyrimo planą, turtingą ir išsamų duomenų rinkimą iš kelių šaltinių ir kūrybišką, tačiau sistemingai pagrįstą atvejų analizės procesą. Atvejo studijos metodo pasirinkimas yra pagrįstas jo tinkamumu tyrimams, kai keliami klausimai, susiję su „kaip“ arba „kodėl“. Tai leidžia rasti išsamesnius paaiškinimus ir giliau išvelgti reiškinius (Laanti ir kt., 2007).

Pasirinkta taikyti kokybinio tyrimo strategiją, siekiant išsamią išanalizuoti Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus sėkmingo vystymosi veiksniai pasitelkiant subjektyviai išreikšta tiriamųjų nuomone apie fenomeno suvokimą (Žydzžiūnaitė, 2007). Tyrime taikomas indukcinis daugybinių atvejų analizės metodas, kai nuo atskirų faktų, pavienių įvykių einama prie visumos supratimo, apibendrinimų. Daugybinių atvejų studijos (angl. *multiple case study*) taip pat taikomos siekiant tirti platesnę problemą, tačiau gilesniam jos ištyrimui pasirenkami ne vienas, o keli atvejai. Taigi, pirmiausiai buvo atliekama atskirų įmonių atvejų analizė ir tik po to pateikiamas visų atvejų palyginimas ir apibendrinimas. Toks metodas leidžia suprasti ir atpažinti unikalius bruožus tiek kiekvienu atskiru atveju, tiek bendrame kontekste bei užtikrina tyrimo rezultatų nuoseklumą.

Pasak Goffin ir kt. (2019) atvejo tyrimai atliekami remiantis skaidrumo (angl. *transparency*) kriterijumi. Duomenų rinkimo skaidrumas yra susijęs su tuo, ar duomenų rinkimo procesas vyko aiškiai ir skaidriai. Svarbu nurodyti duomenų rinkimo aplinkybes. Kruopštus dokumentų rinkimo procedūrų dokumentavimas ir patikslinimas yra būtinas, norint užtikrinti atvejų tyrimo patikimumą. Iš tyrimo metu pateiktos informacijos turėtų būti įmanoma suprasti atliktų tyrimų veiksmų logiką ir tikslą, įvertinti surinktų duomenų tipą ir pakartoti duomenų rinkimą.

**Duomenų rinkimas.** Duomenų rinkimas apėmė du pagrindinius šaltinius. Pirmiausia buvo atliekama įvairių antrinės informacijos šaltinių: straipsnių, interneto svetainių, pranešimų spaudai analizė, kuriuose pateikiama tikslesnė ir objektyvesnė informacija, kuri leistų užtikrinti tyrimo pagrįstumą ir gauti išsamesnę ir tikslesnę analizuojamos temos vaizdą. Antrinės informacijos analizė taip pat padėjo

pasiruoši interviu su įmonių / organizacijų atstovais, nes leido užtikrinti išsamų įmonių pažinimą įsigilinant į kontekstą, pasiekimus, pripažinimą bei veiklos būdus.

Antra, buvo atlikti pusiau struktūruoti išsamūs interviu su įmonių steigėjais ar vadovais – pagrindiniais sprendimų priėmėjais, nes jie turi išsamiausias žinias apie organizacijos ypatybes, jos strategiją ir veiklą. Pusiau struktūruotas interviu leidžia rinkti tiek faktinę informaciją, pavyzdžiui, svarbiausius įvykius įmonės istorijoje, tiek duomenis, išplaukiančius iš paties pasakojimo. Dauguma užduotų klausimų – atviri, leidžiantys informantams apibūdinti ir paaiškinti įvairias istorijas, situacijas, susijusias su firmos įsikūrimu, sėkmės veiksniais, ateities iššūkiais ir kt. Interviu įrašyti ir atliktas jų transkribavimas. Surinkti antrinės informacijos šaltinių bei interviu duomenys leido atlikti kiekvienos įmonės atvejo analizę, analizuojant atskiras kategorijas bei kritinę įvykių analizę.

**Tyrimo imtis.** Tyrimo imčiai sudaryti remtasi „sniego gniūžtės“ atranka. Pasak L. Rupšienės (2007) tai toks imties sudarymo būdas, kai „tyrime jau dalyvaujantis informantas gali tyrėjui rekomenduoti tyrimo vertus vienetus, supažindinti jį ir į tyrimą įtraukti kitų informantų, kurie priklauso gana ribotai, bet savitos ir turiningos informacijos turinčiai populiacijai, kurią pačiam tyrėjui sudėtinga pasiekti“. Šiuo atveju vykdant interviu su Lietuvos lazerių asociacijos vadovu buvo paprašyta rekomenduoti įmones, kurias būtų verta įtraukti į tyrimą dėl jų demonstruojamų pasiekimų, sėkmės ir išskirtinės veiklos specifikos. Apklausti šie Lietuvos lazerių ir fotonikos technologijų ekosistemos nariai:

- „Ekspla“;
- „Altechna“;
- „Brolis Semiconductors“;
- „Femtika“;
- „Lietuvos lazerių asociacija“;
- Fizinių ir technologijos mokslų centro Lazerinių technologijų skyrius.

Tyrimas vykdytas duomenų prisotinimo principu. Interviu buvo imami ir antrinė informacija rinkta tol, kol pradėjo kartotis ir iš esmės nebeatskleidė naujų, su tyrimo tikslu susijusių aspektų. Tyrimas vykdytas 2019-2021 metais. 2019 metais buvo apklaustos dvi įmonės – „Ekspla“ ir „Altechna“. Siekiant išplėsti tyrimo imtį ir rezultatus, 2021 metų pavasarį į tyrimą buvo įtrauktos ir apklaustos dar dvi Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus atstovės – „Brolis Semiconductors“ ir „Femtika“.

Nors pagal pirminį tyrimo planą buvo numatyta apklausti tik Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus įmonių atstovus, tyrimo eigoje, atliekant interviu su įmonių vadovais, kilo poreikis į tyrimo imtį įtraukti bei apklausti ir kitus ekosistemos narius („Lietuvos lazerių asociacija“ ir Fizinių ir technologijos mokslų centro Lazerinių technologijų skyrius), tam, kad pavyktų dar labiau įsigilinti ir apibrėžti įmonių ir ekosistemos sąveikos parametrus.

Prieš vykdant interviu paruoštas interviu instrumentarijus (žr. 1 priedą). Instrumentarijaus dalys ir klausimai apima pagrindines kategorijas, kurios buvo identifikuotos ir nagrinėtos teorinėje dalyje, taip pat ir šių dienų aktualijas bei ateities planus (žr. 4 lentelę).

**4 lentelė.** Interviu instrumentarijus kategorijos ir rezultatai

<b>Kategorija</b>	<b>Rezultatai</b>
<b>1. Motyvacija pradėti verslą</b>	<i>Kontekstas ir sąlygos, kuriomis buvo įkurtas verslas, asmeninių savybių įtaka kuriant verslą</i>
<b>2. Sėkmės veiksniai verslo vystyme</b>	<i>Svarbiausi verslo sprendimai ir įvykiai, lėmę strateginius pokyčius ir įmonės augimo trajektoriją skirtingais etapais</i>
2.1. Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje	<i>Iššūkiai, su kuriais susidūrė įmonė įkūrimo pradžioje / siekiant augimo, ir šiandien, jų sprendimo ypatumai</i>
2.2. Įmonės elgsena krizinėse situacijose	<i>Svarbiausios įmonės raidos krizės/lūžiai, įmonės sprendimai, veiksmai, jų pasekmės</i>
<b>3. Strateginis dizainas</b>	<i>Strategijų formavimo įmonėje principai, būdai ir procesas</i>
3.1. Numatymas ir ištekliai	<i>Įmonėje naudojami metodai ir veiksmai užtikrinant tinkamą atsaką į galimus ateities pokyčius ir iššūkius, reikalingų išteklių perskirstymas ir diversifikavimas.</i>
3.2. Gebėjimai	<i>Gebėjimai, reikalingi užtikrinant ilgalaikę verslo sėkmę</i>
3.3. Naujos technologijos	<i>Naujų technologijų diegimas įmonėje, specifinių technologijų svarba ir įtaka verslo sėkmei</i>
<b>4. Ekosistema</b>	<i>Svarbiausi įmonės ekosistemos veikėjai</i>
4.1. Tinklo formavimo elgsena	<i>Įmonės verslo tinklų identifikavimas, formavimas ir vystymas</i>
4.2. Pasitikėjimas	<i>Pasitikėjimo tinkluose formavimas bei palaikymas</i>
4.3. Dialogas	<i>Dialogo su ekosistemos dalyviais vystymas, jų įtraukimas į inovacijų kūrimą</i>
4.4. Transformacinis organizacinis mokymasis	<i>Kritinių įmonės kompetencijų ir žinių formavimas ir valdymas vystant sėkmingą verslą</i>
<b>Žvilgsnis į ateitį</b>	<i>Įmonės ateities planai ir tikslai</i>

Atliekant interviu ne su įmonėmis, o su kitais ekosistemos dalyviais („Lietuvos lazerių asociacija“ ir FTMC Lazerinių technologijų skyrius) interviu instrumentarijus buvo modifikuotas, eliminuojant neaktualius bei įtraukiant papildomus klausimus. Papildomos kategorijos apklausiant asociacijos bei mokslo atstovus pateiktos 4 lentelės tęsinyje.

4 lentelė (tęsinys) Interviu instrumentarijaus kategorijos ir rezultatai

Kategorija	Rezultatai
<b>COVID-19 pandemija</b>	<i>Pandemijos įtaka Lietuvos lazerių sektoriui, atsiradę pokyčiai, kilę iššūkiai ir jų sprendimai</i>
<b>„Lietuvos lazerių asociacijos“ veikla</b>	<i>Asociacijos tikslai, veiklos kryptys bei jų nauda sektoriaus įmonėms</i>
<b>Mokslo ir verslo ryšys</b>	<i>Mokslo ir verslo bendradarbiavimo sritys, žinių perdavimo būdai, abipusė nauda</i>
<b>Institucinės sąlygos</b>	<i>Inovacijų politikos ir kitų institucinių sąlygų įtaka sėkmingai sektoriaus raidai</i>
<b>Tolesnės sektoriaus vystymo kryptys</b>	<i>Aktualūs Lietuvos lazerių sektoriaus iššūkiai</i>

5 lentelėje pateikti tyrimo dalyviai bei informacija apie atliktus interviu. Bendra visų interviu transkriptų apimtis – 68 puslapiai.

5 lentelė. Interviu su įmonėmis charakteristika

Organizacija	Informantai	Interviu data	Interviu vieta	Interviu trukmė
<b>„Ekspla“</b>	dr. Petras Balkevičius	2019, spalio	Mokslininkų g. 11, Vilnius	2 val.
<b>„Altechna“</b>	dr. Gintas Šlekys; Andrius Šlekys	2019, spalio	Mokslininkų g. 6A, Vilnius	2 val.
<b>„Brolis Semiconductors“</b>	dr. Augustinas Vizbaras	2021, kovas	Atsakymai pateikti raštu	
<b>„Femtika“</b>	Vidmantas Šakalys	2021, balandis	„Microsoft Teams“ platforma	40 min.
<b>„Lietuvos lazerių asociacija“</b>	dr. Petras Balkevičius	2021, balandis	„Microsoft Teams“ platforma	50 min.
<b>FTMC Lazerinių technologijų skyrius</b>	dr. Gediminas Račiukaitis	2021, balandis	„Microsoft Teams“ platforma	1 val. 15 min.

**Tyrimo eiga.** Pirmiausiai atlikta antrinės informacijos šaltinių analizė. Tuomet vykdyti pusiau struktūruoti išsamūs interviu su organizacijų vadovais. Tolimesnei analizei vykdyti paruošti interviu transkriptai. Naudojantis „MAXQDA“ paketu atlikta kokybinė turinio analizė, kategorizuojant, grupuojant bei ieškant panašumų / skirtumų tarp visų apklaustųjų atsakymų. Nustatytos kategorijos ir subkategorijos pagal kurias koduojami interviu duomenys apėmė pagrindines interviu instrumentarijaus dalis (*motyvaciniai veiksniai pradėti verslą; sėkmės veiksniai verslo vystyme; elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose; strateginis dizainas; ekosistemos ir tinklaveikos vaidmuo; ateities iššūkiai*).

Remiantis surinktais antrinės informacijos šaltinių bei sukoduotais interviu duomenimis atlikta kritinė įmonių įvykių analizė ir kiekvieno konkretaus atvejo aprašymas bei analizė pagal atitinkamas kategorijas. Galiausiai atliktas visų atvejų palyginimas identifikuojant panašus bei skirtumus ir pateiktas apibendrinimas.

### **3.2. MTEP imlaus Lietuvos lazerių ir fotonikos technologijų sektoriaus sėkmingo vystymosi veiksmų analizė**

Šiame skyriuje bus pateikiami ir aprašomi empirinio tyrimo rezultatai. Pirmiausiai pagal įvairias kategorijas analizuojami keturi Lietuvos lazerių sektoriaus įmonių atvejai. Toliau pateikiamas apibendrinimas, kuriame pagrindžiama MTEP imlių įmonių vystymosi vidinių ir išorinių veiksmų sąveika, tarpusavio sąsajos, lemiančias sėkmingą raidą ilgalaikiame laikotarpyje. Taip pat pateikiama dviejų ekosistemos partnerių atvejų analizė, tam kad būtų identifikuojama jų pasireiškianti įtaka bei nauda visam sektoriui. Galiausiai pateikiami tyrimo rezultatai ir rekomendacijos bei tolesnės tyrimo kryptys ir apribojimai.

#### **3.2.1. UAB „Ekspla“ atvejis**

UAB „Ekspla“ – viena didžiausių Lietuvos lazerių sektoriaus įmonių. Įmonės istorija prasidėjo XX a. 8–ajame dešimtmetyje. Tuo metu mokslinio užsispyrimo vedami patirtį sukaupę fizikai susibūrė ir iš nedidelių laboratorijų išaugo šiuo metu garsūs lazerių mokslo ir technologijų centrai. Pirmiausia iš Fizikos mokslo instituto buvo sukurta bandomoji gamykla „Eksma“ (ekspla.lt). Ši gamykla tapo „Eksplos“ branduoliu, nes praėjus dešimčiai metų „Ekspla“ atsiskyrė nuo „Eksmos“ ir tapo savarankiška bendrove. „Eksma“ pasiliko kontrolinį „Eksplos“ akcijų paketą.

Pagrindinė įmonės veikla – lazerinių sistemų ir susijusios įrangos gamyba. Įmonė gamina kietakūnius lempinio ir diodinio kaupinimo lazerius, optinius parametrinius generatorius, spektrometrus, medžiagų mikroapdirbimo stakles ir pagalbinius modulius. „Ekspla“ užima daugiau kaip pusę pasaulinės mokslinių pikosekundinių lazerių rinkos, vienintelė pasaulyje gamina SFG spektrometrus, skirtus medžiagų paviršiui tirti (Itoptics.org, 2019). „Ekspla“ vykdo eksperimentinę gamybą, o darbuotojai įmonėje yra mokslininkai. Daugiausia įmonės užsakymų yra nestandartiniai, t.y. vienetiniai mokslininkų ar įmonių pageidavimai. Būtent su tuo susijusi ir įmonės misija: „Mums patinka iššūkiai. Nesvarbu, koks neįprastas ar sudėtingas būtų uždavinys, mes visada pasiryžę ištirti, išrasti ir sukurti.“ (ekspla.lt). Taigi, įmonės darbuotojų užsidegimas bei iššūkius keliantys klientų užsakymai nuo pat pradžių įmonei padėjo eiti į priekį bei priverčia tobulėti iki šiol. Ne veltui vienas įmonės pradininkų P. Balkevičius (2018) teigia, kad jei kliento užklausa neprieštarauja fizikos dėsniams, tai pagaminti įmonė gali, jei tik pavyks susitarti dėl kainos. Būtent toks požiūris įmonę atvedė ten, kur ji yra šiandien.

„Ekspla“ eksportuoja 94 proc. gaminamų produktų į daugiau kaip 60 pasaulio šalių. Lazeriai gaminami ir parduodami garsiausiems pasaulio universitetams, tokiems kaip Kembridžo (JK) ar Harvardo (JAV), bei gamybinėms įmonėms, institutams, tyrimų centrums (pvz.: NASA, „Hitachi“, „Mitsubishi“, IBM ir kt.). Dėl produkto specifiškumo „Ekspla“ nevykdo kai kurių įprastos gamybinės įmonės funkcijų. Tai reiškia, kad gavus užsakymą produktas pardavimui paruošiamas iš pirmo karto. Nėra daroma testavimų, prototipų ir kt. (Balkevičius, 2019). Šis momentas leidžia įmonei sukurti unikalius, išskirtinius ir vienetinius produktus, kurie tampa garsūs visame pasaulyje. Nors pagrindinė



įmonės būstinė Vilniuje, „Ekspla“ yra išplėtojusi daugiau nei 20–ies platintojų tinklą įvairiose pasaulio vietose. Tai padeda įmonei plėsti klientų ratą, gauti daugiau užsakymų ir didinti pardavimus. Pardavimo apimtys įmonėje padvigubėja kas 4–5 metus (Balkevičius, 2019).

Darbuotojų skaičius įmonėje šiuo metu siekia 126 (rekvizitai.lt. 2021). 18 iš jų turi daktaro laipsnį. Tačiau, kompetingų specialistų pritraukimas tampa iššūkiu įmonei. Labai svarbu, kad universitetai sugebėtų parengti aukštos kvalifikacijos specialistų. Nuo to priklauso įmonės ateitis.

„Tam, kad įmonės veikla spėtų su pasaulinėmis lazerių technologijų vystymosi tendencijomis, daug investuojama į tyrimus, naujų produktų kūrimą. Spartus inovacijų kūrimas, naujų produktų pristatymas, aktyvus esamų produktų tobulinimas padeda plėstis į naujas rinkas, ir atvirkščiai – naujos rinkos skatina tobulinti ir kurti naujas technologijas“ (lietuva2030.lt, 2016). Šią įmonės strategiją iliustruoja skaičiai: 2013–2017 m. laikotarpyje „Ekspla“ turi 10 patentų. Naujas lazerių sistemas patentuoti padeda ES struktūrinių fondų lėšos. Būtent didelis dėmesys inovacijoms, tyrimams bei plėtrai yra viena iš svarbesnių dedamųjų įmonės sėkmės istorijoje.

Ilgametę įmonės sėkmę ir puikius rezultatus iliustruoja įvairių tarptautinių bei nacionalinių apdovanojimų gausa. Pavyzdžiui, 2006 m. „Ekspla“ pripažinta Metų žinių ekonomikos ir Inovatyvia Lietuvos įmone. 2007 m. laimėtas „LT tapatybės“ apdovanojimas; pikosekundinis lazeris „PL10100“ įvertintas Inovatyvaus šalies produkto prizų. Vėliau kas dveji metai yra skiriama nacionalinė inovacijų premija kokiam nors išskirtiniam naujam „Eksplas“ produktui arba apdovanojimas visai įmonei (ltoptics.org). Ryškiausi tarptautiniai apdovanojimai:

- Įmonės vadovui – Nacionalinė pažangos premija už Lietuvos lazerių mokslo ir pramonės proveržį į pasaulio rinkas (2007).
- Pirmoji Rytų ir Centrinės Europos įmonė, kurios sukurta sistema buvo pripažinta pažangiausia pasaulyje gaminiu mokslinių lazerių kategorijoje ir apdovanojama lazerių „Oskaru“ prestižiniame konkurse „Prism Awards for Photonics Innovation“ (JAV) (2011).
- „Švedijos verslo apdovanojimas“ už geriausių lietuviškų produktų pristatymą užsienio rinkose, už Lietuvos vardo garsinimą pasaulyje (2012).
- „Ekspla“ įgijo net dviejų ELI (Extreme Light Infrastructure) tarptautinių lazerinių tyrimų infrastruktūros centrų pasitikėjimą (2014).
- „Europos burės“ ir kt.

Dar vienas ryškus pasiekimas – 2019 metais sukurtas galingiausias lazeris pasaulyje – SYLOS (Single Cycle Femtosecond high-intensity laser system). Tai didelio intensyvumo, ultratrumpų impulsų lazeris, gebantis išspręsti pasaulinę branduolinių atliekų valdymo problemą. Šis lazeris gali sumažinti branduolinių atliekų skilimo pusperiodį nuo šimtų tūkstančių metų iki kelių sekundžių, valandų ar mėnesių, priklausomai nuo veikiamos medžiagos (ekspla.lt).

Taigi, „Ekspla“ yra viena didžiausių Lietuvos lazerių sektoriaus įmonių, paties lazerių sektoriaus atsiradimo Lietuvoje pradininkė. Įmonė demonstruoja puikius rezultatus ir nuoseklų augimą besitęsiantį nuo pat veiklos pradžios iki šiol. „Eksploje“ vykdoma eksperimentinė gamyba ir gaunami nestandartiniai užsakymai, skatina tobulėti ir nuolatos taikyti naujausius mokslinius tyrimus. Didelis

skaičius šalių, į kurias įmonė eksportuoja savo produkciją, žinomi klientų vardai, gautų apdovanojimų gausa – visai tai įmonei leidžia vadintis lydere savo srityje.

### Motyvaciniai veiksniai įkurti verslą

„Eksplas“ įkūrimas buvo pasekmė veiksmų, kurie pradėjo formotis jau 1983 metais, kuomet šioje įmoneje susiformavo būsimasis „Eksplas“ branduolys. Ši grupelė žmonių veikusi įkurtoje Fizikos instituto bandomojoje gamykloje pradėjo tenkinti tuo metu susidariusią nestandartinių matavimo prietaisų paklausą ir taip kaupiti patirtį bei žinias prisitaikant prie tuo metu galiojusio politinio režimo.

P. Balkevičius įvardina, kad būtent „Tarybų Sąjungoj buvo santykinai geras finansavimas <...> Tai ten pinigų būdavo, tyrimų būdavo ir už tai mes gyvenom santykinai gerai.“ Pašnekovas taip pat prisimena, jog darbas tais laikais buvo santykinai įdomus ir mokslininkai tikrai neskaičiuodavo valandų praleistų laboratorijose. Tai tik įrodo, jog žmonės buvo motyvuoti išnaudoti galimybes.

Tačiau netrukus jau 1990 metais Lietuva tampa nepriklausoma ir įvyksta „ekonominis–politinis virsmas“ leidžiantis šiai įmonei dar vienu žingsniu priartėti prie įmonės įkūrimo 1992 m. Atgavus nepriklausomybę, visi norėjo individualumo bei siekė tapti nepriklausomi siekiant pasinaudoti naujomis galimybėmis. Tai pavyko pasiekti ir „Eksplai“. Kaip teigė P.Balkevičius „„Eksma“ mus paleido. Paleido su gerom sąlygom, ta prasme su visa įranga, su visais užsakymais, su visu kuo, bet pasiliko kontrolinį akcijų paketą“.

Tai buvo ne vieninteliai pokyčiai, kuriuos atnešė Lietuvos nepriklausomybės atgavimas. Pašnekovas įvardina: „Kadangi tai buvo valstybinė įmonė, bet tam tikras darbuotojų premijų skaičius buvo paverstas akcijomis“. Būtent šis pokytis, kuomet buvo vykdoma privatizacija, leido šios įmonės branduoliui tikslingai judėti į priekį vedami tikėjimo žinių bei visapusiško indelio į įmonę.

Be istorinio–politinio konteksto ne mažiau svarbios įmonės įkūrėjų individualios savybės, žinios bei patirtis (antreprenerio lygio veiksniai). „...tiek universiteto laboratorijose, tiek fizikos instituto laboratorijoje, atsirado kritinis kiekis žmonių, kurie turėjo žinių, tiek tų fundamentalios fizikos, šitos lazerinės krypties, tiek ir tokios, nu vadinkim, ar tai vadinti inžinerija kuomet sugebėjimų visgi padaryti veikiantį daiktą. Veikiantį nestandartinį matavimo kažkokį aparatą.“ Įmonės atstovas ypač akcentuoja „Eksplas“ įkūrėjų sukauptą patirtį, dar iki įmonės įkūrimo. Būtent patirtis ir buvo vienas iš kritinių veiksmų, leidusių pradėti verslą ir vėliau atnešęs sėkmę. Antreprenerišką patirtį būsimieji „Eksplas“ įkūrėjai kaupė dar Tarybų Sąjungos laikais, važinėdami į įvairias parodas Rusijoje, Uzbekijoje ir kitur – „patirtis su klientui, kažkur esančiu toliau, buvo.“

**6 lentelė.** Motyvaciniai veiksniai, paskatinę įkurti verslą („Ekspla“).

Kategorija	Sub–kategorija	Citata
Motyvacija pradėti verslą	Istorinis kontekstas	„Tarybų Sąjungoj buvo santykinai geras finansavimas <...> Tai ten pinigų būdavo, tyrimų būdavo ir už tai mes gyvenom santykinai gerai.“
	Istorinis kontekstas	„...ekonominis–politinis virsmas, Lietuva tapo nepriklausoma“
	Asmeninis indelis	„Kadangi tai buvo valstybinė įmonė, bet tam tikras darbuotojų premijų skaičius buvo paverstas akcijomis“

	Individualumas	„„Eksma“ mus paleido. Paleido su gerom sąlygom, ta prasme su visa įranga, su visais užsakymais, su visu kuo, bet pasiliko kontrolinį akcijų paketą“
--	----------------	---

Taigi, „Eksplas“ branduolys sugebėjo prisitaikyti prie ekonominių bei politinių virsmų valstybėje siekdami individualumo ir nepriklausomybės. Entuziastingai nusiteikęs žmonių branduolys, tyrinėjęs bei dirbęs Fizikos akademiniėje sistemoje tampa atskaitingi tik motininei kompanijai.

### Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme

Pirmieji sėkmės veiksniai pasireiškė dar Tarybų Sąjungoje. Tuomet „Eksmos“ bandomoji gamykla fokusavosi ties užsakomaisiais tyrimais. Paklaustas apie šių tyrimų svarbą, P. Balkevičius paantrino: „*Taip, tikrai svarbu, užsakomieji tyrimai jie buvo visą laiką labai svarbūs ir jie buvo iš Sovietų Sąjungos*“. Darbas su Sovietų Sąjunga turėjo ir savų plusų, kadangi tai leido greičiau gauti reikiamą aparatūra užduočiai atlikti bei taip pat greičiau tobulėti net už pačią akademinę bendruomenę. Pašnekovas paaiškino, jog „*užsakomieji darbai buvo gana komplikuoti ir sudėtingos aparatūros reikėjo, tai mes lengviau galėjome nusipirkti tą aparatūrą tarybinę, aišku ne iš užsienio, bet visgi gauti aparatūrą, kurią akademijos sistemoj šiaip planuojant ten galbūt susiplanuodavai gauti po 2–3 metų, mes savo darbams sugebėdavom gauti greičiau.*“ Tad vienas iš pirminių veiksnių, vėliau nulėmusių sėkmingą įmonės vystymąsi buvo tai, kad būsimi „Eksplas“ darbuotojai turėjo tvirtus pagrindus, įgytus tarybiniais laikais.

Tačiau pirmas svarbus įmonės raidos lūžis buvo Sovietų Sąjungos griūtis. P. Balkevičius patvirtina, jog „*jeigu tos griūties nebūtų buvę, tai būtume mes visi tarybiniai mokslininkai ir viskas būtų.*“ Sovietų Sąjungos griūtis atvėrė sienas, todėl įmonė nevaržomai pradėjo dalyvauti tarptautinėse parodose, svarbiausia iš jų – didžiausioje lazerinės fotonikos parodoje Miunchene. „Eksplas“ atstovas patikino, kad Lietuvos lazerininkai nei sykio nepraleido nei vienos Miuncheno parodos. Būtent dalyvavimas šioje parodoje nulėmė vieną iš esminių įmonės sėkmės veiksnių – produkcijos pardavimą į tolimuosius rytus – Japoniją: „*Miunchene mus susirado, bet tie japonai buvo tokie, kad jie taip sakant nelabai gaudėsi kas čia Prancūzija, kas čia Lietuva. Ta prasme mes buvom iš Europos jiems.*“ Suvokiant, kiek daug reikšmės pardavimui turi produkto kilmės šalis bei rekomendacijos, tai tapo be galo didelę vertę turintis įvykis įmonės tolimesnei plėtrai. Šis sandoris įvyko 1993 metais, kuomet Lietuva buvo postsovietinė šalis, kuri buvo mažai žinoma net Europos valstybėms, kadangi jokie moksliniai užsakomieji tyrimai nebuvo vykdomi už Sovietų Sąjungos ribų.

Šis sėkmingas lazerio pardavimas tampa pirma produkcija importuota iš Lietuvos į Japoniją bei raktu į tarptautinę rinką pelniusia vakariečių pripažinimą. Tai tapo tarsi kokybės ženklu ir įrodymu. P. Balkevičius pasakoja: „*Paskui jau kai mūsų lazeriai stovėjo kokiam nors Osakos ir Tokijo universitete ir branduolinių tyrimų centre Japonijoje, tai jau tada ir Europa pradėjo pirkti*“. Čia atsiranda itin svarbus – internacionalizacijos aspektas. Tai reiškia, kad nuo pat pradžių lazerių pardavimai buvo orientuoti į tarptautines rinkas. Net ir iki įmonės įsteigimo, Tarybų Sąjungoje, visą laiką buvo dirbama klientams, kurie yra ne vietiniai. „Ekspla“ neturėjo rinkos Lietuvoje, lazerių reikėjo nebent Mokslų akademijos Fizikos institutui, Vilniaus universiteto Fizikos fakultetui, todėl įkūrus įmonę iš karto buvo manoma, kad pardavimai bus į užsienį. Kaip įmonės atstovas teigia – „*šimtaprocentinis eksportas. Ir dar kas buvo smagu, kad kokiais 93–94 metais Lietuvos eksportas į Japoniją buvo tik lazeriai.*“

7 lentelė. Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme („Ekspla“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Sėkmės veiksniai verslo vystyme	Užsakomieji moksliniai tyrimai	„Taip, tikrai svarbu, užsakomieji tyrimai jie buvo visą laiką labai svarbūs ir jie buvo iš Sovietų Sąjungos“
	Pažangesnė aparatūra nei įprasta akademinėi bendruomenei	„užsakomieji darbai buvo gana komplikuoti ir sudėtingos aparatūros reikėjo, tai mes lengviau galėjome nusipirkti tą aparatūrą tarybinę, aišku ne iš užsienio, bet visgi gauti aparatūrą, kurią akademijos sistemoj šiaip planuojant ten galbūt susiplanuodavai gauti po 2–3 metų, mes savo darbams sugebėdavom gauti greičiau.“
	Produkcijos kokybės įvertinimas	„Miunchene mus susirado, bet tie japonai buvo tokie, kad jie taip sakant nelabai gaudėsi kas čia Prancūzija, kas čia Lietuva. Ta prasme mes buvom iš Europos jiems.“
	Raktas į tarptautinę rinką, internacionalizacija	„Paskui jau kai mūsų lazeriai stovėjo kokiam nors Osakos ir Tokijo universitete ir branduolinių tyrimų centre Japonijoje, tai jau tada ir Europa pradėjo pirkti“; „lazerių pardavimai buvo orientuoti į tarptautines rinkas.“

### Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje

Dinaminė aplinka sukelia daug neapibrėžtumo, dėl to tampa normalu, kuomet įmonės stengiasi pažaboti šį procesą veiksmiais leidžiančiais jiems sumažinti rizikas, suvaldyti pokyčius bei tuo pačiu išlikti lanksčiais. Siekiant palaikyti tvirtą poziciją rinkoje yra privalu nuolatos palaikyti bei užmegzti naujus ryšius ir partnerystes su potencialiais klientais, tiekėjais ar kitais partneriais. Šiam tikslui pasiekti itin svarbus vaidmuo atitenka dalyvavimas jau minėtuose tarptautiniuose renginiuose, parodose. Būtent dalyvaujant jose yra didinamas vardo žinomumas bei vietos rinkoje užsitikinimas palaikant stiprų įmonės įvaizdį. Siekdami didesnio poveikio parodose, Lietuvos įmonės, priklausančios jas vienijančiai Lazerių asociacijai vienijasi bei renginiuose dalyvauja kartu. „*Dabar jau praktiškai dalyvaujam ne atskira įmonė, o Lietuvos stendas. Yra būtent Lietuvos lazerininkų stendas.*“ dalinosi įspūdžiais P.Balkevičius.

Užsienio rinka tai ne vienintelė erdvė kur lietuviai vienijasi. „Ekspla“ yra viena didžiausių šių asociaciją sudarančių narių. Čia pašnekovas išvelgia didelę vertę bei priduria: „*Bet mes iš tikrųjų globojam ir tas įmonės, kurios nėra asociacijos nariai. Ta prasme ir informacija keičiamės*“. Lazerių rinka gyvuojanti Lietuvoje yra ypatinga tuo, jog šios kompanijos tarpusavyje beveik nekonkuruoja. Būtent tai leidžia dinaminėje aplinkoje dalintis informacija bei suteikia geresnes sąlygas patenkinti nestandartinius klientų poreikius, kadangi visos įmonės specializuojasi savo nišiniuose produktuose, taip sudarydami didelį produkcijos portfelį Lietuvos mastu. Tai įgalina partnerystę tarp įmonių, jei projektas viršija „Eksplą“ kompetencijas. Pašnekovas dalinasi dar viena istorija, kuri tik įrodo įmonės sukurtą tinklą bei vardo patikimumo faktą: „*...kad gamybos organizavimas, tai yra stiklą perki Rusijoje, kažkokią dalį padaro Kinijoje iš to paties stiklo, kažką dar padaro pas mus, kokybę patikrina pas mus, ir parduoda. O kartais būna, kad nuperki gatavą daiktą ir parduodi. Labai smagu, pavyzdžiui, nupirkti iš Amerikos ir parduoti į Ameriką*“.

Dar vienas svarbus veiksnys, padedantis įmonei prisitaikyti dinaminėje aplinkoje, yra itin vertinga žmogiškųjų išteklių bazė – kompetentingi darbuotojai. P. Balkevičius pasidalina kaip darbuotojas „užauga“ įmonės viduje: „*ateina diplominio bakalauro darbas, pasirašo pas mus diplominį, tada atsiranda magistrantūra, pasirašo magistrinį darbą. Jau praktiką pasidaro kokių penkerių metų*

įmonėje, jau šį tą išmano. O jeigu dar įstoja į doktorantūrą, tai jau pasidaro visai žmogumi. Nepraėina nei 10 metų, kaip turim specialistą.“ Taigi, tai rodo, kad įmonė skiria nepaprastai didelį dėmesį darbuotojų ugdymui, jų įgūdžių lavinimui. Ne mažiau svarbus ir darbuotojų universalumas. Įmonės vadovas pamini, jog projektų vadovai patys atlieka darbus nuo suprojektavimo iki surinkimo, todėl „dirba tikrai kvalifikuota publika, kurie moka ne tik tai galvoti, konstruoti, bet ir gręžti <...> labai svarbu, kad žmonės dirbtų ne tik tai galva.“

**8 lentelė.** Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje („Ekspla“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje	Palaiko tvirtą poziciją rinkoje	„Lietuvos lazerininkai nei sykio nepraleido nei vienos Miuncheno parodos, o Miunchenas yra mūsų didžiausi atlydai.“
	Vienijasi, sukuria Lietuvos lazerių standą	„Dabar jau praktiškai dalyvaujam ne atskira įmonė, o Lietuvos standas. Yra būtent Lietuvos lazerininkų standas.“
	Lazerių asociacija	„Bet mes iš tikrųjų globojam ir tas įmones, kurios nėra asociacijos nariai. Ta prasme ir informacija keičiamės“
	Rinkos patenkinimas neįprastais būdais	„...kad gamybos organizavimas, tai yra stiklą perki Rusijoje, kažkokią dalį padaro Kinijoje iš to paties stiklo, kažką dar padaro pas mus, kokybę patikrina pas mus, ir parduoda. O kartais būna, kad nuperki gatavą daiktą ir parduodi. Labai smagu, pavyzdžiui, nupirkti iš Amerikos ir parduoti į Ameriką“
	Žmogiškųjų išteklių svarba	„...dirba tikrai kvalifikuota publika, kurie moka ne tik tai galvoti, konstruoti, bet ir gręžti“; „...pardavimų vadybininkas turi su savo klientu kalbėti ta pačia kalba ir būti ne durnesnis už tą klientą.“

### Įmonės elgsena krizinėse situacijose

Bene sudėtingiausias momentas daugumai įmonių yra ekonominiai pokyčiai pasaulio mastu. Esant tokiai situacijai tampa labai sunku persiorientuoti, kadangi ekonominės krizės įprastai paliečia ne vieną šalį. Tačiau „Ekspla“ sugebėjo esant finansinei krizei Azijoje nukreipti savo produkciją į Vakarų. Prie to prisidėjo vienas iš sėkmės veiksnių – produkto pardavimas Japonijoje. Kaip teigia pašnekovas: „O Japonijos krizė, bent jau tada, jau Vakarų Europa mums pradėjo vertis, kadangi jau buvo galima sakyti kad japonai mus perka, tai atsirado Vakarų Europa ir Jungtinės Valstijos atsirado jau ir tada. Bet tada buvo perversmas į šitą rinką.“

Antroji finansų krizė įvyko 2008 metais. Ši krizė išsiskiria tuo, jog jos paveiktas buvo visas pasaulis ir visos industrijos. Tačiau „Ekspla“ produkcijos unikalumas bei gebėjimas gaminti mokslininkams tinkamą aparatūrą leido ne tik nepatirti nuostolių, bet net išlaikyti teigiamą kompanijos augimą bei pasiekti pusę numatyto augimo tais metais. Čia P. Balkevičius paaiškina: „Iš tikrųjų aštuntų metų krizė tai buvo, tai kad iš esmės pasaulyje stoji gamyba <...> Bet va čia išvežė mokslininkuose. Mokslininkai tai yra biudžetinis finansavimas suplanuotas iš anksto ir nebuvo taip, kad pasaulyje nubrauktų produktus mokslininkams. O pavyzdžiui Jungtinės Valstijos netgi metė mokslui dar daugiau pinigų kad kuo greičiau išvesti iš krizės, kad jie siūlytų naujas technologijas, dar kažką“.

**9 lentelė.** Įmonės elgsena krizinėse situacijose („Ekspla“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Įmonės elgsena krizinėse situacijose	Finansinė krizė Azijoje	„O Japonijos krizė, bent jau tada, jau Vakarų Europa mums pradėjo svertis, kadangi jau buvo galima sakyti kad japonai mus perka, tai atsirado Vakarų Europa ir Jungtinės Valstijos atsirado jau ir tada. Bet tada buvo perversmas į šitą rinką.“
	2008 pasaulinė finansinė krizė	„Iš tikrųjų aštuntų metų krizė tai buvo, tai kad iš esmės pasaulyje stoji gamyba <...> Bet va čia išvežė mokslininkuose. Mokslininkai tai yra biudžetinis finansavimas suplanuotas iš anksto ir nebuvo taip, kad pasaulyje nubrauktų produktus mokslininkams“

Taigi, „Ekspla“ lydima sėkmės nuo ankstyvųjų Lietuvos nepriklausomybės dienų sugebėjo įsitvirtinti Lietuvos rinkoje, tapti viena didžiausių Lietuvos Lazerių asociacijos narių bei išgarsinti savo produkcijos vardą. Būtent įmonės diversifikacija bei elgsena dinaminėje aplinkoje leido kompanijai išvengti finansinių krizių bei toliau augti bei teikti nestandartinę produkciją.

**Strateginis dizainas**

„Ekspla“ savo produktus sukuria per užsakomąją gamybą, kaip įmonės atstovas teigia *„O šiaip gaunam užsakymą ir paleidžiame gamyklai. Jau konkrečiam klientui konkretų daiktą...> Mes keliam kompetenciją šitoj srity ir pagaminam.“* Šioje vietoje itin svarbų vaidmenį atlieka produkto unikalumas. Kiekvienas produktas yra savitas, unikalus, kuriamas pagal individualų užsakymą. Pašnekovas dalijasi, kad per 20 metų buvo sukurta apie 300 skirtingų egzempliorių ir tai yra laikoma vienetine gamyba. Tai patvirtina ir ši citata: *„Kai jis ateina su fantastine kažkokia mintimi ir sako, kad jam reikia. Jeigu nerandi prieštaravimų fizikai, tada pradėdi galvoti kaip tą padarysi. Iš tikrųjų yra produktų, kurie būtent taip atsirado pas mus, jau sąrašė parduodamų produktų. Kai klientas užsakė kažkokią keistenybę, tą keistenybę jis gavo.“* Taigi vienas iš įmonės strateginio dizaino elementų yra nestandartiniai produktai ir gamyba pagal vienetinius kliento užsakymus, prisitaikymas prie kliento norų, ir pastangos visapusiškai juos išpildyti. Taip gimsta nauji produktai, atnešantys įmonei pripažinimą.

Kalbėdamas apie produkto unikalumą, pašnekovas pabrėžia ir kainos klausimą. Įmonė pasitiki savo pajėgumais ir teigia, kad *„jeigu jūsų noras neprieštarauja fizikos dėsniams, mes galim padaryti, tik tai klausimas ar jūs pinigų turite pakankamai“*. Tačiau galima teigti, kad kaina ne visuomet užima svarbiausią ar labai svarbų vaidmenį derantis dėl užsakymo. P. Balkevičius pasidalino, kad kartais kainuoja daug brangiau padaryti negu klientas sumokėjo, nes kažkas prisidėjo, liko neįvertinta, tačiau tas daiktas atsiranda sąrašė parduodamų produktų – *„Ir tada sekantį kartą jau žinai kaip daryti, nes pradžioje nežinai ką daryti“*. Taigi, klientui yra daromas pirmas egzempliorius ir tą pirmąjį gauna klientas, tačiau vėliau tas pats produktas yra dar labiau ištobulinamas ir tinkamas platesniam pardavimui.

Nors ir daugumai įmonių produkto išvaizda turi didelę reikšmę, nes taip siekiama padidinti produkto patrauklumą galutiniam vartotojui, tačiau apie šios lazerių rinkos subtilybes bei ankstesnius laikus P. Balkevičius šmaikštaudamas pasakoja: *„Bet tas lazeris veikia tik tada kai tas fizikas yra greta. Nes jis tiesiog jei kažkas pasidarė, jis taip sakant, su kramtoma guma ką nors priklijuos dar, ten įkiš degtuką dar kažką ir jis veiks. Bet paskui ta guma išdžiūsta.. [ ]. O sakau pas mus buvo gumos nenaudojamos. Plasteliną naudojame mes, bet iš esmės tas pats“*. Pasakodamas tai pašnekovas

pabrėžia, jog unikalios produkcijos išvaizda nėra svarbiausia, kadangi šis produktas dažniausiai būna skirtas mokslininkams. Šių įrenginių tikslumas vertinamas kur kas labiau nei galutinis dizainas. Didžiausi iššūkiai tokio tipo produkcijai yra tokio įrenginio gebėjimas dirbti nepertraukiamai, tiksliai bei išvengti pokyčių sisteminiuose parametruose. Būtent šie parametrai tampa svarbiausiais lazerio dizaino elementais siekiant gebėt konkuruot rinkoje.

Nestandardiniai sprendiniai visada turi papildomų rizikų lyginant su jau nustatyta konvejerine gamyba. Be išskirtinių produktų užsakymų tenka sulaukti ir nestandardinių užklausių, kurios reikalauja didelio lankstumo iš įmonės. Atstovo teigimu „yra buvę ir tokių atvejų, kad klientas užsisako aparatą su inžinieriumi.“. Šis užsakymas reiškia ne tik, kad aparato surinkimą ir paleidimą, bet ir pastovią inžinieriaus techninę pagalbą eksploatacijos metu. Tai sukelia naujų iššūkių pačiai įmonei, kadangi žmogiškieji ištekliai ypač tokioje srityje nėra itin lengvai pakeičiami. Tokie nestandardiniai užsakymai reiškia, jog ir įmonės žmogiškieji ištekliai yra neįprasti gamybinei kompanijai. Apie įmonės darbuotojus plačiau dalinasi pašnekovas: „Tai ta prasme tikrų inžinierių mažai yra. O yra daugiau mokslininkai, fizikai, kurie kuria tą inžineriją.“. Taigi visa gamyba atliekama mokslinės krypties darbuotojų, kurie sugeba kurti inovacijas produktų lygmenyje. Būtent toks verslo modelis leidžia „Eksplai“ pasiekti nuolat augančius įmonės rodiklius, nes atstovo teigimu : „Įmonėse žmonių skaičius dvigubėja kas devyneri ar dešimt metų. Pardavimų apimtis dvigubėja kas ketveri–penkeri metai“.

**10 lentelė.** Strategija, numatymas ir ištekliai („Ekspla“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Strateginis dizainas	Produkto unikalumas	„Jeigu jūsų noras neprieštaruoja fizikos dėsniams, mes galim padaryti, tik tai klausimas ar jūs pinigų turite pakankamai“
	Vienetinė gamyba	„O šiaip gaunam užsakymą ir paleidžiame gamyklai. Jau konkrečiam klientui konkretų daiktą“
	Nestandardinių sprendinių rizika	„Kartais aišku būna, kad kainuoja padaryti brangiau negu klientas sumokėjo, nes kažko neįvertinai, bet iš kitos pusės tas daiktas atsiranda sąraše parduodamų daiktų.“
	Svarbiausia funkcionalumas	„Bet tas lazeris veikia tik tada kai tas fizikas yra greta. Nes jis tiesiog jei kažkas pasidarė, jis taip sakant, su kramtoma guma ką nors priklijuos dar, ten įkiš degtuką dar kažką ir jis veiks. Bet paskui ta guma išdžiūsta.. [ ]. O sakau pas mus buvo gumos nenaudojamos. Plasteliną naudojame, bet iš esmės tas pats“
	Ateities prognozės	„Įmonėse žmonių skaičius dvigubėja kas devyneri ar dešimt metų. Pardavimų apimtis dvigubėja kas ketveri–penkeri metai, o žmonių skaičius kas devyni–dešimt metų.“
	Lankstumas	„...buvę ir tokių atvejų, kad klientas užsisako aparatą su inžinieriumi“
	Žmogiškieji ištekliai	„Tai ta prasme tikrų inžinierių mažai yra. O yra daugiau mokslininkai, fizikai, kurie kuria tą inžineriją.“

### **Imlumas žinioms**

„Eksploje“ naujų technologijų diegimas, tyrimai ir plėtra yra neatsiejama įmonės veiklos dalis. Tai susiję su produkto specifika, unikalumu ir skirtingais, iššūkius keliančiais užsakymais, kurie reikalauja nuolat atsinaujinančių žinių ir pasiruošimo. Būtent todėl, įmonės atstovas, kalbėdamas apie

naująsias technologijas teigia, kad „mes vis tiek bandom pas save turėti ką galima“. Įmonėje vykdoma gamyba yra nestandartinė, tai reiškia, kad nėra atliekami prototipų darymai ar bandomosios serijos, kitaip tariant „klientui darai pirmąjį egzempliorių ir tą pirmąjį gaus klientas“. Taigi, norint paruošti tokį užsakymą reikia turėti pačias naujausias žinias, technologijas ir mokėti jas taikyti. Tai užtikrina įmonėje dirbantys mokslininkai, nes atstovo teigimu „... šitose įmonėse turbūt kas dešimtas daktaras. Ir daktaras eksperimentinės lazerinės fizikos“. Nors įgyti tokį mokslinių žinių bagažą reikalauja daug laiko, tačiau su naujų technologijų diegimu neatskirama patirties svarba. Tik žinios ir patirtis, kurią iš sovietmečiu veikusio Fizikos instituto atsinešė pirmieji „Eksplos“ kūrėjai – mokslininkai leido įkurti savarankišką įmonę, kurti naujus ir tobulinti esamus produktus, išgarsėti pasaulyje ir nueiti taip toli.

Paklaustas apie tai, kaip įmonėje yra palaikomas nuolatinis darbuotojų tobulėjimas, žinių atnaujinimas organizacinis mokymasis, pašnekovas atsako, jog „pirma, kas yra, vis tiek žmonės mūsų važinėja į konferencijas, vadinkim taip. Tokia „Ekspla“ dalyvauja ir mokslinėse konferencijose su pranešimais, žmonės klauso mokslinių pranešimų“. Taip pat kasmet yra organizuojamas Lietuvos lazerių asociacijos narių suvažiavimas – konferencija, kurioje taip pat skaitomi įvairūs pranešimai, dalyvauja kviestiniai svečiai iš garsių pasaulio universitetų, tokių kaip Toronto, Barselonos, Oksfordas ir kt. Taip pat atstovas pasidalijo, jog per Lazerių asociaciją buvo vykdytas struktūrinių fondų remiamais mokymų projektas, kurio metu inovacijų vadybos specialistas iš Vokietijos „Eksploje“ vedė užsiėmimų ciklą. Anot pašnekovo „šita struktūrinių fondų parama buvo labai naudinga, nes inovacijų vadybos, tokių žinių vadybos, produktų kūrimo vadybos čia pas mus nelabai kas mokintų.“

Labai svarbu ir tai, kad patys įmonės darbuotojai nuolat „šviečiasi“ – inžinieriai patys ginasi disertacijas, kurios yra parašomos dirbant įmonėje, skaito straipsnius, semiasi technologinių, vadybos ir planavimo žinių. P. Balkevičius pasidalino istorija kaip darbuotojai įmonės iniciatyva netgi vyksta stažuotis į užsienį – „į Mičigano universitetą, pas profesorių Almantą Galvanauską buvo išsiųstas mūsų žmogus gauti pradinių žinių. Po to jis čia grįžo, buvo įkurta tos pakraipos laboratorija Fizikos institute, ir tos žinios buvo sukurtos“.

**11 lentelė.** Imlumas žinioms ir naujų technologijų įtaka („Ekspla“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Imlumas žinioms ir naujos technologijos	Poreikis pačioje įmonėje	„Ne, tai mes vis tiek bandom pas save turėti ką galima. Ar ko reikia, sužinoti, pamatyti įdiegti pas save tai. Tai vis tiek yra atsinaujinantys dalykai. Nėra taip, kad mes kaip išėjom iš Fizikos instituto devyniasdešimt kurias tais metais, tai su visu tuo bagažu gyvenam“.
	Darbuotojų švietimas	„Inžinieriai tie patys ginasi disertacijas, kurios yra parašomos dirbant įmonėje. Toliau, skaito straipsnius, nu semiasi tu žinių, vadinkim technologinių žinių. Iš kitos pusė semiamasi ir vadybos žinių, ir planavimo žinių. Šitų žinių labai reikia“
	Patirties svarba	„...kad patirtis vis tiek yra reikalinga tai inovacijai, tam naujam daiktui, arba, kad ir ne inovacijai, tokiam pačiam daiktui“.
	Specifiniai, unikalūs užsakymai	„Kai jis ateina su fantastine kažkokia mintimi ir sako, kad jam reikia. Jeigu nerandi prieštaravimų fizikai, tada pradedi galvoti kaip tą padarysi. Iš tikrųjų yra produktų, kurie būtent taip atsirado pas mus, jau sąrašė parduodamų produktų. Kai klientas užsakė kažkokią keistenybę, tą keistenybę jis gavo“.



Taigi, „Eksplas“ gaminamiems produktams svarbiausia funkcionalumas, tai reiškia užtikrinti, kad įrenginiai gebėtų dirbti nepertraukiamai, tiksliai bei išvengti pokyčių sisteminiuose parametruose. Taip pat viena iš nestandartinių sprendinių rizikų yra tai, jog tenka sulaukti ir nestandartinių užklausų, kurios reikalauja didelio lankstumo iš įmonės. Norint paruošti tokį užsakymą reikia turėti pačias naujausias žinias, technologijas ir mokėti jas taikyti. Tai užtikrinti padeda mokslinės krypties darbuotojai, kurie sugeba kurti inovacijas produktų lygmenyje. Visa tai tik įrodo, kad didelis įmonės dėmesys nuolatiniam darbuotojų švietimui ir tobulėjimui ne tik būtinas, bet ir atneša didžiulės naudos pačios įmonės rezultatams bei plėtrai.

### **Ekosistemos ir tinklaveikos vaidmuo įmonės inovacinėje veikloje**

Svarbus vaidmuo Lietuvos lazerių įmonių bendruomenėje tenka Lietuvos lazerių asociacijai. Ją sudaro apie 40 įmonių – „*tie kurie prisipažino, kad save gali vadinti lazerininkais*“ bei mokslo įstaigos: universitetai, institutai, tyrimų centrai ir kt., kurie užsiima lazerių specialistų ruošimu, tyrimais ir pan. Visoje lazerių ekosistemoje yra dar daugiau įmonių, kurias globoja Lietuvos lazerių asociacija. „Ekspla“ yra viena iš didžiausių ir pagrindinių asociacijos narių, bei viena iš asociacijos įkūrėjų. Lazerių asociacijos atsiradimas kilo iš bendrų pietų, kurių metu įmonių vadovai dalindavosi informacija, žiniomis, bendromis idėjomis ar tiesiog neformaliai pabendraudavo: „*...kartais būdavo kokia nors dalykinė tema, kartais šiaip apie orą, futbolą ar dar kažką, bet iš tikrųjų buvo toks pietavimas ir pripratimas vieni prie kitų*“. Tai išaugo į Lietuvos lazerių asociaciją, kuri gyvuoja jau daugiau negu 15 metų. Asociacijos nariai taip pat rengia bendrą kasmetinę konferenciją, kurioje pristatomi įvairūs šviečiamieji pranešimai, susitinka mokslininkai bei verslininkai, įtraukiama ir šviečiama visuomenė, P. Balkevičius teigia: „*...mes bendraujam, labai daug bendraujam tame tarpe ir su tokiais Lietuviais. Aš jums pasakysiu taip, kad kai čia būna tie mūsų metiniai lazerininkų konferencijos, kur būna ir studentai, ir dėstytojai, ir verslo atstovai. Renginys, kuriame būna gal 300 žmonių.*“

Įmonei taip pat labai svarbus glaudus ryšys su mokslo įstaigomis, viena iš to priežasčių – jos ruošia būsimus darbuotojus. „*Fizikos institutas, FTMC – Fizinių ir technologijos mokslų centro padalinys, kuriame yra keli skyriai, tai tame tarpe ten yra lazerinių technologijų skyrius su mokslininkais*“ – pagrindinis „Eksplas“ mokslinis partneris Lietuvoje. Įmonė skiria stipendijas studentams praktikai šiame institute. Taip siekiama užtikrinti tobulėjimą, bandoma pritraukti studentus, nes „*studentai, kurie praėję per šitą Fizikos institutą vis tiek yra geriau negu tiesiai atėję iš universiteto*“.

Taip pat labai svarbūs ryšiai su kitomis šalimis. Siekiant plėsti rinką, pritraukti naujų klientų įmonė turi įsteigusi dukterines įmones arba filialus šiose šalyse: Rusija, Kinija, JAV, UK. Įmonės atstovas teigia: „*mes turim labai rimtą tinklą labai geranoriškai nusiteikusių savų žmonių, toliau mes turim tinklą galų gale ir užsieniečių*“. Toks tinklo praplėtimas užtikrina, kad „Ekspla“ eksportuoja daugiau negu 90 proc. savo produkcijos. Kasmet vyksta šių įmonių atstovų susitikimai, „*atstovai iš daugybės šalių yra, kurie gali visada aplankyti klientus ir pasižiūrėti*“. Savo įmonės atstovų turėjimas užsienyje suteikia nemenką pranašumą, pavyzdžiui, yra situacijų kada „Ekspla“ savo produktus nusiperka Amerikoje ir parduoda į Ameriką, taip nutinka, kai „*klientas užsako kažką, jis nežino to gamintojo Amerikoje, mūsiškiai kadangi tuo užsiima daugiau žino, tai gali nupirkti, užsidedi savo antkainį ir parduodi atgal*“. Tai yra tik vienas iš pavyzdžių, kai tokia įmonės strategija, orientacija į užsienio rinką užtikrina, kad klientai lietuvius žino geriau negu amerikiečius (kitus vietinius gamintojus).

„Ekspla“ palaiko labai glaudžius ryšius su savo klientais – „*klientai kaip taisyklė tampa partneriai.*“; „*Ta prasme, kad klientų mes nepaleidžiam.*“ Įmonės atstovas pasakoja, kad klientai patys tobulina aparatus. Informacija ateina iki „Eksplos“, kad klientai kažkam pritaikė, ko jie patys nebuvo sugalvoję ir klientų patirtis panaudojama, todėl bendravimas su klientais yra labai svarbu. Nemažiau svarbūs yra klientų atsiliepimai – „*svarbu, kad kažkas pagirtų tave, kad galėtum pasididžiuoti.*“. Teigiami atsiliepimai skatina prekybą „*mokslininkas dažnai perka gavęs gerą atsiliepimą iš gerbiamo kolegos. Tai kai nusipirko vieną, tai paskui pradeda pirkti.*“.

**12 lentelė.** Tinklaveikos ir ekosistemos raiška įmonės inovacinėje veikloje („Ekspla“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Tinklo (ar ekosistemos) formavimo elgsena	Lazerių asociacijos įkūrimas	„Vis tiek asociacijai turbūt jau kokias 15 metų, įsikūrė turbūt 2002 metais. Pradžioj toj mūsų bendruomenėj nebuvo daug įmonių, buvo kokios 7 ar 6 ir kartą į mėnesį direktoriai pietaudavo“
	Bendradarbiavimas su mokslo institucijomis	„...mūsų šita „Eksplos“ specialistų bazė vis tiek tas Fizikos institutas“.
	Glaudūs ryšiai su klientais	„klientai kaip taisyklė tampa partneriai.“; „Ta prasme, kad klientų mes nepaleidžiam.“
	Filialai kitose šalyse	„Sibirskij monokristal“, kur gamina kristalus...“, „...Šanchajuje, yra įmonė...“, „...toliau yra UK atstovybė...“, „...atstovybė yra Jungtinėse Valstijose...“.

Svarbiausias pasitikėjimo užtikrinimas, bendradarbiaujant su partneriais, lazerių ekosistemos dalyviais yra neformalus santykiai. Tik bendraujant neformaliai įmonei pavyksta pasiekti svarbių susitarimų, rasti patikimų partnerių ir pan. Pavyzdžiui, su metalo dangomis, kurios ypač svarbios, kad „geležėlės nerūdytų“ „Eksplai“ padeda kolegos iš Chemijos instituto. P. Balkevičius juokaudamas sako „*kadangi kai aš mokiausi fizikoj, Fizikos fakultetas ir Chemijos fakultetas buvo greta ir šokiai būdavo bendri. Tai ten panų būdavo pažįstamų iš anų laikų daug su kuriom buvo galima nueiti pas vieną, tada ji nuvedavo pas kitą ir pas trečią. Taip ir susitardavai.*“. Neformalus bendravimas vyrauja ir tarp jau minėtos lazerių asociacijos narių, įmonės atstovas paatviravo, jog bendrose konferencijose „*vis tiek yra ir alus išgeriamas vakare.*“. Taigi, šie rodos kasdieniški pavyzdžiai parodo koks svarbus įmonei paprastas žmogiškas bendravimas, nes būtent jis leidžia užtikrinti pasitikėjimą.

Dar vienas dalykas, užtikrinantis pasitikėjimą, šiuo atveju tarp lazerių asociacijos narių yra labai maža konkurencija. Ji maža todėl, kad beveik visos įmonės gamina nišinius produktus ir specializuojasi. Tik labai maža dalis konkuruoja tarpusavyje, „*bet ir tai dažnai būna, kad jeigu mano klientas prašo sąrašo, kurio dalis yra iš kito, tai tada nuperki iš to kito ir parduodi savo klientui.*“ Tačiau pilno pasitikėjimo vis tiek nėra – „*nesakai visų savo klientų ar tiekėjų.*“.

Ne mažiau svarbus ir pasitikėjimas įmonės viduje. Serviso inžinieriai įmonėje be galo pasitiki kolegomis, kurie gamina aparatą, jiems įprasta „*pirmą tokį daiktą atiduoti klientui be pabandymų, be dar kažko.*“. Inžinieriai kartais vyksta instaliuoti aparato pas klientą ir tik ten pirmą kartą jį pamato. Tik tikri profesionalai gali turėti tokį stiprų tarpusavio ryšį ir absoliutų pasitikėjimą. Šį pasitikėjimą vertina ir klientai, „Eksplos“ istorijoje buvę atvejų kada klientas užsisako ne tik aparatą, bet ir inžinierių metams, kuris išmokyti kaip tas aparatas veikia.

**13 lentelė.** Pasitikėjimo tinkluose ir/ar ekosistemoje formavimas ir valdymas („Ekspla“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Pasitikėjimas (tinkluose ir/ar ekosistemoje)	Neformalūs santykiai	„Su formaliais santykiais čia nieko nepadarysi. Tik tai neformalūs santykiai turi būti. Tai reiškia žmonės turi norėti bendrauti iš abiejų pusių“.
	Kiti partneriai	„...metalo apdirbimo įmonės, elektronikos įmonės...Chemijos, Fizikos instituto darbuotojai“.
	Labai maža konkurencija	„...konkurentų praktiškai beveik nėra. Tik kai kurie dalinai konkuruoja“.
	Pasitikėjimas įmonės viduje	„Įžūlus pasitikėjimas. Ta prasme, kad jis kartais važiuoja paleisti aparato, kurio nėra matęs“.

Įmonei mokslo ir verslo ryšys yra labai svarbus. Pagrindiniai klientai mokslininkai, todėl reikia suprasti jų norus, išsiaiškinti ar tai įgyvendinama, kokios bus sąlygos ir kiek visa tai kainuos – „jeigu įmonėje nėra žmonių, kurie kalba ta mokslininkų kalba, tai iš to bendravimo nelabai kas gausis nebent tu mokėsi labai didelius pinigus tada. Jei uždavinys labai brangus, tada jau mokslininkas įdės sveikatos, kad suprastų. O jeigu daug labai mokėti negali arba nenori tai tada turi būti tarpusavio geri santykiai“. Ši ryši palaikyti padeda ir tai, jog didelė dalis „Ekspla“ darbuotojų patys yra mokslininkai, todėl jie geba susišnekėti su užsakovais ir suprasti bei įgyvendinti jų poreikius. Prie dialogo vedimo prisideda ir jau minėti neformalūs santykiai, kurie kuriami tiek su mokslininkais, tiek su partneriais tiek tarp pačių darbuotojų.

**14 lentelė.** Dialogas su suinteresuotomis grupėmis („Ekspla“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Dialogas	Mokslo – verslo ryšys	„...žmonės dirbantys įmonėse turi susikalbėti su mokslininkais. Jeigu tik ateisi, pasakysi tu man kažką padaryk, tai nieko nebus. Tu turi kalbėtis ta pačia kalba“.

Taigi, visa Lietuvos lazerių ekosistema vaidina itin didelį vaidmenį „Ekspla“ inovacinėje veikloje. Pradedant nuo Lietuvos lazerių asociacijos, baigiant asmeniniais ryšiais ir partnerystėmis. Svarbią vietą čia užima neformalūs santykiai, kurie kuriami tarp asociacijos narių, partnerių ar netgi klientų. Tinklų kūrimas užsienyje taip pat padeda ne tik plėsti rinką, pritraukti naujų klientų, bet ir kaupti žinias, reikalingas inovacinei veiklai. Taigi, atvirai bendradarbiaudama su partneriais, palaikydama glaudų verslo bei mokslo ryšį „Ekspla“ užtikrina sėkmingą inovacinę veiklą.

### Ateities iššūkiai

Nors „Ekspla“ veikla klostosi sėkmingai, įmonė kasmet sparčiai auga, tenka susidurti su tam tikrais iššūkiais ir problemomis. Vienas iš jų – įmonės augimo iššūkis: kaip augti toliau, kai kokybė jau pasiekta? Su šiuo iššūkiu įmonė stengiasi susidoroti siekdama pralėsti rinką. Tiek plečiant ją geografiškai, didinant klientų gretas, tiek persiorientuojant į kitą, šiuo atveju iš mokslinės į industrinę rinką. Dar viena aktuali problema – institucinės ir teisinės kliūtys šalyje. „Ekspla“ kartais negauna leidimo eksportuoti savo produktų į tam tikras šalis: „būna dalyvauji konkurse, kaip ir laimėtum, bet negauni leidimo išvežti, o kokie nors prancūzai arba vokiečiai gauna išvežti toki patį lazerį“. Taip yra dėl to, kad vietinės struktūrose tose šalyse dirba lanksčiau, o Lietuvoje sudaryta komisija iš skirtingų ministerijų atstovų turi aukštus teisinius, saugumo ir kitokius reikalavimus. Taigi, tai yra sistemos, iš aplinkos ateinantys ir visiškai nuo įmonės nepriklausantys niuansai, sukelti keblumų vykdamą prekybą ir mažinantys rinką.

Bene svarbiausias ir rimčiausias iššūkis, su kuriuo susiduria „Ekspla“ ir kuris labiausiai gąsdina ateityje yra specialistų paruošimas universitetuose. Baigę studentai išeina dirbti į įmones, kur darbo sąlygos yra geresnės, o universitetuose nebelieka specialistų–mokslininkų, kurie užsiimtų moksline veikla ir ruošytų būsimus specialistus, nes mokslininko profesija šiais laikais tampa nepatraukli, „bet čia yra sistemos bėda ir ką daryti aš nežinau. Vis tiek mokslininko karjera nėra tiek žavi. Ne tai, kad žavi, bet nepajaminga paprasčiausiai. Įmonėse žmonės uždirba tikrai daugiau negu universitete. Ir ten jaunų žmonių tikrai mažai yra. Turi būti jau kažkoks fanatikas, labai siekti to, norėti būti tuo mokslininku“. Tad kyla grėsmė susidurti su kompetentingų specialistų trūkumu ateityje.

**15 lentelė.** Ateities iššūkiai („Ekspla“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Ateities iššūkiai	Rinkos praplėtimas	„„Eksplas“ tikslas vis tiek yra patekti į industrinę rinką“
	Mokslininkų užtikrinimas Lietuvoje	„Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto, lazerių skyriaus vadovas, guodėsi, kad nebėra ką palikti universitete, nes juos visus išgraibsto įmonės, nes atlyginimai didesni.“
	Institucinės, teisinės kliūtys	„Dvigubos paskirties produkcija. Tai reiškia, kad parduoti į kokią nors Indiją arba Kiniją kartais yra komplikuoja, nes negauni leidimo eksportuoti“.

Taigi, pagrindiniai iššūkiai su kuriais susiduria „Ekspla“ yra: siekis plėstis į industrinę rinką, eksporto reguliavimai bei specialistų–mokslininkų paruošimo užtikrinimas universitetuose. Šie iššūkiai aktualūs tiek šiuo metu tiek žvelgiant į ateitį. Nors kai kurie iš jų nepriklauso nuo įmonės, „Ekspla“ kiek įmanoma stengiasi remtis per ilgą laiką sukauptu patirtimi ir žiniomis bei spręsti šiuos iššūkius, pavyzdžiui, ieškant naujų klientų, tobulinant produktus, skatinant studentus ir kitais būdais.

### 3.2.2. UAB „Altechna“ atvejis

Tarptautinė kompanija UAB „Altechna“ yra viena didžiausių lazerinių technologijų lyderių Lietuvoje, sukaupusi ilgametę patirtį bei platų partnerių tinklą visame pasaulyje. „Altechna“ įkurta 1996 m. Vilniuje, veikia fotonikos ir lazerinių tyrimų srityse. Per daugiau kaip du dešimtmečius įmonė subūrė savo srities specialistus, kurie užmezgė patikimus ryšius su užsienio partneriais. Tai leidžia plėtoti ir pasiūlyti klientams platų lazerių ir optomechanikos bei lazerinės optikos produktų pasirinkimą bei teikti profesionalias kvalifikuotų specialistų konsultacijas visame pasaulyje. Pagrindiniai įmonės įkūrėjai bei „Altechna“ akcininkai yra broliai Gintautas ir Petras Šlekiai. „Altechna“ įmonių grupę sudaro trys įmonės, kurios savo veiklą yra padalijusios skirtingose srityse. Viena pagrindinių įmonės grupės narių – UAB „Altechna“ kuria individualius sprendimus didžiausioms kompanijoms užsiimančiomis femtosekundinių lazerių gamyba, tiekia lazerių kristalus, optinius elementus, pasauliniu mastu, vykdo mokslinio ir pramoninio sektoriaus klientų užsakymus. Antroji įmonių grupės dalis - UAB „Altechna Coatings“, buvusi UAB „Optida“, kuri dirba optinių technologijų srityje, teikia bei kuria optinius elementus lazeriams, optiniams prietaisams bei lazerinėms sistemoms. 2007 m. įregistruota lazerinių technologijų įmonė „Altechna R&D“, pasaulyje žinoma kaip „Workshop of Photonics“ vykdo veiklą lazerinio mikroapdirbimo sistemų bei inovatyvių technologinių sprendimų pramonės sektoriaus šakose, teikia konsultacijas užsakovams, bendradarbiauja su mokslinių tyrimų organizacijomis.

Įmonė daug dėmesio skiria patentuotoms technologijoms, yra sukaupusi patirtį patentavimo srityje. Technologijų patentavimas yra verslo konkurencingumo, vertės įrodymo garantas, kuriuo gali

didžiutis aukštųjų technologijų bendrovės (Guobys, 2016). Altechna R&D“ yra viena iš nedaugelio novatoriškų Lietuvos įmonių, nuosekliai vykdančių intelektinės nuosavybės apsaugą Lietuvoje ir kitose šalyse. Jos portfelyje yra 6 Europos patentai, 4 tarptautinės patentų paraiškos, nacionalinių patentų paraiškos JAV, Kinijoje, Japonijoje, Lietuvoje (mjjfondas.lt, 2020).

Šią pažangią kompaniją vienija bendra vidinė darbo kultūra ir tikslai, kuriuos apjungia vieningas požiūris, o tai leidžia prisidėti prie bendros įmonės vizijos – tapti patraukliausiu ir pirmaujančiu plonasluoksnių dangų ir optinių komponentų bei technologinių sprendimų tiekėju. „Altechna“ įmonės darbo kultūroje svarbiu veiksniu įvardijamas siekis tirti bei plėtoti ir nuolat optimizuoti verslo procesus, mažinant bendras partnerių nuosavybės teises, kas leidžia didinti pridėtinę vertę vartotojui (Quality Policy of Altechna UAB, 2017). Pasirinkus strategiją nuosekliai plėtoti sektoriaus augimą ir investuoti į mokslo, technologijų ir darbuotojų kvalifikacijos kėlimą, įmonei leidžia siekti tvaraus našumo.

### Motyvaciniai veiksniai įkurti verslą

Vienas iš pagrindinių „Altechnos“ įkūrimo faktorių buvo tai, kad užsienyje patirtį sukaupęs būsimas įmonės vadovas, įvertinęs aplinkybes apsisprendė, kad atėjo laikas įkurti savo verslą – *„Man būnant užsienyje kaip mokslininkui dirbančiam pagal mokslinius kontraktus Vokietijoje ir Prancūzijoje, būnant Vokietijoje konkrečiai atsirado idėja, kad reikia jau įkurti kompaniją, kadangi vokiečių profesorius sako – jūsų produktai ne ką blogesni negu vakarietiški, o kaina yra labai patraukli ir netgi pats susigundė įkurti Vokietijoje kompaniją, kuri kaip ir distribuotų mūsų produktus“*. Taigi, jau turimi kontraktai ir pažintys atvėrė kelią į nuosavo verslo steigimą. Tokia buvo „Altechnos“ pradžia. Šalia sukauptos tarptautinės patirties labai svarbu buvo ir turimos mokslinės ir techninės žinios apie produktą, kadangi įmonės įkūrėjas pirmiausiai buvo pradėjęs mokslininko karjerą ir tik vėliau nusprendė pasukti į verslą. Dalindamasis „Altechnos“ įkūrimo istorija jis pabrėžia ir asmeninius veiksnius lėmusius įkurti verslą – *„vienas motyvuojantis faktorius buvo pavyzdys artimųjų giminių“*. „Altechnos“ pradininko brolis buvo verslininkas, vienas iš pirmųjų Lietuvoje pradėjęs tarptautinę prekybą, tai buvo gyvas pavyzdys kaip yra organizuojamas verslas. Dar vienas svarbus veiksnys – pastebėtos itin geros verslo galimybės – *„...dirbant užsienį kaip mokslininkui, reikėjo tam tikrų optinių komponentų, kuriuos buvo galima gauti buvusioj Tarybų Sąjungos teritorijoje ir kainų skirtumas ten buvo keliasdešimt kartų, tai reiškia tam tikra kristalą pirkom už 30 dolerių, o pardavėm už 800 dolerių ir t.t.“*. Taigi, sukaupta mokslinė ir tarptautinė patirtis, turimi kontaktai, paskatos iš artimų žmonių ir pastebėta gera verslo galimybė buvo esminiai veiksniai, lėmę „Altechnos“ atsiradimą.

**16 lentelė.** Motyvaciniai veiksniai, paskatinę įkurti verslą („Altechna“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Motyvacija pradėti verslą	Sukaupta tarptautinė patirtis ir turimi kontaktai	„Man būnant užsienyje kaip mokslininkui dirbančiam pagal mokslinius kontraktus Vokietijoje ir Prancūzijoje, būnant Vokietijoje konkrečiai atsirado idėja, kad reikia jau įkurti kompaniją“
	Paskatos iš asmeninės aplinkos	“...verslas žiūrint į brolio pavyzdį atrodė įdomus užsiėmimas”
	Pastebėta gera verslo galimybė	“Buvo parduotas vienas kristalas su labai gera pelno marža, ten pirktas už keliasdešimt dolerių parduotas už aštuonis šimtus maždaug. Ir tai man padarė didžiulį įspūdį ir..”
	Turimos žinios apie produktą	“O produktų žinios, tai technine ar moksline praktine patirtimi labai padėjo...”

## Sėkmės veiksniai verslo vystyme

Įmonės raktas į sėkmę jau nuo pat įkūrimo buvo tai, jog ji orientavosi tik į tarptautines rinkas. To priežastis – produkto paklausa Lietuvoje nebuvimas – „*Taip, na kitos išeities ir nebuvo nes Lietuvoje nelabai ir reikia kažkam tų optinių komponentų*“. Pirmosios įmonės rinkos buvo Vakarų Europoje – Prancūzija, Vokietija – ten kur įmonės įkūrėjas buvo pradėjęs savo mokslininko karjerą, turėjo pažinčių ir naudingų kontaktų. Tačiau rinkos greitai plėtėsi. Tam įtakos turėjo internetinio puslapio sukūrimas – „*ir tada stebėtinai kreipdavosi ir iš Brazilijos, Meksikos, žodžiu gana greitai ta geografija plėtėsi*.“ Prie tarptautinės plėtros prisidėjo ir tai, jog Lietuva jau buvo pripažinta pasaulyje kaip specializuota, pagarsėjusi lazerių mokykla. Taigi, įmonė tvirtai įsitikinusi, kad globalumas yra sėkmės prielaida.

2013 metais rizikos kapitalo fondas „LitCapital“ investavo į UAB „Altechna“ ir suteikė papildomų finansinių resursų įmonės plėtrai – „*Fondo tematika buvo labiau, kad reikia fokusuotis, reikia žinoti, kur esame stiprūs ir ten tuo tik ir užsiminėti*.“ Taigi, po rizikos kapitalo fondo įsitraukimo UAB „Altechna“ įsigijo dielektrinių dangų gamintoją UAB „Optida“ ir išplėtė savo paslaugų spektrą. Ši investicija leido išplėsti gamybinius pajėgumus, ypatingą dėmesį skirti kokybės kontrolei taip pat diegti ir vystyti naujus produktus, investuoti į techninės įrangos atnaujinimą, sustiprino pozicijas ir padidino įmonės vertę bei solidumą rinkoje. Tai buvo itin svarbus posūkis sėkmingam verslo vystymui. Kitas svarbus veiksnys „Altechnos“ sėkmingos veiklos raidoje buvo stiklo pjaustymo technologijos licencijos pardavimas ir bendradarbiavimas kuriant naujas lazerines stiklo apdirbimo technologijas su didžiausia JAV stiklo technologijų bendrove „Corning Incorporated“, kurios kuriami stiklai puikuoja ant šimtų milijonų išmaniųjų įrenginių. Ši partnerystė atnešė unikalios lazerinės stiklo apdirbimo technologijos pripažinimą – „*Būtent po tos sėkmės su „Corningu“ atsiradom tame žemėlapyje, globaliame, kur, kur rimtos kompanijos pamatė kad galime dirbti su industriniais partneriais*“. Taigi, įmonė įrodė, kad neužsiima vien tik tiriamaisiais darbais, o gali išvystyti sprendimą ir „*validuoti pramoniniu lygiu*“. „Altechna“ praėjo visą ciklą nuo idėjos iki patentavimo. Įmonės atstovas pasidalino, kad netgi kliento pramoninėje aplinkoje reikėjo demonstruoti produkto patikimumą, o „*tas suteikia pasitikėjimo, kadangi tai sėkmingai buvo realizuota*.“ Dar vienas reikšmingas veiksnys sėkmingo verslo vystymo kelyje – „*įėjimas į gamybinę paslaugą*“. Anot įmonės atstovo tai yra didžiulis privalumas, kadangi atsiranda galimybė patiems tobulinti gamybinį procesą. O taip pat galutinio produkto gamyba ir pardavimas yra daug pelningesnė veikla negu tik R&D vykdymas.

„Altechnos“ atstovas vaizdžiai apibūdina, jog įmonei sėkmę atnešė tai, kad „*nemetame kelio dėl takelio*“. Įmonė turi daug galimybių užsiimti moksline veikla, dalyvauti Europiniuose projektuose, atidarinti centrus su kitų šalių finansavimu. Tačiau nors „*tie pinigai ir greitesni ir saugesni, gal tam tikra prasme ir galvoti labai daug nereikia, nes iš principo pradedi daryti tą, ką tavęs prašo, tą ką tau liepia*“. Todėl, remiantis stiklo pjovimo technologijos pavyzdžiu, kur reikėjo nueiti ilgą kelią su daug įvairiausių iššūkių, bet įmonė priėmė sprendimą, užbaigti šį projektą ir galiausiai paaiškėjo, kad „*mūsų sprendimas buvo pats konkurencingiausias*“. Taigi, „Altechnos“ pavyzdys rodo, kad sėkmę gali nulemti ir nepasidavimas „pagundoms“, sąlyginai paprastesniems projektams ar darbams, o būtent tvirtas nusistatytos strategijos laikymasis.

**17 lentelė.** Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme („Altechna“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Veiksniai, lėmę reikšmingus pokyčius ir sėkmę įmonės verslo vystyme	Globalumas	„globalumas visos veiklos yra sėkmės prielaida“; „.labai specializuota, pasaulyje pripažinta lazerių mokykla ir tai leido drąsiai bendrauti ir su užsienio partneriais.“ „.mes buvom vieni iš pirmųjų kurie padarė internetinį puslapį ir tada stebėtinau kreipdavosi ir iš Brazilijos, Meksikos, žodžiu gana greitai ta geografija plėtėsi.“
	„Optidos“ įsigijimas	„Fondo tematika buvo labiau, kad reikia fokusuotis, reikia žinoti, kur esame stiprūs ir ten tuo tik ir užsiminėti.“
	Licencijos pardavimas „Corning Incorporated“	„Didžiausias mūsų praragėjimas ir pasidžiaugimas, kad mes su tais stiklais praėjome visą ciklą nuo idėjos, patentavimo kaip apsaugos tos technologijos...“
	Perėjimas prie gamybos	„.čia tas posūkis į tai, kad kažką daryti vietoje, tai yra slinktis vertės grandinėje prie galutinio produkto, kažkokios tai operacijos, kuri naudoja lazerius, o ne tik, kad parduoti gamybos priemonės kitiems ir ten po to turtus susikrauna kiti.“
	Tvirtas nusistatytos krypties, strategijos laikymasis	„nemetame kelio dėl takelio“

### Strateginis dizainas

UAB „Altechna“ pavyzdys rodo, kad strategijos laikymasis gali turėti esminį poveikį įmonės sėkmei. Įmonės atstovai pasidalino, jog vienas iš strateginių fokusų yra adaptacija – žiūrėjimas į galimybes „*sugebėjimas matyti, ko rinkai reikia ir ką mes galime jai pasiūlyti, ir galbūt pastangos tuos pajėgumus pritempti iki rinkos poreikių*“. Visa tai pasiekti leidžia kompanijos pajėgų konsolidavimas, t. y. žmonių kvalifikacija ir darbas pagal specialybę, profesinės karjeros laikotarpiu žinių gilinimas būtent toje kryptyje ir „*tai jau yra kompanijos atsakomybė kaip tas kompetencijas sudėjus kartu ten pasiūlyti rinkai*“.

Dar vienas svarbus strateginis posūkis įmonės vystyme – po rizikos kapitalo fondo investicijos buvo priimta „susifokusavimo“ strategija. Tai reiškia, kad kompanija prisiėmė strategiją apmažinti savo veiklų spektrą ir fokusuotis į top 20 klientų – „*ir jiems teikiamas didesnis dėmesys tiek iš pardavimų pusės, tiek iš produktų vystymo, ar serviso vystymo pusės, yra atsižvelgiama į jų, kažkokius norus ir paprašymus*“. Šis strateginis posūkis yra susijęs su įmonės strategija išsigrūninti tas veiklas, kuriose yra išskirtiniai ir tai ką moka geriausiai. Šių sričių gryninimo procesas yra vykdomas ir strateginių sesijų metu.

Taigi, susiejant įmonės fokusavimosi į išskirtinumus strategiją bei prisitaikymą prie rinkos poreikių, „Altechna“ atsispiria nuo technologinės platformos ir stengiasi ieškoti kur yra tas išskirtinumas ir pranašumas. Tuomet jau žiūrima į rinką, koks yra jos poreikis, kokios yra galimybės ir koks didelis yra tarpas tarp įmonės galimybių ir rinkos poreikio bei stengiamasi ta kryptimi ir eiti. Įmonės atstovas dalijasi pavyzdžiu – „*vienu momentu <...> buvo mintis, kad šokame visi į saulės elementų biznį. Ir iš tikrųjų buvo ta pagunda, kadangi atrodė, kad čia yra ir keli partneriai, ir keli klientai, bet mes tam atsispyrėm <...> tuo metu rinka kaip tik ir nusirito žemyn ir būtume visai prastoj situacijoj. Tai kažkoks tai diversifikavimas*“.

**18 lentelė.** Strategija, numatymas ir ištekliai („Altechna“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Strateginis dizainas	Prisitaikymas prie rinkos poreikių	„sugebėjimas matyti, ko rinkai reikia ir ką mes galime jai pasiūlyti, ir galbūt pastangos tuos pajėgumus pritempti iki rinkos poreikių.“
	Fokusavimasis	“..reikia fokusuotis, reikia žinoti, kur esame stiprūs ir ten tu tik ir užsiminėti..”; “Perėjo į susifokusavimo į kelis potencialiai svarbius klientus, tai buvo labai svarbus toks strateginis posūkis jis įvyko”
	Diversifikavimas	“..mes vis dar ieškome užmetę meškeres skirtinguose vandenynuose, skirtingose kryptyse. Bet visur stengiamės gryninti, kur mes esame išskirtiniai, tai tas vis dar procesas vyksta”.

### Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose

Vieną iš pastovių krizių, kurią įvardijo ir su kuria susiduria „Altechna“ yra „*skirtingi akcininkų požiūriai ar horizontai*“. Įmonės atstovai prisipažįsta, kad vadovybės klausimu jie yra išskirtiniai tarp lazerių kompanijų. Daugumos Lietuvos lazerių įmonių direktoriai yra „*užauginti iš vidaus*“ ir nekeičiami nuo pat įmonių įkūrimo. Tuo tarpu „Altechnoje“ – didelė direktorių kaita dėl įvairių priežasčių (viena iš jų įvardinta – rizikos kapitalo fondo pozicija). Taigi, bandymas atrasti bendrą kalbą su valdyba ir direktoriumi įmonei yra nuolatinis iššūkis, nes skirtingi požiūriai dažnai susikerta ir trukdo verslui vieningai veikti.

Dar vienas aktualus iššūkis įmonei – perėjimas nuo R&D prie gamybos. Šis pokytis anot kompanijos yra didžiulis iššūkis būtent dėl pačių įmonės darbuotojų, jų kompetencijų, nusistovėjusio darbo pobūdžio ir žmonių tipo – „*..kadangi mūsų kompanija yra fizikų, kūrėjų, kūrybinių asmenybių, kurios ten yra artistiškos ir spontaniškas ir sunkiai disciplinuojamos, o gamyba yra visai kito pobūdžio reikalaujanti kultūra...*“ Tai iš dalies yra ir kompanijos kultūros pokytis. Gamyboje viskas yra aišku, tikslu ir pamatuota, o R&D fazėje viskas labiau vyksta „*per pajautimą*“, todėl darbuotojams iššūkiu tampa persiorientavimas nuo kūrybiškumo, prie griežtumo, tvarkos monitoringo. Įmonė šį iššūkį sprendžia konsultuodamiesi su geriausias LEAN'o ekspertais Lietuvoje ir užsienyje. Taip pat bendradarbiauja su partneriais ir klientais, eksperimentuoja – „*tuos pačius užsakymus bandome daryti skirtingais būdais žiūrime, kuris yra pranašesnis*“. Kalbėdamas apie perėjimą prie gamybos „Altechnos“ įkūrėjas apžvelgia ir viso Lietuvos lazerių sektoriaus situaciją – „*lazerių sektorius yra toks lyg ir gražus pavadinime, bet apyvartos prasme yra vis dėlto toks menkas*.“ Taip yra todėl, kad daug didesnes apyvartas pasiekia tos įmonės, kurios gali užsiimti masine gamyba ir tiražavimu. Nors tai priklauso ir nuo produkto specifikos, Lietuvoje daugelis lazerių įmonių sustoje prototipų lygyje, todėl yra toli nuo pramoninių rinkų. Taigi, yra labai svarbu „*kažką daryti vietoje, tai yra slinkties vertės grandinėje prie galutinio produkto, kažkokios tai operacijos, kuri naudoja lazerius, o ne tik, kad parduoti gamybos priemones kitiems ir ten po to turtus susikrauna kiti*.“ „Altechna“, nukreipdama savo resursus stengiasi spręsti šią problemą ir pozicionuoti save vertės grandinėje.

Įmonės atstovai taip pat patvirtino, kad juos paliečia ir tokios situacijos kaip Amerikos – Kinijos prekybos karai. Kai taip nutinka tenka ieškoti alternatyvų ir kitų, dažnai neįprastų sprendimų. Pavyzdžiui, kai kurios dedamosios detalės sistemoms yra perkamos iš Amerikos ir tiekimo terminai yra labai ilgi – aštuoni – devyni mėnesiai. Tai labai prailgina visą gamybos procesą. Tam, kad



išspręstų šią problemą įmonė sugalvojo reikiamas detales pirkti ir aukciono Amerikoje. Tokiu būdu pristatymas užtrunka iki mėnesio. Taigi, tai tapo itin nestandartinis šios situacijos sprendimo būdas.

**19 lentelė.** Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose („Altechna“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje	Santykiai su valdyba	“Darbas su samdomu direktoriumi ir akcininko santykis su, su kompanija per samdomą direktorių arba per valdybą irgi yra didžiulis iššūkis.”; “skirtingi akcininkų požiūriai ar horizontai”.
	Perėjimas nuo R&D prie gamybos	“Ir tam reikalinga kad bent jau kaip minimum toje kryptyje dirbantys žmonės, jie dirbtų pagal visiškai kitą kultūrą”; “.gamyboje yra visiškai atvirkščiai tenais yra viskas labai aišku, kokia turi būti išdarba dienos ar savaitės, mėnesio gale, per kiek laiko viskas turi būti padaryta, kiek laiko turi trukti kiekvienas procesas, kur, kas turi būti padėta, kada išimti.”
	Pramoninių rinkų siekis	“Didžiausias iššūkis yra pozicionuoti save vertės grandinėje.”; “.o ne tik, kad parduoti gamybos priemones kitiems ir ten po to turtus susikrauna kiti.”
	Amerikos – Kinijos prekybos karai	Kai kurios dedamosios detalės <...> yra iš Amerikos perkamos ir tiekimo terminai yra labai ilgi. Sakykim aštuoni – devyni mėnesiai <...> dabar pradėjome pirkti iš aukciono Amerikoje tuos pačius ir panašius įrenginius vien dėl to, kad jie greičiau mus pasiekia.”

### Ekosistemos ir tinklaveikos vaidmuo įmonės inovacinėje veikloje

„Altechna“ itin vertina savo partnerių tinklą ir teigia, kad partnerystė ir globalumas yra viena iš sėkmės prielaidų ir būtinybė. Didelius, įdomius ir konkurencingus produktus įmanoma sukurti tik partnerystėje su kitais – „reikia įvairių sričių specialistų ir iš tikrųjų visų negalima nusamdyti ir Lietuvoj tokių gali net ir nebūti <...> Taigi būtina turėti gerą partnerystės tinklą, kuris būtų globalus, reikia sugebėti surasti tokius biznio modelius ir biznio sąryšius, kurie leistų paskambinti, paklausti, paprašyti, pakviesti, pasikonsultuoti...“ Pasak įmonės atstovo tokios yra būtinos prielaidos norint aukštos technologijose judėti priekį. Visa tai yra susiję su atvirųjų inovacijų principu, nes partneriai su malonumu pasidalina intelektiniu kapitalu, kuris yra be galo reikalingas, todėl svarbu „...gebėti absorbuoti išorines žinias ir draugiškai dalinantis, įtraukiant į kažkokį bendradarbiavimą ar verslo schemą tuos partnerius, kad tik jie būtų patenkinti tuo bendradarbiavimu.“ Kai egzistuoja formatas kada keičiamasi informacija, sukuriamas pasitikėjimas ir naudos kūrimas ekosistemos partneriui, „tada yra tikimybė, kad kai tau prireiks ar pagalbos, ar produkto, ar pasiderėti dėl kainos, sakysim ypatingam projektui, tu visada galėsi įjungti neformalų ryšį, ir tada suderinti tau naudingas santyki, sąlygas ar t.t.“. Taigi, tinkluose nauda turi būti abipusė. Su atvirųjų inovacijų principu glaudžiai susijęs imlumas žinioms. Įmonė, naudodamasi savo partnerių, tiekėjų, klientų tinklu, stengiasi gauti kuo daugiau žinių apie produktus, gilinti kompetencijas, tam, kad taptų kuo labiau konkurencingi.

Įmonės atstovai pabrėžia koks svarbus yra ryšys ir pasitikėjimas su klientu. Kaip pavyzdį pateikdami situaciją, kuomet vieni stambiausių lazerių gamintojų perka optinius komponentus ir nori, kad tam tikri parametrai būtų pamatuoti iš anksto. Pasitikėdami „Altechnos“ profesionalumu klientai iš karto gali naudoti šiuos elementus savo lazeriuose, taip sutaupydami begalę funkcijų. Taigi, aktyvus bendravimas su klientu, jo poreikių supratimas leidžia pasiūlyti pridėtinę vertę ir sukuria integraciją – „tiekėjas – Altechna – klientas“. Artimas bendravimas su klientais taip leidžia geriau įsigilinti į jų

poreikius, o naudojantis tinklaveika ir pasiūlyti geriausią sprendimą – „kad bendraujant su klientu, kad sužinot ko jam reikia ir po to per ta susidariusį tinklą gali atrasti jam sprendimą arba pasiūlyti ko jam reikia <...> pasiūlyti iš to ką tu sugebi“. Pasitikėjimas išlaikomas nuolat palaikant ryšį su klientu, „nepaleidžiant“ jo net ir po paslaugos/produkto suteikimo – „tai mūsų strategija yra, kad pardavus tokį įrenginį toliau bendrauti su klientu, kad kai jisai padarys tuos tyrimus ir norės vėl komercizuoti jis pirmoj eilėj ateitų pas mus“. Tokiu būdu susidaro galimybės slinktis tolyn vertės grandinėje.

Tačiau ne visada pasitikėjimas atneša tik teigiamus rezultatus. Nors daug resursų yra investuojama į ryšių ir tarpusavio pasitikėjimo kūrimą, kolektyvas nuteikiamas, kad reikia pasitikėti savo klientais ir partneriais, įmonei teko atsидurti situacijose, kada klientai pavedė – „Vienas tas atvejis buvo dirbant su Korėja, kitas atvejis dirbant su olandais. Vienas azijietiško stiliaus reiškia tas pavedimas, kur kultūriškai jie ten galbūt net, net negalvoja, kad pavedė, o iš tikrųjų nuvažiavo vieni be mūsų. O Olandijoje tik galbūt labiau sofistikuotas. Pasijutom apgauti.“ Tačiau šios kompanijos vystomo eigoje pasitaikiusios bendradarbiavimo nesėkmės tikrai nepakeitė įmonės požiūrio į tinklaveikos vaidmenį ir jo svarbą – įmonė įsitikinusi, kad žmogiškas santykis yra svarbiausia verslo dedamoji.

**20 lentelė.** Tinklaveikos (ar ekosistemos) raiška įmonės inovacinėje veikloje („Altechna“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Tinklo (ar ekosistemos) formavimo elgsena	Atvirųjų inovacijų koncepcija	„..tai yra daug dalykų kuriais partneriai su malonumu pasidalina, tuo intelektiniu kapitalu kuris jiems yra nereikalingas, o jis yra būtent reikalingas mums ir tai yra tas gebėjimas absorbuoti išorines žinias ir draugiškai dalinantis..“; „..vėlgi vienas negali padaryti gerų dalykų, reikia partnerystės, tinklo ir labai gero rinkos žinojimo, stengiamės bendrauti, kviesti į svečius, patys važiuoti, kalbėti, kad suprasti ko tam klientui reikia.“
	Pasitikėjimas	„..mūsų vieni stambiausių lazerių gamintojų iš mūsų perka optinius komponentus ir nori tam tikrų dalyku, kad kaip jie būtų pamatuoti, jeigu jie tiksliai žinos, kad mes juos gerai išmatuosime (parametrus), tai jie pasitikėdami galės iškarto dėti juos į savo lazerius ir sutaupys aibę funkcijų.“ „Kai yra partneriai, su kuriais dirbi, investuoji į juos ir labai tikėjimas didžiulis, ir pasitikėjimas yra kuriamas, ir kolektyvą nuteiki, kad reikia jais pasitikėti, ir kai jie paveda, taip sakant, savo partnerį. Vienas tas atvejis buvo dirbant su Korėja, kitas atvejis dirbant su olandais.“
	Tarptautinių partnerių įtaka verslo modeliui	„Krypčių atsiradimas buvo labai įtakotas lietuvių dirbančių Japonijoje, darbas su Japonija atvėrė akis kaip reikėtų vystyti aukštas technologijas, kadangi jie pamokė ir parodė, atvėrė akis, kad reikia stengtis daugiau dirbti su gera kokybiška technika, ieškoti pačių geriausių sprendimų.“
	Tinklų formavimo kanalai	„Parodos, konferencijos, vizitai pas klientus, pas tiekėjus, straipsnių skaitymas, kontaktų užmezgimas partnerių paieškojimui.“

„Altechnai“ taip pat labai svarbi partnerystė su akademinė ekosistema, aktualu nuolat palaikyti ryšius su universitetais, būti šalia mokslo, kadangi viena ir pagrindinių įmonės rinkų yra mokslinė rinka. Įmonė aktyviausiai palaiko ryšius su Italijos, Australijos, Anglijos universitetais. Būtent šiuose universitetuose turimi asmeniniai ryšiai su profesoriais sukuria sėkmingą bendradarbiavimą, o žinios iš universitetų kolegų, iš mokslininkų yra labai vertingos. Pasitelkiant ryšius su universitetais vystoma ir technologinė lyderystė – „*Per bendradarbiavimą, per bendravimą su universitetais ir tiesiog gyvenimas priverčia, klientams reikia ir reikia ieškoti technologinių sprendimų kaip tai išspręsti, tai ir vykdomė, vystomė.*“ Akcentuojama, jog mokslo–verslo santykiuose nauda taip pat turėtų būti abipusė – „*Tai yra verslui labai svarbu jausti, kur yra tie moksliniai tyrimai, ką daro, ir yra netgi įdomu atrasti tą tokį win–win santykį, kad ir mokslininkui būtų malonu.*“ Tačiau „Altechna“ atstovai paatviravo, jog su Lietuvos universitetais sunkiausiai sekasi tą realizuoti. Iš kitos pusės, mokslo–verslo ryšys įmonėje itin reikalingas siekiant papildyti specialistų gretas bei esamų darbuotojų kompetencijų gilinimui. Įmonėje praktikas atlieka Lietuvos universitetų studentai, kurie dažnu atveju ir lieka toliau dirbti įmonėje, o studijų metu jų atliekami moksliniai darbai gali būti komercializuojami įmonėje. Anot „Altechnos“ toks modelis pasiteisina.

**21 lentelė.** Dialogas su suinteresuotomis grupėmis („Altechna“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Dialogas	Mokslo–verslo bendradarbiavimas	<p>“Aš manau, kad mūsų verslui labai svarbi yra ta partnerystė su akademinė ekosistema. Tai yra labiausiai advancuota, kylanti iš fundamentinių tyrimų ir po to judanti pagal tuos technology readiness levelius, link kažkokio rezultato, kai jau verslas gali paimti.”;</p> <p>“Tiek pat paminėsiu ten Italijos kryptis, ten yra, yra labai geri asmeniniai ryšiai, kurių sėkmingas bendradarbiavimas su universitetine laboratorija, su lietuviais iš pradžių Japonijoje, po to Australijoje, yra profesorius, kuris visada gali atsiųsti straipsnis su atsakymu į bet kurį klausimą.”</p>

### Ateities iššūkiai

Žvelgiant į ateitį, „Altechna“ kaip vieną iš iššūkių mato poreikį neatsilikti, neužsistovėti vietoje, o žengti koja kojono su naujausiomis technologijomis, užtikrinti nuolatinį inovatyvumą – „*...eksperimentuoti į įvairias naujas kryptis jau pagal naujos kartos tendencijas. Naujos tiek kartos, tiek naujos technologinės kartos taip sakant nuo rinkos, tie visi dirbtiniai intelektai, kad tai išliktų kaip pastovus besikeičiantis inovuojantis organizmas.*“

Dar viena, tiek dabar, tiek ateityje aktuali problema – darbuotojų išėjimas ir situacijos, kai buvę darbuotojai tampa konkurentais, išsineša kompanijos *know-how* ir pan. Nors šalyje yra skatinamas naujų kompanijų atsiradimas, daugelis pabandę sukurti kažką naujo, nusprendžia, kad geriau daryti tą patį, ką darė senoje kompanijoje. Taigi, atsiranda didelė neteisybė likusių dirbti darbuotojų atžvilgiu – „*...kaip tada pažiūrėti į akis likusiam kolektyvui, kurie irgi jaučiasi, kad iš jų kažkas atimta, nes jie liko dirbti, o tas žmogus, kuris išėjo ir kažką išsinešė ir sakysim pavogė tai yra jis nenubaudžiamas...*“ Kyla poreikis kurti apsaugas, teisinius procesus, kad būtų to išvengta. Pabaigai, pašnekovai paminėjo, jog įmonei reikia augti, todėl labai svarbus tvarus globalaus augimo užtikrinimas. Ir nors beveik šimtu procentų visos rinkos jau dabar yra užsienyje, pasak įmonės atstovų – „*...aišku norėtusi, kad globalėtų labiau verslas <...> daugiau tokių abipusiai naudingų sąryšių <...>, to intelektualinio kapitalo, kuris vis dėlto kaupiamas kompanijai...*“ Tokiu būdu būtų pasiekiamas tikslinis klientas, tikslinis segmentas, ir „*įsipaišymas į tas vertės grandines*“.

**22 lentelė.** Ateities iššūkiai („Altechna“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Ateities iššūkiai	Nuolatinis naujų technologijų diegimas	“Naujos tiek kartos, tiek naujos technologinės kartos taip sakant nuo rinkos, tie visi dirbtiniai intelektai, kad tai išliktų kaip pastovus besikeičiantis inovuojantis organizmas.“
	Darbuotojų išėjimas	“..darbuotojų išėjimas, kurie patampa po to konkurentai ir dalinai išneša iš kompanijos know-how ir visa kita. <...>. Ir tai yra precedentas ir kitiems taip galvoti. Tai yra didžiulė tokia moralinė dilema kaip ar vertis į tą teisybės ieškojimą, ar kurti apsaugas, teisminius procesus.”
	Tvarus globalaus augimo užtikrinimas	„...aišku norėtusi, kad globalėtų labiau verslas <...> daugiau tokių abipusiai naudingų sąryšių, kurių net neprarandant identiteto taip sakant. To intelektualinio kapitalo, kuris vis dėlto kaupiamas kompanijai, taip, bet vis dėlto būtų įsipaišymas į tas vertės grandines“.

### 3.2.3. UAB „Brolis Semiconductors“ atvejis

„Brolis Semiconductors“ 2011 m. įkūrė trys broliai Vizbarai - Augustinas, Kristijonas ir Dominykas kaip „*spin off*“ nuo prestižinio Vokietijos Walterio Schottky instituto, kuriame du broliai (Augustinas ir Kristijonas) baigė doktorantūros studijas. 2012 m. įmonė pritraukė pradinį rizikos kapitalo finansavimą ir pasistatė modernią gamyklą Vilniuje. 2015 m. „Brolis“ pritraukė naujas didžiųjų kietojo kūno gamintojų investicijas, kad pakeistų rizikos kapitalo fondą ir sustiprintų įmonės tikslą tapti vertikaliai integruotu gamintoju. Akcijų išpirkimas iš „LitCapital“ buvo sėkmingai užbaigtas 2017 m.

„Brolis Semiconductors“ orientuojasi į geriausių pasaulyje infraraudonųjų spindulių lazerių gaminių kūrimą. Pasitelkiant tarptautinį įmonės dizainą, modernią infrastruktūrą bei aukščiausio lygio talentus įmonė kuria pažangiausius sprendimus saugumo, medicinos, tyrimų ir pramonės srityse.

Nuo pat įkūrimo „Brolis Semiconductors“ plėtra buvo dinamiška, paženklinta daugybės apdovanojimų, nuolatiniu inovacijų ir nuosekliu tiek personalo, tiek infrastruktūros augimu. Šiuo metu „Brolis Semiconductors“ veikia trijose lokacijose - būstinė ir gamybinės patalpos Vilniuje, gynybos ir saugumo sistemų pardavimų padalinys Larne (Šiaurės Airija, JK) ir „Silicon Photonics“ vykdoma veikla Gente (Belgija) (brolis-semicon.com, 2021).

### Motyvaciniai veiksniai įkurti verslą

Du iš trijų įmonės „Brolis Semiconductors“ įkūrėjų – brolių – Augustinas ir Kristijonas Vizbarai baigė bakalauro studijas Vilniaus universitete išvyko studijuoti fizikos inžinerijos magistrantūros į Švediją. Įgiję magistro laipsnius, broliai pasirinko doktorantūros studijas Vokietijoje. Anot interviu dalyvavusio įmonės atstovo Augustino, „...*doktorantūra buvo labai sėkminga ir buvo galimybė pabandyti komercializuoti tas žinias.*“ Tad galima teigti, kad studijų, o ypač doktorantūros metu įgytos žinios atvėrė kelią jauniems mokslininkams į sėkmingo verslo pradžią. Nors broliai teigia, kad tuo metu jie buvo labiau mokslininkai negu verslininkai, jie suprato, kad turi pažinčių visame pasaulyje, yra žinomi savo srityje, todėl verta „...*daryti kažką savo.*“ Kuriant verslą buvo siekta

pasirinkti tokią sritį, kurioje verslo kūrėjai jaustūsi kompetentingi ir konkurencingi globaliu mastu. Tai buvo puslaidininkiai lazeriai ir jų technologija. Prie apsisprendimo komercializuoti žinias prisidėjo ir trečiojo brolio, kuris plėtojo verslą Lietuvoje, patirtis. Jis išmanė mokesčių sistemą ir atėjo į pagalbą broliams. Kai Augustinas su Kristijonu grįžo į Lietuvą, Dominykas jau buvo pradėjęs laboratorijos statybas. Dar vienas svarbus faktorius, turėjęs įtakos verslo pradžiai – investicijų pritraukimas. Įmonės įkūrėjai sako, kad jeigu Lietuvoje nebūtų buvę palankių sąlygų investicijoms gauti, jie netgi nebūtų grįžę. Pritraukta 3 mln. eurų rizikos kapitalo investicija davė pradžią šio sėkmingo verslo vystymui.

**23 lentelė.** Motyvaciniai veiksniai, paskatinę įkurti verslą („Brolis Semiconductors“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Motyvacija pradėti verslą	Sėkminga doktorantūra	„...doktorantūra buvo labai sėkminga ir buvo galimybė pabandyti komercializuoti tas žinias.“
	Paskatos iš asmeninės aplinkos	„Dominykas tuomet jau plėtojo verslą Lietuvoje ir išmanė mokesčių sistemą, žinojo, kaip čia viskas vyksta“
	Pritrauktos rizikos kapitalo fondo investicijos	„Atsirado sąlygos grįžti, pavyko susirasti investicijų. Jei čia nebūtų investicijų, rizikos kapitalo fondų, tikrai nebūtume grįžę.“

### Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme

„Brolis Semiconductors“ įmonės amžius siekia kiek daugiau negu 9 metus, per šį laikotarpį įmonei ne tik pavyko sėkmingai įsitvirtinti rinkoje, gerinti finansinius rodiklius, bet ir laimėti įvairių nacionalinių bei tarptautinių apdovanojimų, kurie patvirtina įmonės pripažinimą ir sėkmę. Visgi, įmonė dar sąlyginai jauna, todėl Augustino Vizbaro teigimu „*dėl ilgalaikės sėkmės dar anksti komentuoti.*“ Įmonės atstovas nelinkęs išskirti konkrečių įvykių, kurie galėjo būti kaip sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme, tačiau akcentuoja minkštuosius faktorius, tokius kaip „*ambicijos, užsispyrimas*“. Ne mažiau svarbu ir žinios, kompetencija. Visa tai buvo itin svarbu pačioje pradžioje, kai reikėjo susiprojektuoti, pastatyti ir paleisti gamyklą. Tolesniame etape, kaip sėkmės veiksnį įmonės atstovas išskiria „*komandos būrimas, jų kompetencijų auginimas ir darbas.*“ Taigi, žmonės ir jų kompetencijos, žinios bei užsispyrimas tapo kritiniais sėkmės veiksniais įmonės verslo vystyme. Dar vienas veiksnys, lemiantis sėkmingos veiklos užtikrinimą – unikalių idėjų realizavimas ir išskirtiniai produktai. Iš kitų lazerių „Brolis Semiconductors“ kuriamas produktas išsiskiria tuo, kad yra be galo mažas ir suderinamas su mikroelektronikos gamybos technologijomis, todėl ši lazerių technologija gali pasiekti masinio vartojimo rinką. Anot įmonės atstovų, lyginant su kitais puslaidininkiais lazeriais, įmonė dirba su gana retomis egzotinėmis medžiagomis, kurių sintezę kūrėjai yra labai gerai įvaldę (Rakauskė, 2018). Kompanijos gaminami lazeriai pritaikomi karinėje pramonėje – tai elektroninės gynybinės sistemos, moduliai. Ieškodami naujų taikymo idėjų bei galimybių, įmonės įkūrėjai iniciavo kraujo biocheminių rodiklių neinvazinio matavimo jutiklio kūrimo projektą (technologijos.lt, 2019). Šiai idėjai realizuoti sukurti visiškai nauji, inovatyvūs technologiniai sprendimai dar labiau išgarsino įmonės vardą ir pelnė tarptautinį pripažinimą.

**24 lentelė.** Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme („Brolis Semiconductors“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme	Patirtis iš žinios	„Žinios, kompetencija, ambicijos ir užsispyrimas, nes pradžioje reikėjo susiprojektuoti ir pastatyti gamyklą ir ją paleisti.“
	Žmogiškieji ištekliai	„Tolesnis etapas komandos būrimas, jų kompetencijų auginimas ir darbas.“; „Po bakalauro studijų jie atlieka praktiką, beveik 80 proc. įmonės darbuotojų yra apsigynę ir bakalauro, ir magistro darbus mūsų įmonėje daroma veikla. Mes investuojame į tuos žmones, kad į įmonę jie įsilietų anksti.“
	Unikalūs produktai	„Iš kitų lazerių brolių kuriamas produktas išsiskiria tuo, kad yra be galo mažytis ir suderinamas su mikroelektronikos gamybos technologijomis, todėl ši lazerių technologija gali pasiekti masinio vartojimo rinką.“ (technologijos.lt, 2019)

„Brolis Semiconductors“ įkūrėjai akcentuoja, jog įmonės sėkmingos veiklos vystymui itin svarbu pasirinkti aiškius tikslų ir jų siekti. Esminiai strateginės kaitos varikliai anot įmonės yra „išsikeltų tikslų įgyvendinimo progresas, aplinkos kaita, naujų galimybių pastebėjimas/atradimas.“ Taigi, siekiant išsikeltų tikslų padalinio/grupės lygiu, pagal poreikį peržvelgiant strategijas, bei perskirstant išteklius, įmonei pavyksta užtikrinti nuoseklų, sėkmingą vystymąsi.

### Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose

Pačioje įmonės įkūrimo pradžioje didžiausias iššūkis buvo persiorientuoti nuo rinkos suvokimo akademinėje aplinkoje prie „realybės“. Du broliai, įmonės įkūrėjai, buvo mokslininkai, kurie iki įmonės steigimo matė daugiausiai akademinę pusę ir apie verslą žinojo nedaug. Augustino Vizbaro teigimu rinkos suvokimas iš akademinės ir verslo pusės labai skyrėsi, todėl reikėjo „greitai prisitaikyti ir persiorientuoti.“ Adaptuotis padėjo trečiasis brolis, kuris jau plėtojo verslą ir turėjo patirties.

Dar vienas iššūkis, būdingas aukštųjų technologijų įmonėms – „labai ilgas produkto kūrimo etapas“. Puslaidininkų technologijų veiklos sritis yra bene brangiausias ir daugiausiai kapitalinių investicijų reikalaujančios technologijos, todėl didžiausias barjeras yra didelės pradinės investicijos, gamybos kaštai ir ilgas kelias nuo idėjos iki rinkos (madeinvilnius.lt, 2018).

Pasaulinė pandemija palietė įmonės veiklą ir privertė imtis nestandartinių sprendimų. Buvo paveiktos tiekimo grandinės, technologiniai procesai. Šį iššūkį įmonė sprendžia „kuo daugiau kritinių technologinių procesų atlikdami įmonės viduje“. Tokiu būdu įmonė tampa nepriklausoma nuo išorinių veiksnių, gali savarankiškai kontroliuoti ir užtikrinti procesus, o tai padeda išvengti neigiamų pandemijos padarinių. A. Vizbaras pasidalino, kad suregulavus darbo tvarką, prižiūrint tiekimo grandines, centralizuojant technologinius procesus ir išorinius tiekėjus pakeitus į vidines technologijas, daugumoje veiklos ir technologijų vystymo sričių pavyko išvengti didelių neigiamų pasekmių.

**25 lentelė.** Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose („Brolis Semiconductors“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje	Rinkos suvokimas	„Mūsų atveju, manau, didžiausias iššūkis buvo tas, kad rinkos suvokimas akademinėje aplinkoje gerokai skyrėsi nuo realybės, todėl reikėjo greitai prisitaikyti ir persiorientuoti.“
	Ilgas produkto kūrimo etapas	„Kitas iššūkis, kuris būdingas visuose etapuose mūsų tipo įmonei – tai labai ilgas produkto kūrimo etapas, kuris reikalauja daug resursų ir laiko.“
	Covid-19 pandemija	„Technologinius ir tiekimo procesus sprendžiame kuo daugiau kritinių technologinių procesų atlikdami įmonės viduje, tokiu būdu tampam nepriklausomi nuo išorinių veiksmų.“

### Ekosistemos ir tinklaveikos vaidmuo įmonės inovacinėje veikloje

Svarbiausią pirminį tinklą, kuris ir šiandien yra labai naudingas, „Brolis Semiconductors“ įkūrėjai atsinešė iš savo akademinės karjeros. Tai dar kartą įrodo, kokia yra svarbi dar iki verslo įkūrimo pradžios sukaupta patirtis, sukurti asmeniniai ryšiai, užmegzti kontaktai ir kaip tai padeda toliau plėtoti verslą. Įmonės atstovas A. Vizbaras kalbėdamas apie tinklus verslo plėtrai akcentuoja reputaciją. Plėtrą tinkle užtikrina geros reputacijos turėjimas, sugebėjimas *„pateikti klientams/rinkai konkurencingus produktus ir technologijas“*. Svarbiausi „Brolis Semiconductors“ ekosistemos partneriai yra universitetai ir kolegijos, kurie užtikrina *„aukštos kvalifikacijos žmonių rengimą“*. Kadangi įmonė veikia atviroje ES rinkoje, gali rinktis plačiau nei vietinė pasiūla. „Brolis Semiconductors“ turi stiprų tinklą su Vokietijos, Belgijos, Šveicarijos partneriais.

Įmonės atstovas akcentuoja, kad vystant dialogą įmonė neužsiima *„tuščiais dialogais ir visokiais renginiais“*, nes nenori gaišti savo laiko, mano, kad tai nėra prasminga. Dialogas vykdomas bendradarbiaujant, remiantis *„pirkimo-pardavimo“* santykiais. Kalbėdamas apie pasitikėjimo klausimus, įmonės atstovas atsako, kad *„pasitikėjimas yra gerai, bet kontrolė geriau“* bei papildo, kad pasitikėjimas yra geresnis jei partneriai lygiaverčiai ir nepersikloja kompetencijomis – *„Toku būdu pasitikėjimas visuomet grindžiamas win-win scenarijumi. Kitais atvejais, grindžiama teisiniais dokumentais“*.

Transformacinis mokymasis įmonėje vyksta natūralia eiga, pagal poreikius ir situaciją. Įmonės atstovas dar kartą pabrėžia, kad *„visokiais tobulėjimo ir verslo mokymo ir kitokiais kursais neužsiimame – manome, kad tai laiko gaišimas.“* Svarbiausios žinios šiame versle yra specialybinės – *„pagal technologinių barų specifiką ir kuriamų produktų savybes“*. Komplementarios kompetencijos įmonėje yra įgyjamos per patirtį. „Brolis Semiconductors“ analizuojant rinkas, skaičiuojant galimus verslo ir monetizacijos modelius, siekia išsigryninti kuriamo produkto pridėtinę vertę ir taip rasti naujas verslo galimybes plėtojimui.

**26 lentelė.** Tinklo formavimo elgsena („Brolis Semiconductors“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Tinklo (ar ekosistemos) formavimo elgsena	Reputacija	“Tolesnė plėtra geriausiai ir naudingiausiai vyksta per reputaciją – jeigu sugebame pateikti klientams/rinkai konkurencingus produktus ir technologijos – tai yra pati geriausia tinkle plėtra.”
	Dialogas	“Per bendradarbiavimą (pardavimas–pirkimas). Tuščiais dialogais ir visokiais renginiais neužsiimame– neturime tam laiko.”
	Transformacinis organizacinis mokymasis	“Specialybinės, pagal technologinių barų specifiką ir kuriamų produktų savybes.”; “Patirties įgyjimo būdu. Visokiais tobulėjimo ir verslo mokymo ir kitokiais kursais neužsiimame – manome, kad tai laiko gaišimas.”
	Naujos verslo plėtros galimybės	“Analizuodami rinkas, skaičiuodami galimus verslo ir monetizacijos modelius, siekiame išsigryninti kuriamo produkto pridėtinę vertę ir t.t.”

### 3.2.4. UAB „Femtika“ atvejis

„Femtika“ įkurta 2013 m., kaip „*spin off*“ nuo Vilniaus universiteto Lazerinių tyrimų centro. Įmonė įkūrė ekspertų komanda, turinti daugelio metų tikslaus 3D lazerinio mikroprocesoriaus tyrimų ir plėtros portfelį. Įmonė specializuojasi hibridinių mikroproduktų technologijose naudojant femtosekundinį lazerį – „Laser Nanofactory“. Bendrovė siekia patenkinti vis didėjančius visame pasaulyje esančių įrankių ir technologijų poreikius, leidžiančius 3D lazeriu pagaminti nestandartinio dizaino komponentus mikro ir sub–mikro masteliais. „Femtika“ teikiamos mikrostruktūros yra naudojamos kuriant naujus ateities produktus puslaidininkiuose, fotonikoje, medicinos, automobilių, kosmoso pramonėje ir kt. (femtika.lt, 2021).

Femtikoje dirba 38 specialistai, kurie dirba tam, kad sukurtų geriausius femtosekundinius lazerinius sprendimus. Femtikoje yra atliekami daugiau negu 35 tyrimų projektai kiekvienais metais. 97% įmonės produkcijos eksportuojama į Japoniją, Šveicariją, Prancūziją, Vokietiją ir kitas šalis (femtika.lt, 2021).

Sąlyginai jauna įmonė gali pasigirti ne vienu apdovanojimu ir pasiekimu UAB „Femtika“ kartu su Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Lazerinių tyrimų centru sukurtos mikroformavimo femtosekundiniu lazeriu staklės „Laser Nanofactory“, skirtos mažiems trimačiams objektams, kurie laisvai tilptų ant blakstienos arba adatos skylutėje, gaminti, nugalėjo Ūkio ministerijos organizuotame konkurse „Verslo ir mokslo partnerystė 2018“. Tokios staklės leidžia kurti mikro robotus, dirbtinius implantus, nano dydžio adatas ir pan. „Femtikos“ staklės pasižymi galimybe suderinti kelis gamybos procesus vienu kartu ir yra retas gaminytis tarptautinėje rinkoje. Ši platų pritaikymo spektrą turinti „Femtika“ sukurta inovacija yra svarbios transformacijos lazerių pramonėje simbolis, atnešęs sėkmę ir įmonei (mita.lrv.lt, 2018).



## Motyvaciniai veiksniai įkurti verslą

„Femtika“ įsikūrė prieš 8 metus, kaip „spin off“ nuo Vilniaus universiteto Lazerinių tyrimų centro. Įmonę įkūrė ekspertų komanda, turinti daugelio metų tyrimų ir plėtros portfelį. Dar dirbant universitete, kaip mokslininkams, būtent noras komercializuoti žinias tapo vienu svarbiausių faktorių pradėti verslą. Dalis įmonės kūrėjų buvo iš Lazerinių tyrimų centro, kita dalis – iš išorės (fizikai, IT, vadybos specialistai). Žmonės iš išorės, kurie turėjo sukauptą vadybinę patirtį, norėjo „*padėti kolegoms Vilniaus universitete, kurie dirba su tais moksliniais tyrimais išeiti į komerciją ir galbūt pajusti, pamatyti, kad jų rezultatai ne vien tik nugula popieriuose, bet ir tampa kažkuo tai, konkrečiu produktu, kažkokiu tai naudojamu pavidalu*“. Prie įmonės įkūrimo prisidėjo ir kaip tik tuo metu prasidėjusi „*inovacijų aušra*“. Besikuriantys ir egzistuojantys verslai tik buvo pradėję galvoti apie inovacijų diegimą, todėl tokios konteksto sąlygos dar labiau paskatino „Femtikos“ įkūrėjus sukurti „*iš tų žinių, kurios yra sukauptos, inovatyvią įmonę, kuri būti garsi visame pasaulyje*“.

**27 lentelė.** Motyvaciniai veiksniai, paskatinę įkurti verslą („Femtika“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Motyvacija pradėti verslą	Noras komercializuoti žinias	„...noras tas žinias, kurios sukauptos buvo Vilniaus universiteto Lazerinių tyrimų centre paversti kažkuo tai komerciniu, nes žinių daug ir to fabrikavimo buvo iš tikrųjų prikaupta.“
	Inovacinės politikos paskatos	„...kaip tik tuo momentu buvo inovacijų aušra kur visi tik tik pradėjo galvoti apie inovacijas, dar nebuvo kalbama taip kaip šiandien.“
	Noras padėti mokslininkams sukurti konkrečius produktus	„...buvo noras tų IT žmonių, kurie jau buvo ten atidirbę visą vadybą IT srityje mėginti pritaikyti panašius metodus ir fizikoje, vadybines turio omeny, na ir padėti tiems fizikams kažką sukurt.“

## Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme

Įmonės vadovas – Vidmantas Šakalys įvardija vieną esminių įvykių, lėmusių įmonės proveržį ir tolesnę sėkmę, tai „Laser Nanofactory“, staklių sukonstravimas ir jų pristatymas didžiausioje lazerinių technologijų parodoje Miunchene. Šios mikroformavimo femtosekundiniu lazeriu staklės sukurtos kartu su Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Lazerinių tyrimų centru“, skirtos mažiems trimačiams objektams, kurie laisvai tilptų ant blakstienos arba adatos skylutėje, gaminti. „Tai pirmoji pasaulyje hibridinės gamybos mašina, leidžianti naudoti labai platų medžiagų spektrą – polimerus, metalus, stiklą, keramiką. Šią technologiją galima taikyti medicinoje (pvz., nano robotų, galinčių judėti žmogaus venose ir pristatyti vaistą tiksliai į pažeistą vietą, gamyboje), mikro mechanikoje (labai tiksliai jutiklių gamyboje), optikoje ir fotonikoje (mikrolęšių, kurie aktualūs įvairių bepiločių orlaivių pramonėje, fotoninių kristalų gamyboje)“ (mita.lrv.lt, 2018). Stakles kurti nuspręsta įkūrus įmonę ir supratus, kad „*reikia sukurti kažkokį tai aiškų produktą, o staklės turbūt buvo aiškiau negu tyrimai patys, kuriuos mes tuo metu darėm*“. Taigi, priėmus šį strateginį sprendimą buvo investuota daug pinigų, žmonių ir laiko ir buvo sukurtos staklės, kurios Miuncheno parodoje buvo kaip „*stiprus technologinės pažangos demonstravimas*“. Dalyvavimas šioje parodoje su staklėmis pelnė pripažinimą ir užsakymus.

Dvejais metais anksčiau vykusioje parodoje, kai dar nebuvo sukurtos staklės, „Femtika“ dalyvavo tik su savo paslaugomis ir taip pat siekė atkreipti dėmesį, kad „*bent jau būtų apie ką kalbėti*“. Tačiau verslininkai sukūrė iliustratyvų darbą: raudonus aukštakulnius skruzdėlei, kad parodos lankytojai

lengviau galėtų suvokti, kokio dydžio darbus įmonė atlieka. V. Šakalio teigimu tai buvo „*pakankamai drąsu ir turbūt kūrybiška*“. Visgi didžiausią pripažinimą ir užsakymus atnešė dalyvavimas sekančioje parodoje, jau su staklėmis. Įmonės atstovas dalinasi, kad „Laser World of Photonics“ parodoje „Femtika“ parodė, kad gali ir turi ką pristatyti bei yra viename lygyje su pasauliniais žaidėjais. Plačiai visuomenei tokių staklių galimybės buvo pademonstruotos, kai UAB „Femtika“ specialistai su partneriais sukūrė mažiausią prakartėlę pasaulyje. Vieną net 10 tūkstančių kartų sumažintą, vos trečdaly milimetro dydžio Vilniaus Katedros aikštėje 2017 įsikūrusios prakartėlės kopiją Lietuvos Prezidentė Dalia Grybauskaitė įteikė popiežiui Pranciškui (mita.lrv.lt, 2019). Tai taip pat pelnė įmonės pripažinimą ir populiarinimą, ne tik šalies, bet viso pasaulio mastu.

Kitas svarbus įvykis, kuris lėmė stiprią plėtrą buvo gautas pirmasis labai didelis europinio finansavimo projektas, kuriame „Femtika“ ne tik darė tyrimus, bet ir koordinavo dešimties partnerių, per šešias šalis, veiklą. Tai įmonei atvėrė dar vieną kelią į tolimesnę plėtrą ir buvo kaip „*postūmis iš startup'o fazės jau judėti link augančios įmonės fazės*“.

Kaip dar vieną reikšmingą įvykį ir sėkmės veiksnį „Femtikos“ veikloje įmonės vadovas įvardija gautą pirmą didelį užsakymą iš Japonijos. Šio užsakymo gavimas leido labai aiškiai pasijauti reikalingu ir darančiu kažką naudingo – „*...kai mumis kažkas tai patiki, tu jautiesi iš tikrųjų pakylėtas*“. Daug užsakymų iš konkurencingos ir technologiškai labai pažangios Japonijos rinkos patvirtina, kad įmonė žengia į priekį, eina teisingu keliu bei garsina Lietuvos vardą kuriant ateities technologijas.

**28 lentelė.** Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme („Femtika“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Sėkmės veiksniai įmonės verslo vystyme	Sukurtos „Laser Nanofactory“ staklės	„...kai mes jau su savo sukonstruotom staklėm sudalyvavom parodoj Miuncheno pačioj didžiausioj lazerinių technologijų.“; „...toks stiprus technologinės pažangos demonstravimas, kurį mes galėjom padaryti.“
	Pirmas didelis užsakymas iš Japonijos	„...gavom pirmą rimtesnį didelį užsakymą iš Japonijos tam tikroms paslaugoms, labai matosi kai gauni tam tikrą užsakymą tu pasijauti kaip ir reikalingas labai aiškiai ir darantis kažką naudingo.“
	Pirmas europinio finansavimo projektas	„...nuo kurio turbūt prasidėjo jau stipri plėtra, tai gautas pirmas labai didelis Europinio finansavimo projektas.“

### Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose

Kalbėdamas apie įmonės augimo iššūkius, V. Šakalys akcentuoja, kad pats sunkiausias iššūkis yra pinigų srautas, nes lazerių sektorius yra brangus, reikalinga brangi įranga, žmonės taip pat pakankamai brangūs ir investavus reikia ilgai laukti kol bus rezultatas, todėl „*išlaikyti tą pinigų srautą, pakankamai ilgai, kol tu negali susimokėti, yra iššūkis*“. Šioje vietoje įmonei padėjo akcininkai, kurie supranta sektorių ir, kad jame rezultato reikia laukti pakankamai ilgai. Dar vienas iššūkis yra susijęs su žmonių motyvacija ir komandiškumu. Įmonėje dirba fizikai, kurie yra individualistai ir sugebėjimas juos išmokyti dirbti komandoje buvo ir dar šiuo metu yra labai didelis iššūkis, ypač kai įmonė auga „*reikia išmokyti žmones dalytis informacija, keistis ir jausti, kad tu dirbi komandoje ir nuo tavo darbų kartais priklauso ir kitų žmonių darbai ir galimybės*“. „Femtikos“ atstovas kaip didžiulį barjerą įvardija tai, kad visi įmonės klientai yra užsienyje – „*Tam, kad įgyti kliento pasitikėjimą tu turi su juo susitikinėt, važiuot, visa kita, nesi iš tos pačios kultūrinės aplinkos, irgi užtrunka laiko kol prisipratini*“. Taigi, kadangi Lietuvoje nėra pakankamai plačios industrijos,

kurioje būtų galima pasiūlyti ir parduoti įmonės produktus, reikalinga vykti į užsienį, megzti ryšius, palaikyti dialogą ir taip kurti pasitikėjimą su užsienio klientais bei partneriais (plačiau žr. 29 lentelė).

Įmonės vadovas pastebi, kad ilgai įsibėgėjantys startuoliai, tokie kaip „Femtika“, nuolatos gyvena krizinėje situacijoje, nes „reikia kažkaip augant rasti klientų“, o spaudimas rasti klientus yra didelis. Todėl krizinėse situacijose atsiduriama nuolat ir ieškoma įvairių būdų, kaip spręsti kilusius iššūkius ir kokių veiksmų imtis.

Viena iš šiuo metu aktualių krizinių situacijų – COVID-19 pandemija. Pašnekovo teigimu pandemija lazerių sektoriaus vienareikšmiškai taip stipriai nepalietė, kaip kitus sektorius. Tačiau „Femtikoje“, prasidėjus pandemijai, dalis projektų turėjo nusikelti į ateitį. Nusikėlus projektams, nusikėlė ir įplaukos – „...kerta turbūt per tą pusę, kai reikia atlyginimus mokėt“. Todėl įmonei, siekiant suvaldyti šį iššūkį teko skolintis ir bandyti dirbti toliau. Dar vienas praradimas, kurį dėl pasaulinės pandemijos patyrė organizacija – neįvykusios konferencijos, parodos. Kai nevyksta tokio pobūdžio renginiai, tampa labai sunku pardavinėti, todėl įmonei teko ieškoti kitų būdų kaip prieiti prie klientų ir pardavinėti nuotoliniu būdu.

**29 lentelė.** Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose („Femtika“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje	Sugebėjimas pritraukti ir išlaikyti pinigų srautą	“Nu šitam sektoriuj dirbant aplamai turbūt pats sunkiausias iššūkis yra pinigų srautas..”
	Žmonių komandiškumas	„...vis tiek fizikai yra tokie pakankamai individualistai, kurie linkę dirbti patys su savim ir iš tikrųjų, sakykim taip, tas sugebėjimas išmokyti juos dirbt komandoje, iš tikrųjų buvo pakankamai didelis iššūkis.“
	Pasitikėjimo kūrimas su tarptautiniais klientais	„...mes dirbam tam sektoriuj, kur visi klientai yra užsienyje ir natūralu, kad tai yra didžiulis barjeras“.
	Covid-19 pandemija	“Pandemijai prasidėjus turbūt pagrindinis dalykas buvo tas, kad nusikėlė dalis projektų į ateitį..”; “...aišku, kai nebelieka konferencijų, parodų labai sunku pardavinėti, tenka sugalvoti kaip prieiti prie tų klientų ir kaip pardavinėti nuotoliniu būdu”.

### Ekosistemos ir tinklaveikos vaidmuo įmonės inovacinėje veikloje

„Femtika“ kaip svarbiausius partnerius ekosistemoje įvardija mokslines institucijas (plačiau žr. 30 lentelė). Taip pat svarbūs partneriai yra lazerių gamintojai, tiek iš Lietuvos, tiek iš užsienio, nes savo veikloje įmonė naudoja jų gaminamus lazerius, todėl su šiais partneriais tenka bendrauti daug. Įmonės atstovas pabrėžia ir įvairių klasterių, technologinių centrų svarbą, nes su šiomis organizacijomis „kažkokius bendrus projektus rašom, diskutuojam, dalijamės naujienom ir inovuojam kartu“. Taigi, „Femtika“ aktyviai dalyvauja visoje Lietuvos lazerių ekosistemos veikloje, mato tame prasmę bei naudą, tiek sau, tiek kitiems ekosistemos dalyviams. Tai patvirtina ir įmonės vadovo požiūris į Lietuvos lazerių asociaciją ir jos veiklą – „...didžiąją dalį savo veiklos turbūt skiria lobizmui Lietuvoje, tai tas kaip ir visiems nariams yra svarbu, kad į lazerių sektorių būtų žiūrima palankiai ir atsirastų ir galimybės prasifinansuoti“. Taip pat įmonės atstovas mano, jog Lazerių asociacijos vykdoma veikla suburia Lietuvos visuomenę, būnant jos dalimi jaučiamas palaikymas, ryšys, bendruomeniškumas. Visa tai yra labai svarbu, nes įmonė gali jaustis vertinama, globojama savo šalyje, sulaukti pagalbos plečiantis į naujas rinkas ir kitose srityse. Stiprų ryšį, pasitikėjimą tarp

Lietuvos lazerių asociacijos narių leidžia sukurti tai, kad įmonės nekonkuruoja tarpusavyje, o „bendradarbiaujam net gi kurdami tam tikras rinkas“.

Įmonė yra įsikūrusi „Saulėtekio slėnio mokslo ir technologijų parke“, kuris padeda inovatyvioms įmonėms, versliams universitetų bendruomenės ir MTEP aplinkos nariams, siekiantiems komercializuoti žinias, steigti ir vystyti verslus bei plėtoti inovatyvią veiklą. Taigi, „Femtika“ vadovas taip pat akcentuoja naudą būnant šios bendruomenės dalimi. Visu pirma tai yra labai patogu, nes Saulėtekio slėnis yra įsikūręs vidury akademinio miestelio, o dauguma „Femtikos“ žmonių dar yra įvairių kursų studentai. Kitas svarbus faktorius – „*pats Slėnis stengiasi, atsineša tam tikras iniciatyvas, buria skirtingus kolektyvus, skirtingos tyrimų bendruomenės ir kurdamas tam tikrą ryšį ne tik tai galbūt su fizikais, bet ir su kitom specialybėm*“. Taigi, įmonė, būdama „Saulėtekio slėnio“ bendruomenės dalimi, turi galimybę nuolatos komunikuoti, vystyti bendrus projektus, tyrimus su įvairių sričių partneriais. Taip pat pašnekovas pasidalija, kad pačioje įmonės veiklos pradžioje, įsibėgėjimui labai svarbu buvo teisininkų konsultacijos, kuriomis galima pasinaudoti Slėnyje.

V. Šakalys mano, jog visas įmonės partnerystes galima vadinti neįprastomis. Tačiau išskiria partnerius iš įvairių užsienio universitetų, pavyzdžiui, Pietų Šveicarijos taikomųjų mokslų ir menų universitetas SUPSI, kuris specializuojasi robotikoje – „*...daro ypatingai dideles robotines mašinas, o mūsų tie daiktai labai maži. Mažus daiktus, ant labai didelių paviršių gaminti*“. Dar viena neįprasta partnerystė su prancūzų startup'u, su kuriuo įmonė bendradarbiauja kurdami mikrorobotus, tinkančius plaukioti kraujagyslėmis. Įmonės atstovas apie šią partnerystę kalba, pabrėždamas jos abipusę naudą perduodant žinias, mokantis – „*tokia jau 4 metus besitęsianti partnerystė labai įdomioji sferoj, kurioj mus išmoko kažko tai, ir mes juos išmokom kažko tai*“.

Įmonė tinklus formuoja bei vysto aktyviai dalyvaudama įvairiose parodose, konferencijose, bendruose projektuose, skaitydama pranešimus, rašydama publikacijas. Taip pat ir pasitelkiant asmeninius ryšius, kontaktus, kanalus ir sugebėjimus pasiekti dominančius partnerius, sektorius ir jų įmones.

Dar viena nauda, kurią „Femtikai“ suteikia ekosistema – galimybė įgyti naujų globalių ir lokalių žinių. Įmonės vadovas atskleidė, kad kritiškai svarbu, kad žmonės mokytųsi, nes „*...esam tam sektoriuj, kur pastoviai reikia sekt naujienas ir matyti, ir augti profesine prasme*“. Ne mažiau svarbu sugebėti dalintis ir keistis informacija, tiek įmonės viduje, tiek su ekosistemos partneriais – „*kadangi iš tikrųjų darom sudėtingų tyrimų, kurių žinios paskui reikalingos kitiems, todėl būtent sėkmingai keistis, dalintis informacija ir derinti veiksmus, projektus*“. Visą tai pasiekti galima tik aktyviai palaikant ryšius su partnerių tinklu. Darbuotojai dalyvauja parodose, konferencijose, jose aktyviai skaito pranešimus. Taip pat kartu su partneriais dalyvauja bendruose Europiniuose finansuojamuose projektuose, kuriuose daro įvairius tyrimus. Tokiu būdu keičiamasi, dalijamasi informacija, o tai prisideda prie žinių bazės kaupimo – „*vyksta labai glaudus mokslinis bendradarbiavimas*“. Taigi, naudodamasi tinklaveika įmonė gali vykdyti ir vystyti organizacinį mokymąsi.

Svarbus aspektas – pasitikėjimo tinkluose formavimas. „Femtikos“ vadovo teigimui, įmonei pasitikėjimą tarptautiniuose tinkluose padeda sukurti ir užtikrinti „*geras Lietuvos lazeristų įvaizdis pasaulyje*“. Tai, jog Lietuvos lazerių sektorius yra toks stiprus, atveria duris mezgant ryšius ir kuriant pasitikėjimą. Pasitikėjimas išlaikomas per pastovų bendradarbiavimą, sugebant greitai prisitaikyti prie kliento poreikių, būnant su juo lanksčiu. V. Šakalio manymu pats lietuviškas verslumas pasižymi tokiu bruožu, kad būnant maža šalimi ir neturint stiprios gamybos, į kurią viskas atsiremtų, visi

pardavimai daugiausiai remiasi eksportu, todėl reikia būti pakankamai lanksčiais ir klientai tą tikrai vertina. Kitose, konservatyviose rinkose žmonės nėra tokie lankstūs, jie labiau specializuoti tam tikrose srityse ir nemoka suderinti skirtingų sričių – tame tarpe mokslo ar verslo sričių interesų. „mes šitoj vietoj mokam ir per tai kuriamas ilgalaikis pasitikėjimas“. Taigi, prie pasitikėjimo tinkluose formavimo prisideda tiek geras Lietuvos lazerių sektorius vardas, tiek privalumai, kuriuos turi pats lietuviškas verslumas.

**30 lentelė.** Tinklaveikos (ar ekosistemos) raiška įmonės inovacinėje veikloje („Femtika“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Tinklo (ar ekosistemos) formavimo elgsena	Svarbiausi ekosistemos partneriai	“Na ir iš tos ekosistemos turbūt dar yra svarbu įvairūs klasteriai, technologijų centrai, su kuriais kažkokius bendrus projektus rašom, diskutuojam, dalijamės naujienom ir inovuojam kartu..”; “Tai palaikymas, ryšio, bendruomeniškumo jausmas irgi yra labai svarbu, ką gaunam iš Lietuvos lazerių asociacijos”. “Iš kitos pusės Slėnis stengiasi, atsineša tam tikras iniciatyvas, buria skirtingus kolektyvus, skirtingos tyrimų bendruomenės ir kurdamas tam tikrą ryšį..”
	Neįprastos partnerystės	“..bendradarbiaujam su SUPSI, Šveicarijos universitetu, kuris specializuojasi robotikoje..”; “Prancūzų startup‘as su kuriuo bendradarbiaujam kurdami mikrorobotus, tinkančius plaukioti kraujagyslėmis..”
	Tinklų formavimo kanalai	“..konferencijos, parodos, plius asmeniniai ryšiai ir asmeniniai sugebėjimai išeiti tiesiai į tam tikrus mus dominančius sektorius ir jų įmones..”
	Tinklaveika kaip organizacinio mokymosi dalis	“Važiuojam į bendrus darbus su partneriais, kadangi turim labai daug europinių projektų finansuojamų, kuriuose darom tyrimus, tai keičiamės informacija su partneriais tuose projektuose bendradarbiaudami, dalijamės.”
	Pasitikėjimo tinkluose ir/ar ekosistemoje formavimas ir valdymas.	“..kad Lietuvos lazerių sektorius yra toks stiprus, jau tai atveria tam tikras duris, na o po to belieka tik tai tą pasitikėjimą sukurti bendradarbiaujant, darant kažkokias tai paslaugas, būnant lanksčiu su klientu..”

„Femtikos“ veikla jau nuo pat įkūrimo pradžios yra neatsiejama nuo partnerystės su mokslu. Už kartu su Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Lazerinių tyrimų centru sukurtas mikroformavimo femtosekundiniu lazeriu stakles „Laser Nanofactory“ pelnė „Verslo ir mokslo partnerystės 2018“ apdovanojimą. Įmonė daro daug tyrimų ir negali visos įrangos nusipirkti patys, todėl naudojami mokslinių institucijų laboratorijomis, žiniomis bei žmonėmis. Dėl šios priežasties įmonės vadovas mokslines institucijas netgi įvardija kaip svarbiausius partnerius. V. Šakalys įsitikinęs, kad mokslas be verslo negali egzistuoti, nes „priešingu atveju mokslo visi pasiekimai nugultų publikacijose ir niekad nevirstų naudotinais daiktais“. Iš kitos pusės verslas negalėtų egzistuoti be mokslo, nes „neturėtų galimybių paversti kažko tai realizuotinais produktais, jeigu nebūtų mokslinių tyrimų, kurie atidarytų tam tikras technologines tendencijas“. Taigi, mokslininkai nori matyti savo tyrimus, virstančius į konkrečiai naudojamus prietaisus ar paslaugas, o verslas, jeigu negautų minčių ir idėjų iš mokslininkų, neturėtų ką komercializuoti, kaip nutiko ir „Femtikos“ atveju.

**31 lentelė.** Dialogas su suinteresuotomis grupėmis („Femtika“).

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Dialogas	Mokslo – verslo bendradarbiavimas	<p>“Iš principo tai turbūt svarbiausi yra mokslinės institucijos, nes mes darom daug tyrimų ir naudojames jų laboratorijomis, nes ne visą įrangą tikrai galim susipirkt patys, tai naudojames ir laboratorijomis, ir žmonių žiniomis..”;</p> <p>“Natūralu, kad vienas be kito negali egzistuoti, nes priešingu atveju mokslo visi pasiekimai nugultų publikacijose ir niekad nevirstų naudotinais daiktais”.</p>

### Ateities planai

„Femtika“ bendradarbiauja ir dirba su aukštųjų technologijų rinkomis, tokiomis kaip: Europoje – Vokietija, Prancūzija, Šveicarija, Didžioji Britanija, pasaulyje – Japonija, šiek tiek su Kinija. Įmonei aktualios tos rinkos ir įmonės, kurios kuria naujus produktus, naujas technologijas, inovuoja. Tad vienas iš įmonės ilgalaikių ateities tikslų yra *„rasti strateginį investuotoją, kuris atidarytų tam tikras rinkas, prie kurių mes neprieinam“*. Įmonė siekia stipriau įeiti į JAV ir Japonijos rinkas, taip pat ir Pietų Korėjos rinką – *„patekti į tas rinkas, kuriose yra iš tikrųjų labai stipriai inovuojama kuriant naujus produktus“*. Dar vienas iš įmonės ilgalaikių tikslų / planų – didelis augimas, naujų darbo vietų kūrimas Lietuvoje gabiems tikslųjų mokslų žmonėms bei *„noras ir toliau kurti ir plėtoti tą ekosistemą, kurti aukštą pridėtinę vertę..“* Taigi, šios inovatyvios, greitai ir sėkmingai augančios kompanijos vadovo akimis Lietuvos lazerių sektoriuje sėkmingai vystomi tyrimai, investuojama į juos, o tai sukuria konkurencinį pranašumą – *„sakyčiau, kompleksas – pinigai skiriami tyrimams, stiprina mūsų konkurencinį pranašumą, o mūsų versliškumas, sugebėjimas iš to kažką tai padaryti sukuria tą pasitikėjimą pasaulinį, kurį mes turim“*. Populiarinant tikslųjų mokslų specialybes, auginant jaunąją kartą ir jų užsidegimą Lietuvos lazerių sektorius ateityje gali būti dar sėkmingesnis.

**32 lentelė.** Žvilgsnis į ateitį „Femtikos“ ir viso Lietuvos lazerių sektoriaus kontekste.

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Žvilgsnis į ateitį	Įmonės plėtros planai ir tikslai	<p>“..mūsų planai iš tikrųjų rasti strateginį investuotoją, kuris atidarytų tam tikras rinkas, prie kurių mes neprieinam”;</p> <p>“..tai mūsų tikslas turbūt gal būtų įeiti stipriau į JAV ir Japonijos rinkas, taip pat ir Pietų Korėjos rinką, kur irgi kuriami nauji produktai..”;</p> <p>“Ir augt labai stipriai, ta prasme, kad kurti darbo vietas Lietuvoje gabiems tikslųjų mokslų žmonėms, &lt;...&gt;, tai noras ir toliau kurti ir plėtoti tą ekosistemą, kurti aukštą pridėtinę vertę..”</p>
	Sektoriaus augimo kryptys	<p>“..aš matau Lietuvos tendenciją aukštos pridėtinės vertės, kaip tą vietą, kur mes iš tikrųjų galim daug padaryti ir į kurią reikia koncentruotis Lietuvai, kaip šaliai. Tai šiuo atveju biotechnologijos jau pakankamai stipriai išaugo, reikia, kad lazerių sektorius augtų panašiai.”</p> <p>“Ekosistema turėtų aktyviau prisidėti populiarinant fiziką ir kitus tiksliuosius mokslus tarp paauglių. &lt;...&gt; Tai čia turbūt vienas svarbiausių dalykų, auginti jaunąją kartą, nes be žmonių, kurie dega šituo dalyku, tai nu nieko nebus”.</p>

### 3.3. Lietuvos lazerių ir fotonikos technologijų sektoriaus įmonių sėkmingo vystymosi veiksmų analizės tyrimo apibendrinimas

Tyrimo dalyvavo 4 įmonės, dvi iš jų galima laikyti didesnėmis, ilgiau veikiančiomis sektoriaus pradininkėmis – tai „Ekspla“ (įsikūrusi 1992 m. ir turinti 128 darbuotojus) bei „Altechna“ (įsikūrusi 1996 m. ir turinti 59 darbuotojus). Šios įmonės taip pat turi didesnes metines apyvartas (žr. 33 lentelę). Kitos dvi tyrimo dalyvavusios įmonės yra mažesnės ir gerokai jaunesnės – „Brolis Semiconductors“ (įsikūrusi 2011 m. ir turinti 30 darbuotojų) ir „Femtika“ (įsikūrusi 2013 m. ir turinti 38 darbuotojus).

33 lentelė. Tyrimo dalyvavusių įmonių bendrųjų charakteristikų palyginimas.

Įmonė / charakteristika	„Ekspla“	„Altechna“	„Brolis Semiconductors“	„Femtika“
Įkūrimo metai	1992 m.	1996 m.	2011 m.	2013 m.
Darbuotojų skaičius	128	59	30	38
Pardavimo pajamos, 2019 m.	10 000 001 – 20 000 000 €	10 000 001 – 20 000 000 €	5 000 001 – 10 000 000 €	500 001 – 1 000 000 €

Tam tikrais aspektais lyginant įmones taip pat išryškėja bendri panašumai tarp didesniųjų įmonių („Ekspla“ ir „Altechna“) ir tarp mažesniųjų („Brolis Semiconductors“ ir „Femtika“). Kai kurie faktoriai visose tyrimo Lietuvos lazerių ir fotonikos sektorių atstovaujančiose įmonėse yra labai panašūs. Vienas iš tokių – motyvaciniai veiksniai pradėti verslą.

**Motyvacija pradėti verslą.** Pagrindinis faktorius pradėti verslą visų įmonių įkūrėjams buvo – sukaupta mokslinė patirtis ir noras komercializuoti žinias. Būtent patirtis, žinios apie produktus, technologiją, sukurti asmeniniai ryšiai su būsimais partneriais ir turimi kontaktai įmonėms tapo kritiniais veiksniais, kurie leido pradėti ir sėkmingai plėtoti verslą fotonikos ir lazerių srityje. Verslo kūrimui įtakos turėjo ir aplinkos / konteksto sąlygos – „Ekspla“ ir „Altechna“ įsikūrė po Sovietų Sąjungos žlugimo, Lietuvoje atsivėrus naujoms galimybėms ir keliams nuosavo verslo pradžiai. Tuo tarpu kitos dvi kompanijos įsisteigė Lietuvoje prasidėjus „inovacijų aušrai“, kada inovatyvių, naujausiomis technologijomis paremtų įmonių kūrimo „banga“ buvo tik beprasidedanti.

**Sėkmės veiksniai verslo vystyme.** Kadangi įmonės įsisteigė skirtingu metu ir skirtingomis aplinkybėmis, natūralu, kad jų raidą ženklina skirtingi įvykiai, sprendimai ir posūčiai. Vienas iš beveik visose kompanijose pasikartojusių įvykių, atnešusių tolesnę sėkmę, buvo tarptautinis pripažinimas. „Ekspla“ tokio pripažinimo sulaukė lazerių parodoje Miunchene, kai buvo pastebėti japonų. Kai įmonės produkciją pradėjo pirkti Japonija, tai tapo kaip kokybės ženklu ir įrodymu, kad juda teisinga linkme. Panaši situacija susiklostė ir „Femtikai“, kuri beveik 25 metais vėliau dalyvaudama toje pačioje „Laser World of Photonics“ parodoje gavo pirmąjį užsakymą iš Japonijos. Tai įmonei leido pajauti stiprų technologinės pažangos demonstravimą ir taip pat atvėrė kelius į kitas rinkas. Tai patvirtina, kad sparti Lietuvos lazerių sektoriaus įmonių internacionalizacija buvo vienas iš sėkmingo vystymosi veiksmų įmonių raidos pradžioje.

„Brolis Semiconductors“ ir „Altechna“ įmonėms reikšmingos įtakos turėjo pritrauktas rizikos kapitalas. „Brolis Semiconductors“ atveju įmonės įkūrėjai net gi nebūtų grįžę į Lietuvą pradėti verslo, jeigu nebūtų galėję pasinaudoti rizikos kapitalo investicijomis. Tai davė pradžią verslo įkūrimui. „Altechnos“ pritraukta investicija kaip tik suteikė finansinių resursų įmonės plėtrai, leido išplėsti

gamybinius pajėgumus ypatingą dėmesį skirti kokybės kontrolei taip pat diegti ir vystyti naujus produktus, investuoti į techninės įrangos atnaujinimą, sustiprino pozicijas ir padidino įmonės vertę bei solidumą rinkoje. „Femtika“ dar tik siekia rasti strateginį investuotoją, kurio investicijų dėka įmonė galėtų žengti į kitas rinkas. Šiuo metu prie šios įmonės sėkmės ženkliai prisideda tai, jog įmonė aktyviai dalyvauja Europinio finansavimo projektuose.

Dar vienas svarbus faktorius, kuris iš esmės lemia Lietuvos lazerių sektoriaus įmonių sėkmingumą – unikalūs ir išskirtiniai produktai ir technologijos. Pavyzdžiui, „Ekspla“ be kitų savo portfelyje turimų produktų gali pasigirti galingiausia pasaulyje lazerinė sistema SYLOS. Šią sistemą, tarptautinio lazerių tyrimų centro „Extreme Light Infrastructure–Attosecond Light Pulse Source“ užsakymu, sukūrė ir pagamino dvi didžiausios Lietuvos lazerių gamintojos: „Ekspla“ ir „Light Conversion“. Sistema sukuria didelio intensyvumo ultratrumpus impulsus, kurių smailinė galia net tūkstantį kartų didesnė nei galingiausios JAV atominės elektrinės (ekspla.lt). „Altechna“ didžiuojasi stiklo pjaustymo technologijos licencijos pardavimu ir bendradarbiavimu kuriant naujas lazerines stiklo apdirbimo technologijas su didžiausia JAV stiklo technologijų bendrove „Corning Incorporated“. „Brolis Semiconductors“ gaminami lazeriai pritaikomi karinėje pramonėje – tai elektroninės gynybinės sistemos, moduliai. Ieškodami naujų taikymo idėjų bei galimybių, įmonės įkūrėjai iniciavo kraujo biocheminių rodiklių neinvazinio matavimo jutiklio kūrimo projektą. „Femtika“ išgarsinęs produktas – „Laser Nanofactory“ staklės – skirtos mažiems trimačiams objektams, kurie laisvai tilptų ant blakstienos arba adatos skylutėje, gaminti.

Žinoma, visų šių unikalių produktų nebūtų pavykę sukurti be atsidavusių įmonėse dirbančių žmonių, jų patirties, žinių, kompetencijų, noro bei užsidegimo. Šiuos komponentus ir jų svarbą įmonės sėkmei įvardijo visos tyrime dalyvavusios kompanijos.

**Elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose.** Kiekvienos įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje skiriasi, tačiau analizuojat Lietuvos lazerių sektoriaus įmones galima išvelgti tam tikrų panašumų ir bendrų bruožų. Svarbus veiksnys, padedantis įmonėms prisitaikyti dinaminėje aplinkoje, yra itin vertinga žmogiškųjų išteklių bazė – kompetentingi darbuotojai. Visos apklaustos įmonės skiria nepaprastai didelį dėmesį darbuotojų ugdymui, jų įgūdžių lavinimui, o darbuotojų kompetencija dažnu atveju padeda randant sprendimą sunkiose situacijose. Aktuali problema, susijusi su darbuotojais, su kuria susiduria dvi tyrime dalyvaujančios įmonės – „Altechna“ ir „Femtika“ – kompanijoje dirbantys fizikai yra kūrybiškos, artistiškos, spontaniškos bei sunkiai disciplinuojamos asmenybės, o gamyba yra visai kito pobūdžio reikalaujanti kultūra, todėl darbuotojams iššūkiu tampa persiorientavimas nuo kūrybiškumo, prie griežtumo, tvarkos monitoringo. „Altechna“ šį iššūkį sprendžia konsultuodamiesi su geriausias LEAN‘o ekspertais Lietuvoje ir užsienyje. O „Femtika“ perteikia požiūrį, jog reikia išmokyti žmones dalintis informacija ir dirbti komandoje.

Dar vienas iššūkis, su kuriuo susiduria Lietuvos lazerių sektoriaus įmonės – pramoninių rinkų siekis ir naujų taikymų paieškos. Kadangi lazeriai yra specifinė niša, kuri šiai dienai turi sąlyginai nedidelį pritaikymą (daugiausiai – mokslinė rinka), įmonės, pasitelkdamos mokslinius partnerius ir jų atliekamus tyrimus siekia rasti daugiau taikymo sričių, tam, kad galėtų realizuoti, išplėsti savo produkciją ir dar labiau žengti į priekį (plačiau 3.4. skyriuje). Taigi, visoms įmonėms svarbu nukreipti savo resursus ir pozicionuoti save vertės grandinėje.

Kitas svarbus elementas, vienijantis visas įmones ir padedantis joms laviruoti dinaminėje aplinkoje yra tai, kad visos jos priklauso Lietuvos lazerių asociacijai. Lietuvos lazerių rinka ypatinga tuo, kad



kompanijos tarpusavyje beveik nekonkuruoja. Būtent tai leidžia dinaminėje aplinkoje dalintis informacija bei suteikia geresnes sąlygas patenkinti nestandartinius klientų poreikius, kadangi visos įmonės specializuojasi savo nišiniuose produktuose, taip sudarydami didelį produkcijos portfelį Lietuvos mastu. Tai įgalina partnerystę tarp įmonių, sukuria bendruomeniškumą ir palaikymą bei suteikia galimybę spręsti sudėtingus klausimus drauge.

**Strateginis dizainas.** Atlikus analizę pastebėta, kad strateginiai klausimai yra daugiau svarbūs ilgiau veikiančiose, didesnėse įmonėse. Mažesnės ir jaunesnės įmonės dar tik plėtoja savo strategines kryptis. „Eksplos“ veikia pasižymi vienetine gamyba ir nestandartiniais užsakymais. Tai sukuria papildomų rizikų ir reikalauja lankstumo iš įmonės. Nestandartiniai užsakymai reikalauja pastovios inžinieriaus techninės pagalbos eksploatacijos metu, taigi visa gamyba atliekama mokslinės krypties darbuotojų, kurie sugeba kurti inovacijas produktų lygmenyje. Įmonėje yra organizuojamos strateginės sesijos, kuriose dalyvauja vadovybė ir aukščiausieji specialistai. Bene daugiausiai dėmesio strateginiams klausimams iš tyrime dalyvavusių įmonių skiria „Altechna“. Vienas iš šios įmonės strateginių fokusų yra adaptacija – žiūrėjimas į galimybes ir prisitaikymas prie rinkos poreikių. Kitas svarbus strateginis posūkis įmonės vystyme – po rizikos kapitalo fondo investicijos buvo priimta „susifokusavimo“ strategija. Tai reiškia, kad kompanija prisiėmė strategiją apmažinti savo veiklų spektrą ir fokusuotis į top 20 klientų bei išsigryninti tas sritis, kuriose įmonė yra stipriausia. „Brolis Semiconductors“ įkūrėjai akcentuoja, jog įmonės sėkmingos veiklos vystymui itin svarbu pasirinkti aiškius tikslus ir jų siekti. Esminiai strateginės kaitos varikliai yra išsikelto tikslų įgyvendinimo progresas, aplinkos kaita, naujų galimybių pastebėjimas. Pagal poreikį peržvelgiamos strategijos bei perskirstomi ištekliai, įmonei padeda užtikrinti nuoseklų, sėkmingą vystymąsi. Tuo tarpu „Femtika“ labiau laikosi intuityvios strateginės krypties ir vadovaujasi patirtimi. Įmonė kiekvienais metais turi strateginę sesiją, kurioje aptaria sekančių metų tikslus, tačiau specifinių praktikų netaiko. Visa tai planuoja apsibrėžti įmonei augant. Taigi, Lietuvos lazerių sektoriaus įmonių pavyzdžiai rodo, jog strateginis dizainas, jo kryptys ir formavimas yra svarbus norint inicijuoti pokyčius, keistis, tobulėti, nestovėti vietoje bei padeda užtikrinti tikslų siekimą ir realizavimą.

**Ekosistemos ir tinklaveikos vaidmuo inovacinėje veikloje.** Visos tyrime dalyvavusios įmonės akcentavo teigiamą ekosistemos ir tinklaveikos įtaką jų veiklai bei rezultatams. Naujų technologijų diegimas, tyrimai ir plėtra yra neatsiejama visų šių įmonių veiklos dalis. Tai susiję su produktų specifika, unikalumu ir skirtingais, iššūkius keliančiais užsakymais, kurie reikalauja nuolat atsinaujinančių žinių ir pasiruošimo. Taigi, šios įmonės yra be galo imlios žinioms ir įvairiausiai būdais stengiasi užtikrinti nuolatinį darbuotojų švietimą ir tobulėjimą. Vienas iš būdų, gauti bei dalintis žiniomis, kurį akcentavo bene visos įmonės – aktyvus dalyvavimas įvairiose parodose, konferencijose, kituose renginiuose, pranešimų skaitymas, publikacijų rašymas. Visa tai yra įmonių tinklaveikos dalis. Visos kompanijos aktyviai bendradarbiauja su tarptautiniais partneriais iš įvairiausių šalių ir galima teigti, jog globalumas yra viena iš sėkmės prielaidų ir būtinybė. Pavyzdžiui, „Eksplos“ siekiant plėsti rinką, pritraukti naujų klientų turi įsteigusi dukterines įmones arba filialus šiose šalyse: Rusija, Kinija, JAV, UK. „Altechna“ taip pat turi savo atstovybę Kinijoje. Lazerių sektoriaus įmonės bendradarbiauja naudojantis atvirųjų inovacijų principu, nes tiek tarpusavyje, tiek su partneriais dalijasi intelektiniu kapitalu, informacija, žiniomis. Visa tai padeda gilinti kompetencijas ir konkurencingumą rinkoje. Pats Lietuvos lazerių sektorius pasižymi tuo, jog jam priklausančios įmonės tarpusavyje nekonkuruoja, o vienas kitą papildo, nes gamina skirtingus produktus ar komponentus ir visi dalyvauja vienoje vertės kūrimo grandinėje. Įmonės viena kitoms parduoda įvairius komponentus ar netgi dalijasi užsakymais. Sektoriaus veiklą koordinuoja Lietuvos

lazerių asociacija, kurios narėmis yra visos tyrime dalyvaujančios įmonės. Pasitikėjimą tinkluose firmos kuria skirtingai, tačiau visos pabrėžia, kad itin svarbu palaikyti neformalius santykius bei asmeninius ryšius. Vieni svarbiausių ekosistemos partnerių lazerių sektoriaus įmonių veikloje yra mokslinės institucijos. Jos užtikrina aukštos kvalifikacijos žmonių rengimą, o bendrai mokslo ir verslo partnerystė yra neatsiejama šių įmonių veiklos dalis, nes leidžia komercializuoti idėjas, rasti naujų taikymų. Apie ekosistemos partnerių įtaką plačiau aprašoma 3.4. skyriuje.

**Ateities iššūkiai.** Vienas iš didžiausių iššūkių, kuris vienija visas tyrime dalyvavusias įmones yra kompetentingų specialistų trūkumas ateityje bei jų paruošimas universitetuose. Baigę studentai išeina dirbti į įmones, kur darbo sąlygos yra geresnės, o universitetuose nebelieka specialistų–mokslininkų, kurie užsiimtų moksline veikla ir ruošų būsimus specialistus, nes mokslininko profesija šiais laikais tampa nepatraukli. Įmonės mato didžiulį poreikį populiarinti tikslųjų mokslų specialybes tarp jaunimo. Tuo aktyviai užsiima „Ekspla“, suteikdama studentams vardines stipendijas, apmokamas stažuotes. Kitos įmonės taip pat savo viduje „augina“ darbuotojus, priimdamos juos jau nuo pirmų kursų, investuodamos į jų tobulėjimą, žinių ir patirties багаžo kūrimą. Todėl kartais susiduriama su tokia problema, jog darbuotojai palieka įmones, norėdami įkurti kažką savo arba pereina į kitą kompaniją, išsinešdami *know-how*. Būtent „Altechna“ pasidalino požiūriu, kad kyla poreikis kurti apsaugas, teisinius procesus, kad būtų to išvengta. Tuo tarpu „Femtika“ ir „Brolis Semiconductors“ su šia problema kol kas nesusiduria. Didžiosios įmonės taip pat susiduria su tokiais iššūkiais kaip plėtra ir orientacija iš mokslinės į industrinę rinką („Ekspla“), nuolatinis naujų technologijų diegimo ir tvarus globalaus augimo užtikrinimas („Altechna“). Mažesnės įmonės akcentuoja tokius iššūkius kaip labai ilgas produkto kūrimo etapas, kuris reikalauja daug resursų ir laiko („Brolis Semiconductors“), ar pinigų srauto išlaikymas, investicijų pritraukimas („Femtika“).

Įmonių apibendrinimas pagal pateiktas kategorijas pateikiamas 34 lentelėje, o susisteminti svarbiausi įmonių įvykiai, išdėstyti chronologine tvarka, bendroje – 35 lentelėje.

34 lentelė. Tyrime dalyvavusių įmonių apibendrinimas

	Motyvaciniai veiksniai pradėti verslą	Sėkmės veiksniai verslo vystyme	Elgsena dinaminėje aplinkoje ir krizinėse situacijose	Strateginis dizainas	Ekosistemos ir tinklaveikos vaidmuo	Ateities iššūkiai
„Ekspla“	Sukaupta mokslinė patirtis ir noras komercializuoti žinias, būti nepriklausomiems	Tarptautinis pripažinimas; unikalūs produktai	Priklausymas Lietuvos lazerių asociacijai	Vienetinė gamyba ir nestandartiniai užsakymai, lankstumas	Imlumas žinioms; Atvirųjų inovacijų koncepcija; Platus tarptautinių partnerių tinklas; Stipri mokslo ir verslo partnerystė; Pasitikėjimo formavimas; Neformalūs santykiai; Priklausymas įvairiems klasteriams, Lietuvos lazerių asociacijai	Kompetentingų specialistų ruošimas, trūkumas ateityje
	Ekonominis-politinis virsmas Lietuvoje, žlugus Sovietų Sąjungai	Žmonių kompetencijos, patirtis ir žinios	Žmogiškųjų išteklių svarba, rinkos poreikių patenkinimas neįprastais būdais	Strateginės sesijos		Pramoninių rinkų siekis; Institucinės, teisinės kliūtys
„Altechna“	Sukaupta mokslinė patirtis ir noras komercializuoti žinias	Tarptautinis pripažinimas; unikalūs produktai	Priklausymas Lietuvos lazerių asociacijai	Prisitaikymas prie rinkos poreikių		Kompetentingų specialistų ruošimas, trūkumas ateityje
	Paskatos iš asmeninės aplinkos, turimi ryšiai ir kontaktai	Pritrauktas rizikos kapitalas, licencijos pardavimas, perėjimas prie gamybos	Santykiai su valdyba; perėjimas nuo R&D prie gamybos	Susifokusavimas į kelis, potencialiai svarbius klientus, išskirtinumų ir		Pramoninių rinkų siekis; Nuolatinis naujų technologijų diegimas
„Brolis Semiconductors“	Sukaupta mokslinė patirtis ir noras komercializuoti žinias	Tarptautinis pripažinimas; unikalūs produktai	Priklausymas Lietuvos lazerių asociacijai	Pagal poreikį peržvelgiamos strategijos		Kompetentingų specialistų ruošimas, trūkumas ateityje
	Paskatos iš asmeninės aplinkos, pritraukta rizikos kapitalo investicija	Žmonių kompetencijos, patirtis ir žinios	Rinkos suvokimas ir greitas persiorientavimas	Aplinkos kaita, naujų galimybių pastebėjimas, išsikeltų tikslų		
„Femtika“	Sukaupta mokslinė patirtis ir noras komercializuoti žinias	Tarptautinis pripažinimas; unikalūs produktai	Priklausymas Lietuvos lazerių asociacijai	Intuityvi strateginė kryptis, remiantis patirtimi		Kompetentingų specialistų ruošimas, trūkumas ateityje
	Inovacinės politikos paskatos	Pirmas europinio finansavimo projektas	Sugebėjimas pritraukti ir išlaikyti pinigų srautą; pasitikėjimo kūrimas	Metinės strateginės sesijos		Rasti strateginį investuotoją, plėsti rinkas

35 lentelė. Chronologinis įmonių įvykių išdėstymas

Metai	„Ekspla“	„Altechna“	„Brolis Semiconductors“	„Femtika“
1983 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Įkurta bandomoji gamykla „Eksma“.</li> <li>• Sukurtas vienas sėkmingiausių produktų - pikosekundinis lazeris VIJUKA-</li> </ul>			
1987 m.	Pirmą kartą pademonstruotas lazeris pasaulinėje parodoje „LASER World of PHOTONICS ‘87“.			
1992 m.	Įkurta UAB „Ekspla“			
1993 m.	Japonija pirmieji įsigyja „Eksplos“ pagamintą lazerį			
1996 m.	„Eksplos“ plėtra į Jungtines Amerikos Valstijas	Įkurta UAB „Altechna“		
2002 m.	Sukurtas pirmas picosekundinis DPSSLs komercinis lazeris			
2004 m.	„Eksma“ perima „Ekspla“ valdymą. Visi lazerių ir fotonikos krypties verslo elementai perkelti į „Eksplą“. Sukuriami dveji padaliniai: Lazeriai ir lazerių sistemos bei Fotonikos komponentai	Pirmosios lazerinės mikrofabrikavimo sistemos - sėkmingas projektas Japonijoje. „Altechna“ steigia taikomųjų tyrimų skyrių		
2005 m.	„Ekspla“ gauna "Metų žinių ekonomikos įmonės" apdovanojimą. Apdovanojimas įteiktas kaip kompanijos pripažinimas už puikius pasiekimus mokslo srityje bei bendradarbiavimą su mokslo institucijomis			

2007 m.	„Ekspla“ kartu su kitais mokslininkais ir antreprenieriais gavo „Nacionalinės pažangos apdovanojimą“	Įregistruota lazerinių technologijų įmonė „Altechna R&D“		
2008 m.	Atskiriamos verslo šakos. Optikos komponentai, lazeriai ir nelinijiniai kristalai, padėties nustatymo mechanizmai, tvirtinimai ir optiniai stalai perkeltami į įmonę „Optiolita“ veikiančią „Eksma optics“ vardu	Finansavimas iš „Eurostars“		
2010 m.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Įsteigiama asocijuota įmonė „ELAS“</li> <li>• Atidaryta metrologijos laboratorija</li> <li>• Įmonė gavo apdovanojimą „Inovacijų prizas 2010“ už inovatyvų produktą – daugiafunkcinį lazerinį įrenginį</li> </ul>		
2011 m.	Pripažinta pažangiausiu pasaulyje gaminiu mokslinių lazerių kategorijoje „Prism Awards for Photonics Innovation“ (JAV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Altechna R&amp;D“ direktoriumi tapo Petras Šlekys</li> <li>• Asocijuota įmonė „SPRANA“</li> <li>• Atidaryta mikrofabrikavimo laboratorija</li> <li>• Įteiktas Vokietijos ūkio apdovanojimas</li> <li>• Įvertinta „Swedish Business Awards 2011“ apdovanojimuose</li> </ul>	Oficialiai įregistruota „Brolis Semiconductors“	

2012 m.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pradėjo veikti mikrolazerių laboratorija</li> <li>• Asocijuota įmonė „EVANA Technologies“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritraukta privataus kapitalo fondo „LitCapital“ investicija</li> <li>• Pastatyta nauja gamykla</li> <li>• Švedijos verslo apdovanojimų „Jaunojo metų verslininko“ titulas</li> </ul>	
2013 m.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plėtros kapitalo fondas LitCapital investuoja į UAB Altechna</li> <li>• Įteiktas apdovanojimas konkurse „Gazelė 2013“</li> <li>• LitCapital fondo lėšomis įsigyjama Optiniu dangų įmonė</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pirmosios produkcijos pasirodymas (first room-temperature CW laser at 2100 nm; room-temperature CW laser diode at 3000 nm; 1 W CW with 30 % WPE laser</li> <li>• Pelnyti apdovanojimai: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lietuvos Garbė: „Accomplishment of the Year“;</li> <li>- BZNstart: „Spin-off start-up of the Year“;</li> <li>- Global Lithuanian Awards: “For bringing back international experience and implemented innovations”;</li> <li>- Vokietijos verslo premija Lietuvoje: „Jaunoji įmonė“</li> </ul> </li> </ul>	Įkurta „Femtika“
2014 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Ekspla“ kartu su amerikiečių kompanija „National Energetics“ laimėjo konkursą pagaminti ir įdiegti ultradidelio intensyvumo lazerinę sistemą. SYLOS1</li> <li>• „Ekspla“ kartu su „Šviesos Konversija“ laimėjo</li> </ul>	Sukurta studentams skirtą stažuotojų programą - „Altechna lazerių dirbtuvės“	Naujų produktų pasirodymas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- new products in the 2100 nm – 2700 nm wavelength range;</li> <li>- new SAF gain-chips in the 2000 nm – 3000 nm range for spectroscopy applications with 100 nm/chip tuning range;</li> </ul>	

	konkursą sukurti ir pagaminti 4 TW impulsų galios kilohercinę lazerinę sistemą ELI-ALPS centrui Vengrijoje. Lazeris „SYLOS 2A“		<ul style="list-style-type: none"> <li>- NIR product line based on GaAs/AlGaAs with up to 12 W CW per single emitter;</li> <li>- 980 nm wavelength high-power laser diodes available</li> </ul>	
2015 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Ekspla“ 2015 m. rugpjūčio 31 d. užbaigė projektą „Skaidulinės inovacijos greitesniam medžiagų apdirbimui (SIGMA)“</li> <li>• Vilniuje atidarytas verslą ir mokslą vienijantis Saulėtekio slėnio technologijų ir inovacijų centras, kurio vienas iš iniciatorių yra „Ekspla“</li> </ul>	Pasikeitė įmonės vadovas. Juo tapo Gintautas Šlekys	Šiaurės Airijoje įsteigta dukterinė kompanija – “Brolis Photonics Solutions”	
2016 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Ekspla“ pristatė atnaujintą prekės ženklą</li> <li>• „Eksma“ atidaro įmonę Kinijoje, Šanchajuje. Tai yra „Ekspla“ atstovybės progresija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parduodatas dukterinės įmonės išradimo patentas. Įmonė padvigubina metines pajamas.</li> <li>• Patentuotos technologijos ir licencijos pardavimas pasaulinio lygio JAV bendrovei - Corning Inc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JAV patento gavimas “Semiconductor heterostructure and method of fabrication thereof”</li> <li>• Konsorciumas su CSEM (Šveicarija) kuriant trumpo bangos ilgio infraraudonųjų spindulių derinamasis lazerį</li> <li>• ISO 9001:2015 Kokybės vadybos sistemos standarto gavimas</li> </ul>	
2017 m.	Anglijoje įkurta įmonė „E&EO UK Ltd“ atsakinga už Anglijos ir Airijos pardavimus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atidarytas biuras Kinijoje</li> <li>• Pasikeitė įmonės vadovas. Juo tapo Per Moller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belgijoje įsteigta dukterinė kompanija – “Brolis Semiconductors BVBA”</li> <li>• Akcijų supirkimo iš „LitCapital“ rizikos kapitalo fondo užbaigimas</li> </ul>	Sukurti aukštakulniai skruzdėlei specialiai Miunchene vykusiai lazerių ir fotonikos „Laser World of Photonics“ parodai

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antro JAV patento gavimas - patent "High-mobility semiconductor heterostructures "</li> <li>• Lietuvos krašto apsaugos ministerijai teikiamos pažangios elektro-optines sistemos</li> <li>• Įstojimas į Silicio Fotonikos Aljansą ir Europos fotonikos pramonės konsorciumą</li> </ul>	UAB „Femtika“ specialistai su partneriais sukūrė mažiausią prakartėlę pasaulyje. Prakartėlės kopiją Lietuvos Prezidentė Dalia Grybauskaitė įteikė popiežiui Pranciškui.
2018 m.	„Ekspla“ baigė įgyvendinti ES remiamą projektą svarbaus išradimo patentavimui	Įmonė tampa sertifikuota pagal Bureau Veritas ISO 9001 standartą	<p>Pelnyti apdovanojimai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Metų naujokas 2018 „Flanders Foreign Investment Trophy 2018“ ceremonijoje;</li> <li>- - „Most Disruptive Innovation Award 2018“ „-„ Deloitte Technology Fast 50 CEE “;</li> <li>- - „Brolis“ užima 6 vietą tarp sparčiausiai besivystančių technologijų bendrovių Vidurio ir Rytų Europoje pagal Deloitte reitingą;</li> <li>- - Brolis gauna apdovanojimą už mokslo rezultatų pavertimą sėkmingu verslu</li> </ul>	<p>Kartu su Lazerinių tyrimų centru UAB „Femtika“ specialistai sukūrė lazerines stakles „-„Laser Nanofactory“</p> <p>Laimimas „Verslo ir mokslo partnerystės 2018“ apdovanojimas</p>
2019 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Ekspla“ įgyvendinus ES projektą komercelizuoja naują produktą "UltraFlux"</li> <li>• „Ekspla“ kartu su „Light Conversion“ sujungė savo technologijas ir sukūrė galingiausią lazerį tarp sparčiausių – ir tuo pačiu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vystant OPCPA technologiją, sukurta pasaulinio naujumo hibridinė lazerinė Sistema UltraFlux</li> <li>• Pasikeitė įmonės vadovas. Juo tapo Antanas Laurutis</li> </ul>		„Laser World of Photonics“ parodoje Miunchene pristatytos „Laser Nanofactory“ staklės



	<p>sparčiausių lazerių tarp galingiausių lazerių pasaulyje. Šis lazeris gali išspręsti branduolinių atliekų klausimą.</p>			
2020 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UAB „Enefit“ sertifikatas - EKSPLA remia atsinaujinančios energetikos plėtrą</li> <li>• „Eksplai“ suteiktas Vilniaus miesto mecenato vardas</li> <li>• „Eksplos“ ir „Light Conversion“ konsorciumas pasirašė sutartį su ELI-ALPS tyrimų centru (Šegedas, Vengrija) dėl naujos lazerinės sistemos sukūrimo SYLOS3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „LitCapital“ įsigyja visas „Altechnos“ akcijas</li> <li>• „Altechna“ plečiasi, tam 4 mln. Eur skolina „Luminor“</li> </ul>	<p>LSMU mokslininkų ir įmonės „Brolis semiconductors“ kuriama unikali lazerio technologija kraujo rodikliams matuoti laimi nominaciją „Metų medicinos, biotechnologijos ir farmacijos pasiekimas“ Lietuvos verslo konfederacijos organizuojuose apdovanojimuose „Metų paslauga“</p>	

### 3.4. Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus ekosistemos dalyviai ir jų daroma įtaka sektoriaus vystymuisi

Atliekant įmonių analizę pastebėta kad itin svarbų vaidmenį jų veikloje užima ekosistema. Todėl nuspręsta į tyrimą įtraukti „Lietuvos lazerių asociaciją“, kuri koordinuoja viso sektoriaus veiklą. Lazerių ir fotonikos sektoriaus įmonėms taip pat nepaprastai svarbu glaudus bendradarbiavimas su mokslininkais, jie yra vieni iš svarbiausių partnerių ekosistemoje. Todėl nuspręsta į tyrimą įtraukti vieną iš pagrindinių Lazerių mokslo Lietuvoje bazę – Fizinių ir technologijos mokslų centro Lazerinių technologijų skyrių. Taigi, šiame skyriuje pateikiami kokybinės turinio analizės rezultatai, remiantis interviu su dviem organizacijų atstovais – „Lietuvos lazerių asociacija“ (pokalbis su vykdančiuoju direktoriumi Petru Balkevičiumi) bei FTMC Lazerinių technologijų skyrius (pokalbis su skyriaus vadovu Gediminu Račiukaičiu).

**Lietuvos lazerių asociacija.** Asociacijos tikslas – „bendradarbiauti ir sutelkti narių pastangas kryptingai veiklai, kad lazerių ir šviesos technologijų sektorius (mokslas, studijos, pramonė) taptų vienu iš esminių Lietuvos konkurencingumo dėmenų“ (ltoptics.org, 2021). Asociacijos buvo įkurta 2002 metais. Tuo metu vienas iš pagrindinių motyvų įkurti asociaciją, pasak P. Balkevičiaus, buvo – skleisti žinią apie save, kad viešosios struktūros daugiau žinotų apie tokius sektorius, kuriems gerai sekasi, kuriuos būtų galima rodyti kaip pavyzdį, investuoti. Kitaip tariant, vienas iš asociacijos tikslų – užsiimti lobizmu Lietuvoje.

Lietuvos lazerių sektorius kuria aukštą pridėtinę vertę kiekvienam gyventojui, lyginant su kitomis gamybinėmis įmonėmis. Tai sektorius, kuriame mokami santykinai dideli atlyginimai. Todėl Lazerių asociacija perteikia poziciją, kad apie tai turi žinoti ne tik Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto studentai (tarp kurių lazerinių technologijų specialybė yra populiariausia), bet ir plačioji visuomenė, valdžios struktūros. Taigi, asociacija užsiima sektoriaus viešinimu, globoja tiek asociacijos narius (23 didesnės įmonės), tiek mažesnes Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus įmones, kurių iš viso yra kiek daugiau nei 40.

Įmonėms, kurios yra Lietuvos lazerių asociacijos narės, arba globojamos asociacijos, pagrindinė nauda yra bendravimo ir bendradarbiavimo paprastumas – „*jie daugiau žino vieni apie kitus ir reikalui esant partnerystės visokios atsiranda nepalyginamai greičiau*“. Lazerių asociacija veikia kaip koordinatorius, kuris suburia, suveda įmones bendriems projektams, ieškant partnerių, klientų. Kadangi lazerių sritis turi daug įvairiausių nišų, konkurencijos tarp įmonių, dėl klientų beveik nėra – „*visi dirba santykinai savo nišose <..> tokiu būdu jie vienas kitam reikalingi yra*“. Įmonės tarpusavyje gali dalintis žiniomis, kontaktais ir organizuoti darbo procesus greičiau, paprasčiau ir sėkmingiau, kai yra ko pasiklausti – „*galų gale kažkam kažkokios detalės prireikia, tai paklausi savo kaimyno, tas kaimynas nusiunčia pas savo pažįstamą, kad tu galėtum gauti, užsisakyti, pasitarti, pasiaiškinti*“. Vienas iš Lietuvos lazerių sektoriaus įmonių sėkmingo bendradarbiavimo pavyzdžių – „Ekspla“ ir „Light Conversion“ įmonių konsorciumas kuriant rekordinių parametrų lazerines sistemas SYLOS. P. Balkevičius pasidalino, kad atsiranda sudėtingų dalykų, kur „*ir vienu ir kitų žinių ir sugebėjimų reikia, vieni be kitų sunkiai verčiasi*“. Taigi, šios vienos galingiausių lazerinių sistemų pasaulyje įmonėms nebūtų pavykę sukurti dirbant po vieną, be glaudaus tarpusavio bendradarbiavimo ir dalijimosi žiniomis.

**36 lentelė.** Lietuvos lazerių asociacija.

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Lietuvos lazerių asociacija	Asociacijos tikslai	„Tai iš tikrųjų ir asociacijos ir pradinė veikla visa buvo ir dabar yra šita veikla, kad skleisti žinią apie save ir apie mūsų sektoriaus žmones, darbus ir tiek Lietuvoje, tiek pasaulyje..“; “Tai aš manyčiau, kad čia ir noras dalintis, tarpusavyje tam tikrom žiniom”.
	Nauda įmonėms	“..vis tiek asociacija tos sistemos vis tiek šioks toks koordinatorius yra ir kai reikia bendrų projektų, reikia partnerio, reikia dar ten kažko, tai tada šitos įmonės tarpusavyje žymiai greičiau subendruoja, sukontaktuoja”. “Vis tiek tas lazerizmas daug visokių nišų turi ir čia tose nišose tokiu būdu jie vienas kitam reikalingi yra <...> tai yra santykinai nedaug konkuruojančių įmonių, toks klasteris”. “..dabar jau naujoms įmonėms kurtis yra tikrai lengviau, kadangi čia pat yra ir klientai, jeigu ką, arba tam tikrų elementų tiekėjai, čia pat”.

**COVID–19 pandemija.** Kadangi tyrimas atliekamas pasaulinės pandemijos metu, aktualu išsiaiškinti su kokiais iššūkiais Lietuvos lazerių sektorius susidūrė prasidėjus pandemijai, bei kaip sekėsi tvarkytis, kokius pokyčius inicijuoti jai įsibėgėjus. Pasak Lietuvos lazerių asociacijos vadovo P. Balkevičiaus pagrindiniu iššūkiu tapo serviso inžinierių darbas – „...kadangi sistemos, kurias parduodam, yra ir smarkiai sudėtingų, kurių jau negali nusiųsti, kad klientas pats pasileistų, reiškia turi važiuoti mūsų šaliai“. Pandemijos metu esant dideliems kelionių suvaržymams bei griežtiems saviizoliacijos reikalavimams tampa sudėtinga klientams užtikrinti reikiamas serviso inžinierių paslaugas, nuvykti „paleisti“ sudėtingas lazerines sistemas. Pašnekovas pasidalino viena istorija, kai serviso inžinieriai turėjo vykti į Taivaną paleisti sudėtingos sistemos, tačiau nuvykę turėjo dvi savaites izoliuotis, dvi dienas dirbo ir grįžę į Lietuvą vėl laukė izoliacija – „ir realiai žmonės dirba dvi dienas per mėnesį“. Taigi, komplikuočiausi klausimai pandemijos metu susiję su serviso paslaugų užtikrinimu.

Dar vienas nuostolis, patirtas dėl COVID–19 pandemijos – neįvykę tiek nacionaliniai, tiek tarptautiniai Lazerinių technologijų atstovų renginiai, suvažiavimai, konferencijos, parodos. Visos įmonės akcentavo tokio pobūdžio renginių svarbą bei naudą. Tai patvirtina ir Lazerių asociacijos direktorius. Nors šie susitikimai gali vykti ir nuotoliniu būdu, tačiau „vis tik tai visose konferencijose, visuose seminaruose brangiausias ir svarbiausias dalykas yra arbatos pertraukėlės“. Jų metu vyksta tiek formalus, tiek neformalus bendravimas, užmezgamos partnerystės, priimami susitarimai – „tie pradiniai susitarimai kaip taisyklė yra gyvai, kokiam nors salės kamputyje susėdus pasišnekėjimas yra labai svarbus“.

Lietuvos lazerių asociacijos atstovo teigimu, įmonėms sėkmingai pavyko susitvarkyti su nuotolinio darbo organizavimu. Dalis darbuotojų, kurie dirba daugiau su duomenimis, turi galimybę dirbti iš namų. Kiti – dirbantys gamyboje, tokios galimybės neturi, tačiau darbo vietoje laikomasi drausmės, atstumų, dezinfekcijos, bandymo nesusitikti, ten kur nėra būtina.

Nors dar nėra tikslų 2020 metų Lietuvos lazerių sektoriaus pardavimo apimčių duomenų, P. Balkevičius pasidalijo įtarimu „iš pasiklausinėjimų“, jog „bus panašūs metai, gal bus net augimas koks nors nedidelis, nes čia sakym kai buvo ta 2008 metų krizė tai mes augom vietoj tradicinių 15

*procentų, augom tik keturiais. Tai aš įtariu, kad 20–tieji metai gali būti tokie“.* Taigi, nors kai kurie užsakymai ir nusikėlė bei kilo kitų nepatogų, didelių nuostolių dėl pasaulinės pandemijos Lietuvos lazerių sektorius nepatyrė – *„Bet iš esmės santykinai atsistatė ir darbai vyksta, ir siuntimai vyksta, ta prasme, kad laikom, kad mūsų sektorius yra iš tų, kur nebaisiai nukentėjo“.*

**Fizinių ir technologijos mokslų centro Lazerinių technologijų skyrius.** Atlikus interviu su Lietuvos lazerių sektoriaus įmonėmis nustatyta, jog glaudus ryšys su mokslu yra neatsiejama įmonių veiklos dalis. Lazerinių technologijų produktų ir paslaugų specifika reikalauja nuolat palaikomų ir atsinaujinančių žinių, todėl fotonikos specialistų ruošimas yra be galo svarbus šiame versle. Tam, kad įmonės plėstųsi ir pasiektų dar aukštesnių rezultatų taip pat reikalinga vykdyti tyrimus ir ieškoti naujų taikymų jų gaminamai produkcijai. Visas šias funkcijas atlieka ir koordinuoja mokslo institucijos. Viena iš tokių institucijų, dirbančių išvien su verslu yra Fizinių ir technologijos mokslų centro (FTMC) Lazerinių technologijų skyrius. Pirmoji laboratorija įkurta 2004 metais pradėjus nuo paprastų lazerinio mikroapdirbimo bandymų. Šiandien Lazerinių technologijų skyriuje veikia 7 laboratorijos, kurių veikla apima nanofotoniką, lazerių mokslą ir taikymus, įskaitant nanofotoninių struktūrų modeliavimą, optinių komponentų lazeriams kūrimą, naujų skaidulinių ir kietojo kūno lazerių projektavimą ir jų taikymą tiksliam medžiagų apdirbimui. Skyriuje dirba 98 darbuotojai (Its-ftmc.lt). Vienas iš šio skyriaus tikslų yra kurti ir realizuoti lazerines technologijas užpildant spragą tarp fundamentaliųjų mokslinių tyrimų ir komercinio jų rezultatų panaudojimo lazerinių ir optinių technologijų srityse. Pokalbis su skyriaus vadovu dr. Gediminu Račiukaičiu padėjo dar labiau įsigilinti ir suprasti mokslo rolę Lietuvos lazerių ekosistemoje.

Skyriaus veikla prasidėjo „Eksplas“ iniciatyva, kai įmonė pamatė, *„kad jiems trūksta mokslo“.* G. Račiukaitis tuo metu dirbo „Eksploje“ ir jo veikla buvo ieškoti naujų taikymų lazeriams, todėl jis su dar vienu kolega, tuo metu bakalauro studentu, *„dviese mes persikėlėm į Fizikos institutą, įkūrėm laboratoriją, kuri praktiškai dirbo vien tik „Eksplai“, bet po truputį augo žmonių, nes vis pritraukdavo studentų“.* Kas 2–3 metai skyriuje įsikuria po naują laboratoriją, kai atsiranda kritinė masė žmonių ir poreikis.

Lietuvos lazerių ekosistemoje (žr. 2 pav.) FTMC Lazerinių technologijų skyrius (kaip ir kitos mokslo institucijos) pavaizduoti pačiame centre. Tai reiškia, kad mokslas padeda ir turi ryšius su visoms įmonėms – tiek lazerių gamintojams, lazerinių mašinų gamintojams, optinių komponentų gamintojams ir kt. Tai yra tarsi atspirties taškas visoms įmonėms. Pagrindinės veiklos, kurias bendradarbiaujant su verslu vykdo FTMC Lazerinių technologijų skyrius pateiktos 10 lentelėje. Viena iš veiklos sričių yra optinių technologijų kūrimas. G. Račiukaitis pasidalijo pavyzdžiu kai 2007 metais skyrius iš struktūrinių fondų lėšų įsigijo prietaisą, skirtą optinėms dangoms *„už valdiškus pinigus nusipirko, laboratorija išbandė, sukūrė kaip tai padaryti, visos kompanijos aplinkui pamatė, kad čia tikrai geras daiktas, prisipirko pas save“.* Pašnekovas pasidalino, kad skyrius atlieka užsakomąjį darbą – *„verslas užsako mokslą, mes jį darom“.* Įmonės užsako įvairius tyrimus, tam kad būtų galima sukurti naujus lazerius, su naujais parametrais ir plėsti jų pritaikymo sritis, didinti konkurencingumą. Tam reikia žinių, kurias kuria ir generuoja mokslas – *„...mūsų tos laboratorijos kuria žinias kaip apdirbti ir galiausiai tai pavirsta lazerine mašina ir tas mašinas jau pardavinėjam.“*

FTMC Lazerinių technologijų skyriaus taip pat užtikrina, kad įmonės turėtų kompetentingus darbuotojus. Kompanijos ypač vertina studentus, kurie turėjo praktikos centre, patys kūrė ir pritaikė lazerius. FTMC taip pat veikia kaip mokymo įstaiga, nes kartu su universitetais vykdo doktorantūros studijas, ruošia doktorantus. Neišvengiamai dalis studentų, doktorantų ar kitų centro mokslininkų

nusprendžia pasukti į verslą, išeina dirbti į įmones, G. Račiukaitis tame mato naudą ir pačiam skyriui – „nu dingsta ir mūsų geri žmonės, bet tie žmonės dirba kompanijoj, tai reiškia jeigu mes su jais gerai elgėmės čia, mes turime labai gerus santykius su ta įmone“.

**37 lentelė.** FTMC Lazerinių technologijų skyriaus veiklos sritys verslui.

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
FTMC Lazerinių technologijų skyriaus veiklos sritys verslui	Technologijų kūrimas įmonėms	„..yra laboratorijos dvi, kurios kuria optines technologijas, optinėms dangoms, tai reiškia tom kompanijom, kurios užsiima optinėm dangom, optiniais elementais – „Altechna Coatings“, „Eksma Optics“, ir dar tų mažesnių, jiems visiems reikia tų technologijų“; „Tai iš tikro įrodė, kad ta technika veikia, gerai veikia ir jie kartu perdavė tas žinias kaip visus tuos komponentus daryt..“
	Naujų lazerių kūrimas ir taikymai	„Jeigu truputį žiūrėt į priekį, reikia kurti, tikrinti naujas sritis, kur galima padaryti naujus lazerius, naujus parametrus, kad būt konkurencingi“.
	Žinių kūrimas	“Tai reiškia lazeris ateina iš kompanijos, komponentai iš kitų kompanijų, mūsų žinios kaip tą lazerio spindulį manipuluoti, kad padaryti tai ko nori galutinis vartotojas”. “..mūsų tos laboratorijos kuria žinias kaip apdirbti ir galiausiai tai pavirsta lazerine mašina ir tas mašinas jau pardavinėjam.”
	Specialistų ruošimas	“..įmonės laimingos, kad ateina žmonės, kurie jau turėjo tikrai reikalų, tai ne studentai paskaitas klausę. Žmonės dirbę arba kūrę patys lazerius, arba juos pritaikę, o toms įmonėms reikia ir to ir to”. „...negali būt visi mokslininkai, kurie ateina iki mūsų, jų ir natūra skiriasi, vieni ir būna tokie, nu geras žmogus, tikrai, viską gali daryt, nu, bet pas mus nerašys straipsnių, jo visai kitokia vizija, tegu jis eina į fabriką ir dirba, tvarkoj“. “Ir tos praktinės žinios yra visokios, ne tai kad ten pasukt lazerį, bet ta prasme į konferenciją nuvyks, į stovyklą kokią nors mokslinę nuvyks, nes nu mums irgi reikia, kad tie žmonės turėtų tam tikrą kvalifikaciją.”

Žinios į verslą nugula įvairiais būdais – tiek per užsakomuosius tyrimus, tiek per įvairius bendrus projektus. Vykdamas bendrus projektus su verslu mokslo pusei lieka straipsniai, konferencijos, patentai, o įmonės taip pat perima savo dalį. Lazerinių technologijų skyrius turi keletą atvejų, kai savo užpatentuotas technologijas kaip licencijas perdavė kompanijoms – „Ir kompanija daro biznį, iš principo jie centrui paskui moka pinigų“.

Tam, kad galėtų dalyvauti europiniuose projektuose mokslininkai turi turėti partnerių iš pramonės – „Jeigu mano tikslas įdiegti savo technologiją, tai aš ateinu su kompanija, kuri gali paverst tą geležim, mašina lazerine. Tada ieškau užsienyje kažko, kam reikia pritaikymo ir konsorciumą aš turiu“ . Taigi visame procese turi dalyvauti tiek mokslo institucijos, tiek verslo įmonės, tiek užsienio partneriai.

Dar vienas žinių perdavimo kelias – naujų kompanijų – *spin-off* kūrimas. Vis daugiau mokslininkų, dirbančių centre greta mokslinės veiklos įkuria savo startuolius ir bando komercializuoti savo žinias. G. Račiukaitis tame mato didžiulį privalumą ir skatina mokslininkus kurti savo verslus, nes „kažkam reikia tas mūsų žinias, kur mes mokam padaryt, paverst kažkokius daiktus, kuriuos galėtume plačiau atskleisti“. Tyrime dalyvavusių įmonių patirtys tik patvirtina, kad sukauptos žinios ir patirtis leidžia įkurti įmonę, kuri neretu atveju gali tapti naujo sėkmingo verslo pradžia.

38 lentelė. Žinių perdavimo būdai.

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Žinių perdavimo būdai	Užsakomasis darbas	„Tai vis tiek dirbame užsakomąjį darbą, verslas užsako mokslą, mes jį darom <.>. Jie moka pinigus, yra sąlygos, kuriom mes jiems atiduodam, didelius pinigus moka, atiduodam viską“; „...turime atviros prieigos įrangą, kuri nupirkta už valdiškus struktūrinius pinigus, iš principo jeigu visi kreipiasi, mes visiems darom“.
	Technologijų užpatentavimas, licencijų pardavimas	„Turim jau dabar porą atvejų, kada mes tas technologijas paprasčiausiai kaip licenciją perduodam kompanijai. Ir kompanija daro biznį, iš principo jie centrai paskui moka pinigus“.
	Mokslininkų bandymai komercializuoti žinias	„Paskutinė nauja banga dabar yra praktiškai jaunimas pamatęs kelias sėkmės istorijas, visi kurie pas mane dirba, jie nori įsikurt savo įmones“; „Bet kai yra tarpininkas, kad ir maža įmonė ir gali jiems padaryt bandomąsias partijas, viskas tvarkoj. Jeigu žmogus pamatys, kad jis iš to tikrai gali padaryt biznį, jis mes mokslą, pasitrauks nuo jo“. „...jeigu mes sukuriam žinias, iš kurių galima daryti atžalinę įmonę, nu tai ten jau viskas aišku, tom mūsų žiniom ir prasideda verslas, kuris juda“.

Mokslo ir verslo bendradarbiavimas neabejotinai teikia naudą abejoms pusėms. Lazerinių technologijų skyrius Fizinių ir technologijos mokslų centre yra daugiausiai publikuojantis skyrius. Straipsnių, publikacijų gausą bei kokybę užtikrinti leidžia gaunami užsakymai iš verslo, konkretūs uždaviniai ir sukurti kokybiški sprendimai, kurie patenkina klientų lūkesčius bei poreikius – „...mes turim konkretų darbą, va perpjauk va šitą skardą, nu gerai perpjovėm tą skardą, atidavėm klientui ir pasakė, o gera kokybė. O mūsų žmonės pažiūrėjo, o čia iš šito galima straipsnį padaryt“.

G. Račiukaitis džiaugiasi, kad jo vadovaujame skyriuje studentų netrūksta, jie netgi nebetelpa esamose patalpose – „neturim kur žmonių sodint ir studentai visi eina, <...> kiti nesulaukia studentų, mes nuo universiteto 20 kilometrų, priešinga miesto pusė, pas mus ateina žmonės“.

Skyriuje studentai gauna nepalyginamai daugiau negu tik universiteto laboratorijose atliekant privalomus darbus bakalauro ar magistro studijoms. Taip pat žmonės yra labai vertinami, o tai leidžia sukurti tokią aurą, kuri pritraukia studentus. Nors mokslo darbuotojų atlyginimai yra apriboti valstybės nustatytais koeficientais, skyrius užtikrina mokslininkų tobulėjimą ir darbo patrauklumą, suteikdamas galimybę dalyvauti įvairiose tarptautinėse konferencijose – „Nu gerai, aš jam negaliu mokėt, sakysim 1100, bet aš jam galiu mokėt 900 ir tu kartą per metus važiuosi į kažką panašaus kaip į Havajus“.

Lazerinių technologijų skyriuje patirtį ir žinias sukaupę mokslininkai, kurie nusprendžia išeiti į verslą, įmonėse yra itin vertinami.

Verslas taip pat remia mokslininkus, suteikia jiems reikalingus įrenginius „tai iš didelių kompanijų mes sakom kam mums pirkt iš jūsų lazerį, kad mes galėtume žaisti kaip mokslininkai, tai jūs mums turite duoti, už dyką“.

Tuo tarpu kai mokslininkai išbando produktą, suranda pritaikymą, praneša apie tai konferencijoje – įmonėms tai yra reklama. Didesnės Lietuvos lazerių sektoriaus įmonės prie įvairių bendrų projektų dažnai dosniai prisideda finansiškai, pavyzdžiui, surinktos lėšos Europos fotonikos pramonės konsorciumo pasaulinės Fotonikos konferencijos, kitais metais turėsiančios vykti Vilniuje, organizavimui. Taigi, nors verslas, bendradarbiaudamas su mokslu, naudoja savo piniginius, žmogiškuosius ir kitus resursus visa tai jiems neabejotinai atsiperka, nes mokslas mainais gali suteikti galimybes naujam verslui, problemų sprendimus, žinias ir dar daugiau.

**39 lentelė.** Mokslo ir verslo ryšys Lietuvos lazerių ir fotonikos technologijų sektoriuje.

Kategorija	Sub-kategorija	Citata
Mokslo ir verslo ryšys	Nauda mokslui	<p>„...mes nesakome, kad mes tuo neužsiimsim, nes čia yra nešvarus darbas, nes mes praktiškai buvom tam ir kuriami, bet mes padarome tai, ko nori įmonės, bet mes ir kaip mokslininkai pakankamai gerai stovime..“;</p> <p>„...mūsų mokslas, tai toks ir yra – grėžiam, perpjaunam ir iš to padarom straipsnius“;</p> <p>„...aš žinau, kad jeigu man prireiks šiandien daug pinigų kažkam tai, aš žinau į kurias kompanijas nueiti ir pasakyti – va, man dabar tikrai reikia pinigų ir aš žinau, kad aš jų gausiu“.</p>
	Nauda verslui	<p>„Nes iš tikro tai ką mes darome, tai yra paieška pritaikymų jų produktų ir jeigu mes padarome gerą mokslą, pranešam konferencijoj, parašom gerą straipsnį, tai yra jiems reklama“;</p> <p>„Jie galbūt prisideda savo pinigais, kai kuriuose projektuose gaudavo dalį pinigų, dalį prisidėdavo, bet tai galiausiai tai yra žinios, kurias mes sukuriame panaudodami tokį bendrą projektą su verslu, duoda ir jiems naudą“;</p> <p>„Galbūt tai jiems galimybė kažkokiam naujam verslui, galbūt tai jiems yra jų problemos sprendimas, kurios jie galbūt nežinojo kaip išspręsti“.</p>
	Pasitikėjimas	<p>„...tas viskas įeina į pasitikėjimą, nes tai, kad mes gautume iš kompanijų kažkokį užsakymą, nuo ko mes pradėjom, mes turim padaryt kažką naudingo, kas firmai atneša naudą. &lt;..&gt; Čia viskas asmeniniai santykiai..“;</p> <p>„...„Šviesos konversija“, „Ekspla“, aš žinau kiek jie gali, kiek gali direktorius, neatsiklausdamas valdybos, kiek gali direktorius atsiklausęs valdybos. Aš tuo naudojuosi, aš per daug žinau šituos reikalus. Čia irgi ta dalis pasitikėjimo, aš pasitikiu, aš tikrai žinau kur nueiti pagalbos“.</p> <p>„Viskas tas atėjo iš to bendradarbiavimo, kad ką mes prisižadam daryt, jie avansu mumis tikėjo ir tas avansu tikėjimas pervirto, kad mes dabar jiems avansu duodam žinių, kad jie mums dar toliau prisidėtų“.</p>

### 3.5. Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus plėtros kryptys

Gediminas Račiukaitis – lazerių mokslo ekspertas, sukaupęs didžiulę patirtį lazerių srityje tiek iš verslo, tiek iš mokslo pusės šiandien stengiasi aktyviai prisidėti prie bendros Lietuvos lazerių sektoriaus gerovės. Šis vienas ryškiausių Lietuvos lazerių mokslo atstovų, kartu su bendraminčiais rengia įvairias iniciatyvas, programas, mezga partnerystes ir kitas būdais bando didinti sektoriaus žinomumą, skatinti plėtrą ir našumą – *„su vienais generuojam tokias idėjas – kaip Savanorių kieme padaryti 15 hektarų, su kitais generuojam kaip padaryti superlazerius, kurie ten medicinoj galbūt pritaikomi, su kitais šnekamės kaip iš 1 procento padaryti 10 procentų pasaulinių rinkų. Bet galiausiai bandom visą tą apjungti“.*

Gediminas Račiukaitis 2021 m. gegužę taip pat išrinktas „Lietuvos lazerių asociacijos“ prezidentu, interviu metu (kai G. Račiukaitis buvo asociacijos valdybos narys), pašnekovas pasidalino asociacijoje sprendžiamais klausimais bei tikslais – *„Dabar vėlgi diskutuojam pakankamai*

*intensyviai, kur tam sektoriui toliau eiti ir kadangi kompanijos vis tiek jos pakankamai siaurokai žiūri, pagal savo maždaug profilį. Bandau dabar suorganizuot kaip žiūrėt plačiau ir būtent atsižvelgiant į tas visas naujas perspektyvas..“*

FTMC taip pat yra vieni pirmųjų įstojusių ir vieni aktyviausių partnerių–narių EPIC'e – „European Photonics Industry Consortium“. EPIC yra pramonės asociacija, skatinanti darnų organizacijų, dirbančių fotonikos srityje, plėtrą Europoje. G. Račiukaičio teigimu, tai organizacija, kuri „tikrai realiai dirba ir mes čia su jais kartu bandomė priversti mūsų ministerijas organizuoti, padaryti programas, kad tas fotonikos verslas galėtų vystytis toliau“.

Viena iš naujausių priemonių tolimesniam sektoriaus vystymuisi – skaitmeniniai inovacijų centrai. Ši Europos Sąjungos iniciatyva – vieno langelio principu veikiantys centrai, kurie padės įmonėms dinamiškai reaguoti į skaitmeninius iššūkius ir tapti konkurencingesnėmis. Pirmas Lietuvoje – Lazerių skaitmeninių inovacijų centras („Laser LT DIH“), suteikiantis prieigą prie naujausių su fotonika susijusių žinių bei technologijų, skirtų stiprinti verslą, skaitmeninant gamybos procesus, produktus ir paslaugas. Pasak G. Račiukaičio šio skaitmeninio inovacijų centro paskirtis yra „ieškoti kompanijų, kurioms reikia tų technologijų, kurios norėtų jas diegti, <...> kompanijas, kurios priklauso lazerių bendruomenei, bandyti suvesti su tais, kuriems galbūt reikia“. Kitaip tariant – padaryti skaitmenines transformacijas įmonėse, panaudoti lazerines ir fotonines technologijas.

Gediminas Račiukaitis buvęs Mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų strateginės tarybos prie Lietuvos Respublikos vyriausybės ekspertas. Iš inovacijų politikos perspektyvos, mokslininkas pasidalino, jog tai yra neveikianti struktūra, kuriai kažko trūksta, tam, kad tose vietose, kur ekspertai tikrai reikalingi, politikai įsiklausytų ir tuo remtųsi priimdami sprendimus. Inovacijų politikos vientisumo nebuvimas šalyje taip pat yra didelė problema, veikianti visą sistemą, tame tarpe ir Lietuvos lazerių sektorių – „Mes turime tiek daug agentūrų LVPA, CPVA, MITA, INVEGA, Mokslo taryba ir taip toliau. Ir paskui turiu gerą idėją, kur čia imti pinigų? Jeigu imti pinigų čia, tai vienos taisyklės, jeigu pereisiu į gretimą, taisyklės visiškai priešingos“. Taigi, norint augti pirmiausiai reikia sukurti vientisą sistemą, kuri padėtų, o ne apsunkintų inovacijų vystymą.

Šiandien vienas iš pagrindinių Lietuvos lazerių ir fotonikos technologijų sektoriaus iššūkių – ribota rinka ir siekis plėsti veiklos sritis, ieškoti naujų. G. Račiukaitis šiai problemai perteikti pateikia vaizdingą palyginimą – „mes gaminame labai gerus plaktukus, plaktukų nereikia daug, reikia daug vinių, namui statant“. Tai reiškia, kad nors tam tikrose srityse Lietuvos lazerių sektorius yra tikrai labai stipriai pažengęs, rinka yra ribota vien dėl to, kad jos nereikia daug – „Tai nėra kaip ten kokios nors štai vakcinės, vakcinų reiks milijardais ir jų reiks turbūt amžinai. Bet tai vakcinai padaryt, reiks gal 5–10 lazerių“. Todėl su vakcinų gamintojais apyvartomis lazerių gamintojai konkuruoti negali. Reikalinga ieškoti naujų sričių ir naujų taikymų.

Dar vienas Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus siekis – užsiauginti kritinę masę vartotojų Lietuvoje, nes „Lietuvoj praktiškai neturim mes vartotojų, 2–3 kompanijos, viskas, tie kurie tiesiogiai naudoja tuos mūsų produktus“. Šiam tikslui realizuoti reikalinga plėsti visą ekosistemą, įtraukti daugiau narių, kurie būtų ne technologijų tiekėjai, bet technologijų vartotojai. G. Račiukaitis taip pat pasidalino, kad sektoriui reikia, kad į Lietuvą persikeltų didelės užsienio kompanijos, tokios kaip „Apple“ ar „Samsung“ padalinys, kuriame būtų palaikoma R&D. Tuomet Lietuvos lazerininkai turėtų kur realizuoti savo potencialą ir galimybes.



Taigi, Lietuvos lazerių sektoriaus atstovai bando išsigryninti tikslus ir kryptis, kuriomis sektorius gali persitvarkyti, susivienyti ir augti. Visa tai stengiamasi įgyvendinti apjungiant tiek Europos Sąjungos iniciatyvas, tiek Lietuvos inovacijų politikos priemones.

Atlikta įmonių bei ekosistemos partnerių daugybinių atvejų analizė leidžia identifikuoti pagrindinius longitudinalinius MTEP imlaus Lietuvos lazerių ir fotonikos verslo vystymosi veiksnius:

- **Nuolatinė sąveika su mokslu.** Glaudus mokslo ir verslo bendradarbiavimas remiasi nuolatiniu organizaciniu technologiniu mokymusi. Nuo pat pirmųjų sektoriaus įmonių veiklos pradžios verslas rėmė mokslą, tam, kad mokslininkai spręstų verslo iškeltus uždavinius. Pagrindinės bendradarbiavimo sritys apima žinių ir technologijų kūrimą įmonėms, taikymų paiešką, specialistų ruošimą. Mokslo atstovams straipsnių, publikacijų gausą bei kokybę ir kitus mokslinius rezultatus užtikrinti leidžia gaunami užsakymai iš verslo, konkretūs uždaviniai ir sukurti kokybiški sprendimai, kurie patenkina klientų lūkesčius bei poreikius.
- **Proaktyvus ekosistemos vystymas.** Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus įmonės aktyviai ir produktyviai veikia ekosistemose. Atvirosios inovacijos, bendrakūra, platus tarptautinių partnerių tinklas, stipri mokslo ir verslo partnerystė, pasitikėjimo formavimas, remiantis neformaliais santykiais, priklausymas industrinėms, inovacijų ekosistemoms, yra neatsiejama Lietuvos lazerių sektoriaus įmonių dalis, reikšmingai prisidedanti prie veiklos efektyvumo.
- **Tarptautinė tinklaveika.** Atvirosios inovacijos tarptautiniuose industriniuose tinkluose yra Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus įmonių sėkmingo vystymosi prielaida. Sektoriaus įmonės dirba su klientais ir partneriais iš viso pasaulio. Tarptautiškumas ir atvirumas jas lydi nuo pat gyvavimo pradžios. Organizacinių gebėjimų, tokių kaip organizacinio mokymosi bei dinamiškos gebėjimų raiška ypatingai atsiskleidžia tarptautiniuose tinkluose.

Sektoriuje klesti išvystyta stipri verslo ir mokslo partnerystė, tačiau reikalinga plėsti ryšius su industriniais partneriais, inicijuoti stambius kolaboravimo projektus, tam, kad būtų vystoma verslo perspektyva – atsivertų naujos galimybės ir plėtros kryptys. Tam pasiekti Lietuvos lazerių sektoriuje reikalinga stiprinti organizacinius, tinklaveikos gebėjimus, ypatingą dėmesį skiriant įsitraukimui į tarptautines industrines ekosistemas.

### **Tyrimo apribojimai ir tolesnės tyrimo kryptys bei perspektyvos**

1. Tyrimo ribotumas kyla iš pasirinkto tyrimo dizaino metodologijos. Atliktas kokybinis tyrimas, kurio metu analizuoti daugiausiai „minkštieji“ faktoriai. Vykdamas kokybinį tyrimą negalima tiksliai išmatuoti ir kiekybiškai pagrįsti veiksmų įtakos. Atliktas kokybinis tyrimas leido identifikuoti reikšmingus veiksnius, todėl ateityje būtų galima konstruoti kiekybinio tyrimo instrumentą, identifikuojant priklausomus ir nepriklausomus kintamuosius bei pagrindžiant jų tarpusavio ryšius ir kiekvieno iš konkrečių veiksmų daromą įtaką.
2. Longitudinio tyrimo metodika pažymi pakartotinių tyrimų su tais pačiais dalyviais svarbą bei naudą tyrimo rezultatų patikimumui ir pagrindimui. Platesnei situacijos analizei ateityje būtų

reikalinga sugrįžti apklausti tyrime dalyvavusias įmones, retrospektyviai įvertinti įvykusius pokyčius ir aktualius įvykius bei veiksnius ilgalaikėje perspektyvoje.

3. Tyrimas atliktas Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus atvejui. Ateityje būtų vertinga atlikti palyginamąjį tyrimą su kitų šalių analogišku sektoriumi. Taip pat galima plėsti susijusias sritis, plačiau nagrinėti tokius veiksnius kaip institucinių sąlygų įtaka ir kt.

## Išvados ir rekomendacijos

1. MTEP imli įmonė remiasi MTEP kaip verslo pagrindu, dažniausiai veikia daug žinių reikalaujantiame arba aukštųjų technologijų sektoriuje, pasižymi imlumu žinioms, žinių intensyvumu, naujų kompetencijų įgijimu. Šios įmonės nuo pat pradžių linkusios priimti pasaulinės rinkos viziją ir pradėti greitą internacionalizavimą. Tinklaveika yra būtina MTEP imlaus verslo įmonei, norint įveikti apribojimus, susijusius su išteklių trūkumu. MTEP imli įmonė turi pasiūlyti unikalius ir labai specializuotus produktus, pasitelkdami novatoriškumą, žinias ir vidines galimybes.
2. Vidiniai MTEP imliam verslui būdingi sėkmingos raidos veiksniai apima dinaminius sugebėjimus, kurie yra susiję su įmonės rezultatais, nes jie keičia įmonės išteklių rinkinį, veiklos tvarką ir kompetencijas, kurios savo ruožtu leidžia sukurti konkurencinį pranašumą. MTEP imlios įmonės antreprenerio savybės, turimi pagrindai, tarptautinis požiūris, motyvacija, patirtis ir kompetencija taip pat padeda sukurti konkurencinį atotrūkį. Vienas iš svarbiausių vidinių MTEP imlaus verslo sėkmės veiksnių – išvystyta, efektyvi tinklaveika, kuri leidžia užtikrinti sėkmingą rinkos veiklą, išlaikyti ir stiprinti vidinę kompetenciją bei kurti naujus produktus ir technologijas rinkoje.
3. Išoriniai MTEP imlaus verslo sėkmės veiksniai apima internacionalizacijos lygį, institucines sąlygas, priklausymo tarptautinėms industrinėms bei inovacijų ekosistemoms, klasteriams įtaką. Platesnis institucinis kontekstas apibrėžia MTEP imlių įmonių sąveikos tinkle tipą, kryptį ir efektyvumą. Inovacijų ekosistemos funkcinis tikslas yra įgalinti technologijų plėtrą ir naujoves. Viena įmonė paprastai neturi išteklių plėtoti ir suderinti sudėtingus vertės pasiūlymas nuo pradžios iki pabaigos, todėl, įmonės, norėdamos sukurti visos ekosistemos vertės pasiūlymą, dažnai turi pasikliauti kitais dalyviais savo inovacijų ekosistemoje.
4. Sėkmingam MTEP imlių įmonių vystymuisi svarbus dalyvavimas tarptautinėse industrinėse ekosistemose, įsitraukimas į klasterius. Tokioje ekosistemoje sudarytos sąlygos keistis žinioms, įgyti konkurencinius pranašumus ir augti produktyvumui. Tokiu būdu užtikrinamas visos pramonės inovacijų veiklos intensyvinimas, technologinių procesų spartinimas ir tvarus technologijų perdavimas.
5. MTEP imlių įmonių sėkmingo vystymosi prielaidos yra imlumas žinioms, tarptautinis dizainas bei antreprenerio savybės ir sugebėjimai. Šios prielaidos leidžia susiformuoti organizaciniams MTEP imlaus verslo gebėjimams tokiems kaip – organizacinis mokymasis, dinaminiai gebėjimai, tinklaveika. Institucinės sąlygos veda prie organizacinių gebėjimų raiškos tinkluose (klasteriuose, tarptautinėse industrinėse, inovacijų ekosistemose). MTEP imlių įmonių organizaciniai gebėjimai (vidiniai) bei tinklo / ekosistemos gebėjimai (išoriniai) leidžia sukurti unikalų, žiniomis pagrįstą pasiūlymą pasaulinei rinkai ir generuoti inovacinės veiklos rezultatus – unikalius produktus bei tarptautinį konkurencinį pranašumą.
6. Aukšto lygio žiniomis, tarptautiniu dizainu ir kvalifikuota darbo jėga pasižymintis MTEP imlus sektorius Lietuvoje – lazerių ir fotonikos technologijų sektorius. Lietuva yra sukaupusi didelę patirtį akademinėje ir komercinėje lazerių technologijų veikloje ir yra viena iš šios srities pasaulinių lyderių. Žinomumą ir aukštus rezultatus lėmė tai, jog artėjant Sovietų Sąjungos žlugimui Lietuvoje egzistavo stipri lazerių specialistų / fizikų mokslo bendruomenė, kuri turėjo gerą infrastruktūrą, finansavimą ir palankias sąlygas komercializuoti savo žinias, todėl pradėjo kurtis pirmosios įmonės. Sugriuvus Sovietų Sąjungai šioms įmonėms atsivėrė tarptautinės galimybės, kurios leido įsitvirtinti rinkoje ir tapti konkurencingomis lazerių ir fotonikos technologijų srityje.

7. Atlikus 4 Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus įmonių analizę nustatyta, kad pagrindiniai motyvaciniai veiksniai pradėti verslą buvo – sukaupta mokslinė patirtis ir noras komercializuoti žinias. Tarptautinis pripažinimas bei unikalūs produktai buvo svarbiausi sėkmės veiksniai verslo vystyme. Prisisitaikyti / reaguoti į pokyčius dinaminėje aplinkoje Lietuvos lazerių sektoriaus įmonėms padeda kompetentingi darbuotojai bei ekosistemos partneriai. Vienas iš pagrindinių ateities iššūkių viso sektoriaus mastu – kompetentingų specialistų ruošimas ir trūkumas ateityje.
8. Tyrimo rezultatai parodė, kad pagrindiniai longitudinaliniai MTEP imlaus Lietuvos lazerių ir fotonikos verslo sėkmingo vystymosi veiksniai yra:
  - **Nuolatinė sąveika su mokslu.** Glaudus mokslo ir verslo bendradarbiavimas remiasi nuolatiniu organizaciniu technologiniu mokymusi. Nuo pat pirmųjų sektoriaus įmonių veiklos pradžios verslas rėmė mokslą, tam, kad mokslininkai spręstų verslo iškelto uždavinius. Pagrindinės bendradarbiavimo sritys apima žinių ir technologijų kūrimą įmonėms, taikymų paiešką, specialistų ruošimą. Mokslo atstovams straipsnių, publikacijų gausą bei kokybę ir kitus mokslinius rezultatus užtikrinti leidžia gaunami užsakymai iš verslo, konkretūs uždaviniai ir sukurti kokybiški sprendimai, kurie patenkina klientų lūkesčius bei poreikius.
  - **Proaktyvus ekosistemos vystymas.** Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus įmonės aktyviai ir produktyviai veikia ekosistemose. Atvirosios inovacijos, bendrakūra, platus tarptautinių partnerių tinklas, stipri mokslo ir verslo partnerystė, pasitikėjimo formavimas, remiantis neformaliais santykiais, priklausymas industrinėms, inovacijų ekosistemoms, yra neatsiejama Lietuvos lazerių sektoriaus įmonių dalis, reikšmingai prisidedanti prie veiklos efektyvumo.
  - **Tarptautinė tinklaveika.** Atvirosios inovacijos tarptautiniuose industriniuose tinkluose yra Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus įmonių sėkmingo vystymosi prielaida. Sektoriaus įmonės dirba su klientais ir partneriais iš viso pasaulio. Tarptautiškumas ir atvirumas jas lydi nuo pat gyvavimo pradžios. Organizacinių gebėjimų, tokių kaip organizacinio mokymosi bei dinaminių gebėjimų raiška ypatingai atsiskleidžia tarptautiniuose tinkluose.
9. Lietuvoje išvystytas lazerių ir fotonikos mokslas, kuris pritraukia studentus, atskiri mokslo centrai bei pačios įmonės suteikia galimybę gauti daugiau žinių ir patirties negu gali duoti universitetai. Paruošiami stiprūs specialistai, o mokslo institucijose sukurta palanki terpė kurtis bei augti startuoliams, kad mokslininkai galėtų komercializuoti savo žinias ir sėkmingai plėtoti verslą, garsinantį Lietuvos vardą pasaulyje.
10. Tyrimo rezultatai parodė, jog pagrindinis Lietuvos lazerių ir fotonikos sektoriaus iššūkis – augimas ir plėtra. Sektoriuje klesti išvystyta stipri verslo ir mokslo partnerystė, tačiau reikalinga plėsti ryšius su industriniais partneriais, inicijuoti stambius kolaboravimo projektus, tam, kad būtų vystoma verslo perspektyva – atsivertų naujos galimybės ir plėtros kryptys. Tam pasiekti Lietuvos lazerių sektoriuje reikalinga stiprinti organizacinius, tinklaveikos gebėjimus, ypatingą dėmesį skiriant įsitraukimui į tarptautines industrines ekosistemas.

## Literatūros sąrašas

1. Adner, R., Feiler, D., 2017. Innovation Interdependence and Investment Choices: an Experimental Approach to Decision Making in Ecosystems. <https://doi.org/10.1287/orsc.2018.1242>
2. Andersson, S., Gabrielsson, J., & Wictor, I. (2004). International Activities in Small Firms: Examining Factors Influencing the Internationalization and Export Growth of Small Firms. *Canadian Journal of Administrative Sciences / Revue Canadienne Des Sciences de l'Administration*, 21(1), 22–34. <https://doi.org/10.1111/j.1936-4490.2004.tb00320.x>
3. Barela, Eric. (2007). [Review of Book Review: Multiple Case Study Analysis, by Robert E. Stake. New York: Guilford Press, 2006]. *American Journal of Evaluation*, 28(4), 570–572. Los Angeles, CA: Sage Publications. <https://doi.org/10.1177/1098214007307454>
4. Bell, S., Whitwell, J., & Lukas, G. (2002). Schools of thought in organizational learning. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30(1), 70–86. <https://doi.org/10.1177/03079459994335>
5. *Brolis Semiconductors*. [žiūrėta 2021-03-18]. Prieiga per internetą: <https://brolis-semicon.com/old/company/>
6. Cannone, G., & Ughetto, E. (2014). Born globals: A cross-country survey on high-tech start-ups. *International Business Review*, 23(1), 272–283. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2013.05.003>
7. Cannone, G., Costantino, G., Pisoni, A., & Onetti, A. (2012). Drivers of international development for born global companies founded by Italian entrepreneurs. IDEAS Working Paper Series from RePEc. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1698601919/>
8. Cavusgil, S.T., & Knight, G. (2009). *Born Global Firms: A New International Enterprise*. NY: Business Expert Press. <http://dx.doi.org/10.4128/9781606490136>
9. Clarysse, B., Wright, M., Bruneel, J., Mahajan, A., 2014. Creating value in ecosystems: crossing the chasm between knowledge and business ecosystems. *Res. Pol.* 43 (7) <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.04.014>
10. Coviello, N.E. (2006), “The network dynamics of international new ventures”, *Journal of International Business Studies*, Vol. 37 No. 5, pp. 713–31. DOI: 10.1007/s10843-007-0004-4
11. Dattée, B., Alexy, O., Autio, E., 2018. Maneuvering in poor visibility: how firms play the ecosystem game when uncertainty is high. *Acad. Manag. J.* 61 (2). DOI: 10.5465/amj.2015.0869
12. Dib, L., Rocha, A., & Silva, A. (2010). The internationalization process of Brazilian software firms and the born global phenomenon: Examining firm, network, and entrepreneur variables. *Journal of International Entrepreneurship*, 8(3), 233–253. <https://doi.org/10.1007/s10843-010-0044-z>
13. Długoborskytė, Vytautė, & Petraite, Monika. (2013). Systemic factors for the formation of a born global R&D intensive firm. *Social Sciences = Socialiniai Mokslai*, (2), 7–16. <https://doi.org/10.5755/j01.ss.80.2.4845>
14. Długoborskyte, Vytaute, Petraite, Monika, & Buse, Stephan. (2015). Linking entrepreneurial, strategic and network variables in explaining the emergence of born Global R&D intensive firm. *Social Sciences*, 1, 7–18. <https://doi.org/10.5755/j01.ss.87.1.12316>
15. Ekspla (2019). *Ekspla Istorija*. [žiūrėta 2020-11-18]. Prieiga per internetą: <https://ekspla.lt/apie-ekspla/istorija/>
16. Femtika (2021). *About Femtika* [žiūrėta 2021-04-01]. Prieiga per internetą: <https://www.femtika.lt/about-us/>

17. Frenkel, Amnon, & Maital, Shlomo. (2014). Mapping national innovation ecosystems: foundations for policy consensus (p. xii). Cheltenham: Edward Elgar.
18. FTMC Lazerinių technologijų skyriaus (2021). *Apie mus* [žiūrėta 2021-04-01]. Prieiga per internetą: <http://www.lts-ftmc.lt/apie-mus/>
19. Goffin, Keith, Åhlström, Pär, Bianchi, Mattia, & Richtnér, Anders. (2019). Perspective: State-of-the-Art: The Quality of Case Study Research in Innovation Management. *The Journal of Product Innovation Management*, 36(5), 586–615. <https://doi.org/10.1111/jpim.12492>
20. Graham, R. (2013). Technology Innovation Ecosystem Benchmarking Study: Key findings from Phase, Cambridge/ Prieiga per intrnetą: [http://www.rhgraham.org/RHG/Recent\\_projects\\_files/Benchamrking\\_study-Phase\\_1\\_summary.pdf](http://www.rhgraham.org/RHG/Recent_projects_files/Benchamrking_study-Phase_1_summary.pdf).
21. Guobys, V. (2016). PRAMONINĖS NUOSAVYBĖS APSAUGA Nr. 69. *UAB „Altechna R&D“ sėkmės istorija: patentuotos technologijos ir licencijos pardavimas pasaulinio lygio JAV bendrovei* [žiūrėta 2021-04-01]. Prieiga per internetą: [http://www.tb.lt/PIC/PNA/PNA-69\\_str-08.pdf](http://www.tb.lt/PIC/PNA/PNA-69_str-08.pdf)
22. Jackson, B.D.J., 2011. What is an innovation ecosystem?, Washington DC. Retrieved from Prieiga per internetą: [http://erc-assoc.org/sites/default/files/topics/policy\\_studies/DJackson-Innovation\\_Ecosystem\\_03-15-11.pdf](http://erc-assoc.org/sites/default/files/topics/policy_studies/DJackson-Innovation_Ecosystem_03-15-11.pdf)
23. Ken, M., Mentzer, J.T. and O’zsomer, A. (2002), “The effects of entrepreneurial proclivity and market orientation on business performance”, *Journal of Marketing*, Vol. 66 No. 3, pp. 18–22. <https://doi.org/10.1509/jmkg.66.3.18.18507>
24. Ketels, C., G. Lindqvist, and O. So’lvell. 2006. Cluster Initiatives in Developing and Transition Economies. Stockholm, Sweden: Center for Strategy and Competitiveness.
25. Khasuntsev, I., & Malanicheva, N. (2013). Industrial innovation systems in modern Russian economy. 2013 International Conference on Management Science and Engineering 20th Annual Conference Proceedings, 1040–1046. <https://doi.org/10.1109/ICMSE.2013.6586406>
26. Kiese, M., and M. Wrobel. 2011. “A Public Choice Perspective on Regional Cluster and Network Promotion in Germany.” *European Planning Studies* 19:1691–712. DOI: 10.1080/09654313.2011.615134
27. Kocak, A., & Abimbola, T. (2009). The effects of entrepreneurial marketing on born global performance. *International Marketing Review*, 26, (4), 439 – 452. <http://dx.doi.org/10.1108/02651330910971977>
28. Kosfeld, R., & Titze, M. (2017). Benchmark Value-added Chains and Regional Clusters in R&D-intensive Industries. *International Regional Science Review*, 40(5), 530–558. <https://doi.org/10.1177/0160017615590158>
29. Kriaucioniene, M. (2008). The Dynamics of Technological Innovations in National Innovation Systems: the Perspective of Transformation Countries. *Social Sciences*, 1, (59), 7–20.
30. Kudina, A., Yip, G.S., & Barkema, H.G. (2008). Born-Global. *Business Strategy Review*, 19, (4), 39–44. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8616.2008.00562.x>
31. Laanti, Riku, Gabrielsson, Mika, & Gabrielsson, Peter. (2007). The globalization strategies of business-to-business born global firms in the wireless technology industry. *Industrial Marketing Management*, 36(8), 1104–1117. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2006.10.003>
32. *LASER TECHNOLOGIES IN LITHUANIA* (2017) [žiūrėta 2020-11-20]. <http://www.ltoptics.org/uploads/documents/Laser%20Technologies%20in%20Lithuania.%202017.pdf>

33. *LASER TECHNOLOGIES IN LITHUANIA* (2019) [žiūrėta 2020-11-20]. Prieiga per internetą: [http://www.ltoptics.org/uploads/documents/Laser%20Technologies%20in%20Lithuania\\_2019.pdf](http://www.ltoptics.org/uploads/documents/Laser%20Technologies%20in%20Lithuania_2019.pdf)
34. Leonidou, L.C., Katsikeas, C.S., & Samiee, S., (2002). Marketing strategy determinants of export performance: a meta-analysis. *Journal of Business Research*, 55 (1), 51–67. [žiūrėta 2020-12-20]. Prieiga per internetą: <http://course.sdu.edu.cn/G2S/eWebEditor/uploadfile/20120821212507397.pdf>
35. Lietuvos lazerių asociacija. *Bendruomenė*. [žiūrėta 2020-11-20]. Prieiga per internetą: <http://www.ltoptics.org/bendruomene>
36. Lietuvos lazerių asociacija. *Asociacijos tikslai*. [žiūrėta 2020-11-20]. Prieiga per internetą: <http://www.ltoptics.org/asociacijos-tikslai>
37. Loane, S. and Bell, J. (2006), “Rapid internationalisation among entrepreneurial firms in Australia, Canada, Ireland and New Zealand – an extension to the network approach”, *International Marketing Review*, Vol. 23 No. 25, pp. 467–85. <https://doi.org/10.1108/02651330610703409>
38. Lubik, S., Garnsey, E., 2016. Early business model evolution in science-based ventures: the case of advanced materials. *Long Range Plan.* 49 (3). DOI: 10.1016/j.lrp.2015.03.001
39. Lrytas.lt (2018). *Broliai lietuviai mokslą pavertė verslu: gamina tai, ko pasaulis dar nematė* [žiūrėta 2021-03-20]. Prieiga per internetą: <https://www.lrytas.lt/verslas/sekmes-istorijos/2018/08/12/news/broliai-lietuviai-moksla-paverte-verslu-gamina-tai-ko-pasaulis-dar-nemate-7217184/>
40. MadeinVilnius (2019). „*Brolis Semiconductors*“ – *lazeriai ateities kartoms* [žiūrėta 2021-03-20]. Prieiga per internetą: <https://madeinvilnius.lt/verslas/technologijos/brolis-semiconductors-lazeriai-ateities-kartoms/>.
41. Mariaus Jakulio Jason fondas (2020). *Webinaro įrašas: 5 taisyklės, kaip apsaugoti įmonės intelektinę nuosavybę* [žiūrėta 2021-04-21]. Prieiga per internetą: <https://mjjfondas.lt/5-taisykles-kaip-apsaugoti-imonos-intelektine-nuosavybe/>
42. MITA (2018). „*Verslo ir mokslo partnerystės 2018*“ *apdovanojimas – lazerių įmonei UAB „Femtika“* [žiūrėta 2021-04-01]. Prieiga per internetą: <https://mita.lrv.lt/lt/naujienos/verslo-ir-mokslo-partnerystes-2018-apdovanojimas-lazeriu-imonei-uab-femtika>
43. MITA (2019). *Bendras verslo ir mokslo projektas pranašauja perversmą mažų lazerių srityje* [žiūrėta 2021-04-01]. Prieiga per internetą: <https://mita.lrv.lt/lt/naujienos/bendras-verslo-ir-mokslo-projektas-pranasauja-perversma-mazu-lazeriu-srityje>
44. Morkertaitė, Rimantė; Sekliuckienė, Jurgita. Preconditions for born global internationalization: network approach = Gimusių globaliomis įmonių internacionalizacijos prielaidos: tinklaveikos požiūris// *Social Sciences= Socialiniai mokslai / Kaunas University of Technology. Kaunas : KTU. ISSN 1392–0758. 2014, Vol. 84, No. 4, p. 7–13. DOI: 10.5755/j01.ss.86.4.9260.*
45. Nordman, E. R., & Melén, S. (2008). The impact of different kinds of knowledge for the internationalization process of Born Globals in the biotech business. *Journal of World Business : JWB*, 43(2), 171–185. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2007.11.014>
46. Oh, D.-S., Phillips, F., Park, S., & Lee, E. (2016). Innovation ecosystems: A critical examination. *Technovation*, 54, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.02.004>
47. Oparaocha, G. O. (2015). SMEs and international entrepreneurship: An institutional network perspective. *International Business Review*, 24, 861–873. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2015.03.007>

48. Overholm, H., 2015. Collectively created opportunities in emerging ecosystems: the case of solar service ventures. *Technovation* 39–40. DOI: 10.1016/j.technovation.2014.01.008
49. Oviatt, B. M., & McDougall, P. P. (2005). Defining International Entrepreneurship and Modeling the Speed of Internationalization. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 29(5), 537–553. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2005.00097.x>
50. Petraitiė, M. (2010). Approaches towards strategic innovation management in R&D intensive sectors: Lithuanian case. *Social Sciences = Socialiniai Mokslai*, (3), 32–38.
51. Rao, B., & Jimenez. (2011). A comparative analysis of digital innovation ecosystems. 2011 Proceedings of PICMET '11: Technology Management in the Energy Smart World (PICMET), 1–12. IEEE.
52. Quality Policy of Altechna, UAB [žiūrėta 2021-04-18]. Prieiga per internetą: <https://www.altechna.com/wp-content/uploads/2018/09/altechna-coatings-quality-policy.pdf>
53. Rupšienė, L. (2007). Kokybinių tyrimų duomenų rinkimo metodologija. ISBN: 978–9955–18–248–1
54. Rutkauskaitė, R. Dvarčionyse pradeda formuotis aukštųjų technologijų miestelis. [žiūrėta 2021-03-18]. Prieiga per internetą: <https://www.vz.lt/pramone/2019/02/18/dvarcionyse-pradeda-formuotis-aukstuju-technologiju-miestelis>
55. Sedziniauskienė, R. (2019). Internationalization of new ventures: relationships among determinants, process, networks and performance: daktaro disertacija. Kauno technologijos universitetas. Prieiga per eLABa – nacionalinė Lietuvos akademinė elektroninė biblioteka, Kaunas.
56. Talmar, M., Walrave, B., Podoyntsyna, K. S., Holmström, J., & Romme, A. G. L. (2020). Mapping, analyzing and designing innovation ecosystems: The Ecosystem Pie Model. *Long Range Planning*, 53(4). <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.09.002>
57. Technologijos. (2019) *Lietuvos lazerių ekspertai sukūrė tokį lazerį, kuris gali naikinti branduolines atliekas* [žiūrėta 2020-11-20]. Prieiga per internetą: <http://www.technologijos.lt/n/mokslas/fizika/S-76877/straipsnis/Lietuvos-lazeriu-ekspertai-sukure-toki-lazeri-kuris-gali-naikinti-branduolines-atlieka>
58. Technologijos. (2019) *Tai bus tikra revoliucija medicinos diagnostikoje: tai, ką dabar kuria lietuviai, yra daugelio svajonė* [žiūrėta 2021-03-20] Prieiga per internetą: [http://www.technologijos.lt/n/mokslas/zmogus\\_ir\\_medicina/S-74716/straipsnis/Tai-bus-tikra-revoliucija-medicinos-diagnostikoje-tai-ka-dabar-kuria-lietuviai-yra-daugelio-svajone](http://www.technologijos.lt/n/mokslas/zmogus_ir_medicina/S-74716/straipsnis/Tai-bus-tikra-revoliucija-medicinos-diagnostikoje-tai-ka-dabar-kuria-lietuviai-yra-daugelio-svajone)
59. Thomson, Rachel, & Holland, Janet. (2003). Hindsight, foresight and insight: The challenges of longitudinal qualitative research. *International Journal of Social Research Methodology*, 6(3), 233–244. <https://doi.org/10.1080/1364557032000091833>
60. Van De Vrande, V., Lemmens, C., & Vanhaverbeke, W. (2006). Choosing governance modes for external technology sourcing. *R&D Management*, 36(3), 347–363. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00434.x>
61. Verslo žinios (2017). *Didieji Lietuvos lazerininkai augo po bent 20%*. [žiūrėta 2020-12-13]. Prieiga per internetą: <https://www.vz.lt/informacines-technologijos-telekomunikacijos/2017/03/09/didieji-lietuvos-lazerininkai-augo-po-bent-20>
62. Verslo žinios (2018). *Lazerių sektorius: artimoje ateityje svarbios naujienos ir dideli projektai*. [žiūrėta 2020-09-14]. Prieiga per internetą: <https://www.vz.lt/technologijos-mokslas/2018/08/31/lazeriu-sektorius-artimoje-ateityje-svarbios-naujienos-ir-dideli-projektai#ixzz600menC11>



63. Verslo žinios (2019). *Lietuva neužleidžia lyderio pozicijų lazerių srityje*. [žiūrėta 2020-12-13]. Prieiga per internetą: <https://www.vz.lt/ismani-lietuva/2019/04/16/lietuva-neuzleidzia-lyderio-poziciju-lazeriu-srityje>
64. Verslo žinios (2018). *Sumažėjus pardavimams JAV, „Ekspla“ skaičiavo mažesnes pajamas*. [žiūrėta 2020-11-20]. Prieiga per internetą: <https://www.vz.lt/informacines-technologijos-telekomunikacijos/2018/05/22/sumazejus-pardavimams-jav-ekspla-skaiciavo-mazesnes-pajamas>
65. Vom Hofe, R., and K. Chen. 2006. “Whither or Not Industrial Clusters: Conclusions or Confusions?” *The Industrial Geographer* 3:2–28.
66. Wach, K. & Wehrmann, C. (2014). Entrepreneurship in International Business: International Entrepreneurship as the Intersection of Two Fields (chapter 1). In: Gubik, A.S. & Wach, K. (eds), *International Entrepreneurship and Corporate Growth in Visegrad Countries*. Miskolc: University of Miskolc, 9–22. [žiūrėta 2020-12-20]. Prieiga per internetą: [http://visegrad.uek.krakow.pl/PDF/Miskolc2014\\_ch01\\_wach\\_whermann.pdf](http://visegrad.uek.krakow.pl/PDF/Miskolc2014_ch01_wach_whermann.pdf)
67. Weerawardena, J., Mort, G. S., Liesch, P. W., & Knight, G. (2007). Conceptualizing accelerated internationalization in the born global firm: A dynamic capabilities perspective. *Journal of World Business : JWB*, 42(3), 294–306. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2007.04.004>
68. Weerawardena, J., Salunke, S., Knight, G., Mort, G. S., & Liesch, P. W. (2020). The learning subsystem interplay in service innovation in born global service firm internationalization. *Industrial Marketing Management*, 89, 181–195. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.05.012>
69. Westhead, P., Wright, M., & Ucbasaran, D. (2001). The internationalization of new and small firms: A resource-based view. *Journal of Business Venturing*, 16(4), 333–358. [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(99\)00063-4](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(99)00063-4)
70. Williams, C., & Lee, S. H. (2009). Exploring the internal and external venturing of large R&D-intensive firms. *R&D Management*, 39(3), 231–246. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00553.x>
71. World Economic Forum (2019). *The Global Competitiveness Report (2019)*. [žiūrėta 2020-11-20]. Prieiga per internetą: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf)
72. World Intellectual Property Organization (2020). *GLOBAL INNOVATION INDEX 2020*. [žiūrėta 2020-11-20] Prieiga per internetą: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2020.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf)
73. Zhang, X., Ding, L., Chen, X., 2014. Interaction of open innovation and business ecosystem. *Int. J. – e-Serv. Sci. Technol.* 7 (1), 51–64.
74. Žydžiūnaitė, V. (2007). *Tyrimo dizainas: struktūra ir strategijos: mokomoji knyga* (p. 103). Kaunas: Technologija.

## Priedai

### 1 priedas. Interviu instrumentarijus

Charakteristika	Pagrindiniai interviu klausimai	Papildomieji klausimai	Tyrėjo užrašai ( <i>memos</i> )
<b>1. Motyvacija pradėti verslą</b>	Jeigu grįžtumėte laiku atgal, kokioje situacijoje ir kodėl priėmėte sprendimą kurti ir vystyti verslą?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gal galite prisiminti, kokiomis sąlygomis įkūrėte įmonę?</li> <li>- Ar tai buvo sąlygota tam tikrų konteksto sąlygų/inovacinės politikos paskatų ar situacijos, kuri skatino keistis?</li> <li>- Kokius asmeninius (lyderystės) sėkmės veiksnius galėtumėte išskirti, kurie padėjo įmonei įsitvirtinti?</li> </ul>	
<b>2. Sėkmės veiksniai verslo vystyme</b>	Kokie pagrindiniai verslo sprendimai/įvykiai ženklina reikšmingus strateginius pokyčius ar verslo raidos trajektorijos pasikeitimą?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaip apibūdintumėte savo verslo augimą (staigus, nuoseklus, kt.)?</li> <li>- Galbūt pamenate tą situaciją, kai supratote, kad kažkokie atliekami veiksmai turėjo esminį vaidmenį verslo sėkmei?</li> </ul>	
	Kokie Jūsų manymu buvo svarbiausi sėkmės veiksniai verslo vystymo pradžioje/ siekiant augimo, ir dabar?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kokie buvo, jei buvo, sėkmę lėmę veiksniai iš išorės (institucinė parama, partneriai, kt.)?</li> <li>- Ar galite prisiminti pirmą įmonės sėkmę ir su tuo susijusius (socialinius, kultūrinius) veiksnius?</li> </ul>	
<b>2.1. Įmonės elgsena dinaminėje aplinkoje</b>	Kokie buvo įmonės augimo iššūkiai? Galbūt galėtumėte įvardinti ir ilgalaikės sėkmės veiksnius?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Galbūt turite patirties ar situacijų, kuomet tam tikri „ant bangos“ esantys dalykai (tam tikri siūlomi mokymai ar metodai) yra neveiksmingi ir iš tiesų neprisideda prie įmonės sėkmingos veiklos?</li> </ul>	

	Su kokiais naujai atsiradusiais iššūkiais susiduriate šiandien ir kaip tai sprendžiate?		
2.2. Įmonės elgsena krizinėse situacijose	<p>Kokios buvo svarbiausios įmonės raidos krizės/lūžiai ir kaip su jomis tvarkėtės?</p> <p>Ar galite prisiminti situaciją, kai Lietuvoje buvo finansinė krizė ir kaip tai palietė Jūsų įmonę? Kokių veiksmų ėmėtės toje situacijoje?</p> <p>Gal galėtumėte prisiminti kitą sudėtingą situaciją, kurioje reikėjo imtis tam tikrų veiksmų? Kokios buvo tų veiksmų pasekmės?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kodėl priėmėte būtent tokius sprendimus?</li> <li>- Gal galite papasakoti konkrečią situaciją?</li> <li>- Kokias išskirtumėte svarbiausias įmonės raidos krizes? Kada jos vyko?</li> <li>- Kaip elgėtės jų metu?</li> <li>- Ar jos siejosi su išorinėmis aplinkybėmis? (Kaip įmonę paveikė įstojimas į ES/ finansinės krizės/ pritrauktos investicijos?)</li> <li>- Kas iš išorės daugiausiai padėjo šioje situacijoje? (Ar buvo tinklas, asociacija, partnerystė ar draugystė, kuri padėjo šioje situacijoje?)</li> <li>- Ar yra kritinis partneris be kurio Jūsų produktai nebūtų tokie, kokie yra?</li> <li>- Kas Jums iš partnerių labiausiai padėjo vystant technologinį produktą/ gaunant finansavimą plėtrai/ išeinant į tarptautines rinkas?</li> </ul>	
<b>3. Strateginis dizainas</b>	<p>Kaip formuojamos strategijos Jūsų įmonėje? Ar yra naudojamas tam tikras procesas/ praktika?</p> <p>Kas yra esminis strateginės kaitos variklis?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ar tam pasitelkiama turima ekosistema?</li> <li>- Ar vystomas dialogas naujoms strateginėms kryptims sukurti ar esamoms problemoms išspręsti?</li> <li>- Ar ekosistema paremtam strategijų kūrimui įmonėje yra praktikuojamas tam tikras procesas?</li> </ul>	

	<p>Kaip vystoma ilgalaikė strateginė vizija ir trumpalaikiai technologiniai planai?</p> <p>Kaip užtikrinamas suderinamumas tarp šių ilgalaikių ir trumpalaikių strategijų/planų?</p>		
3.1. Numatymas ir ištekliai	<p>Kaip įmonėje užtikrinama nuojauta apie pokyčius ir ką reikia daryti jai palaikyti?</p> <p>Kaip tuomet perskirstomi ištekliai?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gal galite papasakoti, kaip vyksta Jūsų pasiruošimas ateičiai?</li> <li>- Kokius veiksmus, metodus naudojate, kad pasirinktumėte tinkamą ilgalaikę strategiją?</li> <li>- Kaip Jūsų įmonėje perskirstomi esami ištekliai žengiant į naują technologijos vystymo, žinių įgijimo ar mokymosi ciklą?</li> </ul>	
3.2. Gebėjimai	<p>Kaip manote, kokie gebėjimai ar veiksmai lemia, kad išlaikote ilgalaikę sėkmingą veiklą?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kokius gebėjimus, Jūsų manymu, yra kritiškai svarbu vystyti Jūsų įmonei, kad išliktų sėkminga?</li> </ul>	
3.3. Naujos technologijos	<p>Kokios technologijos veikia kaip sutrikdytojai (angl. disruptors) jūsų versle (keičia strategiją/taisykles/nusistovėjusias praktikas)?</p> <p>Kaip pasireiškia jų daroma įtaka?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaip technologijos sukuria naujas galimybes ir kokiose verslo vystymo srityse? (Produktas, mokymasis, analizė ir kt?)</li> <li>- Kaip diegiate dirbtinį intelektą ir kitas skaitmenines technologijas savo versle?</li> <li>- Kaip jos keičia įmonės verslo modelį ir mokymąsi?</li> <li>- Kaip užtikrinate efektyvią skaitmeninių technologijų ir žmogiškojo kapitalo integraciją įmonėje?</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaip užtikriname efektyvią žmogaus-technologijos integraciją savo vystomuose produktuose?</li> <li>- Kokie dirbtinio intelekto sprendimai gerina technologijos taikymą, efektyvumą?</li> </ul>	
<b>4. Ekosistema</b>	<p>Kokie yra svarbiausi ekosistemos partneriai?</p> <p>Gal turite kokių nors neįprastų partnerysčių?</p> <p>Mokslo ir verslo ryšys?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaip geografiškai išsidėsčiusi verslo ekosistema? (Svarbūs nacionaliniai/tarptautiniai partneriai)</li> </ul>	
4.1. Tinklo formavimo elgsena	<p>Kokio tipo verslo tinklai jums yra svarbūs?</p> <p>Kaip išvystėte tinklus verslo plėtrai?</p> <p>Kaip juos plėtojote?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kokie nauji veikėjai/ organizacijos prisijungia prie jūsų verslo tinklo? Kodėl jie yra svarbūs?</li> <li>- Industrinio mokymosi ryšiai</li> <li>- Geografinės lokacijos</li> <li>- Mokymasis iš verslo partnerių</li> <li>- Globalių inovacinės ekosistemos veikėjų</li> <li>- Nacionalinės ekosistemos veikėjų</li> <li>- Vartotojų ir kt.</li> </ul>	
4.2. Pasitikėjimas	<p>Kaip valdote pasitikėjimo klausimus?</p> <p>Kaip manote, kaip susiformuoja pasitikėjimas tinkluose?</p> <p>Kokie yra esminiai pasitikėjimo formavimo veiksniai?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kokios pasitikėjimo problemos ir kokiose situacijose kyla?</li> <li>- Kuo labiausiai pasitikite?</li> <li>- Kokie esminiai pasitikėjimą užtikrinantys elementai svarbūs verslo vystymui?</li> </ul>	
4.3. Dialogas	<p>Kaip palaikomas dialogas su kitais ekosistemos dalyviais?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaip bendradarbiavimas ekosistemoje padeda surinkti verslui aktualią informaciją bei ją analizuoti?</li> </ul>	

	<p>Kaip partneriai ar suinteresuoti visuomenės atstovai (angl. stakeholders) dalyvauja Jūsų produktų kūrime/diegime?</p> <p>Ar suteikiate grįžtamąjį ryšį jiems?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ar šis bendradarbiavimas sąlygoja tam tikras išvalgas?</li> <li>- Ar jos turi įtakos verslo vystymui ir strategijai?</li> </ul>	
4.4.Transformacinis organizacinis mokymasis	<p>Kokios kompetencijos, žinios yra kritinės Jūsų versle?</p> <p>Kokios komplementarios kompetencijos svarbios?</p> <p>Kaip įgyjate komplementarias kompetencijas ir kaip jas taikote strategijoje?</p> <p>Kaip organizaciniu lygiu vyksta transformacinis mokymasis?</p> <p>Kaip vyksta kūrybinis procesas, kad būtų tenkinami rinkos poreikiai?</p> <p>Kaip atsirenkate naujas verslo galimybes plėtojimui?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaip įgyjate globalias žinias (anlg. know-how)?</li> <li>- Kaip įgyjate lokalias žinias (angl. know-how)? Rinkos išvalgas?</li> <li>- Kokiuose partneriniuose tinkluose įmonei būtina dalyvauti tam, kad būtų užtikrintas mokymasis bei įgyjamos reikiamos žinios?</li> </ul>	
<b>Žvilgsnis į ateitį</b>	Gal norėtumėte pasidalinti, kas, Jūsų nuomone, bus svarbu per ateinančius 10 metų?	Ar galite pasidalinti savo išvalgomis apie pramonės 4.0 revoliuciją ir įmonės vaidmenį jos kontekste?	
<b>Covid-19 pandemija</b>	<p>Kokių veiksmų ėmėtės krizinėje situacijoje?</p> <p>Kokios buvo tų veiksmų pasekmės?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kokie iššūkiai kilo šioje krizinėje situacijoje? Kaip sekėsi juos suvaldyti?</li> <li>- Kas iš išorės daugiausiai padėjo šioje situacijoje? (Ar buvo tinklas, asociacija, partnerystė ar draugystė, kuri padėjo šioje situacijoje?)</li> <li>- Galbūt, buvo ilgalaikiai ar trumpalaikiai strateginiai pokyčiai?</li> </ul>	

		<p>Galbūt reikėjo naujų technologinių ar kitokių, mokslo žinių?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ar kažkas pasikeitė išibėgėjus pandemijai, kai buvo sudaromos strategijos? Galbūt atsirado nauji elementai trumpalaikėj ar ilgalaikėj strategijoj?</li> <li>- Kaip įmonė adaptavosi prie pokyčių, naujų žaidimo taisyklių, atsiradusių dėl pandemijos?</li> <li>- Kokius pokyčius inicijavote?</li> <li>- Kokios naujos galimybės gali atsiverti įveikus COVID-19?</li> <li>- Galbūt įmonė prisidėjo prie pandemijos valdymo? Kokiais būdais?</li> <li>- Kokios paramos sulaukėte iš valstybės? Kaip pasikeitė institucinių sąlygų įtaka pandemijos laikotarpiu?</li> </ul>	
--	--	--	--

## 2 priedas. Įmonės „Ekspla“ įvykių analizė

Data	Įvykis	Citata ir šaltinis	Pokytis įmonėje	Kontekstas
Nuo 1983 m.	Įkurta bandomoji gamykla „Eksma“	Nuo 1983 m. skaičiuojamas Lietuvos lazerių pramonės amžius, kuomet įkurta bandomoji gamykla „Eksma“. Čia susibūrė „Eksplos“ branduolys. (Ekspla (1), 2019)	Įmonės plėtra	Nuo 1983 m. skaičiuojamas Lietuvos lazerių pramonės amžius
1983 m.	Sukurta vienas sėkmingiausių produktų - pikosekundinis lazeris VIJUKA-1	Vienas iš sėkmingų projektų, sulaukęs plataus pripažinimo – pikosekundinis lazeris VIJUKA-1, 1983 m. Lazeris eksponuotas parodose, gavo ne vieną diplomą bei sauja medalių. (Ekspla (1), 2019)	Nauja produkcija	
1987 m	Sukurta lazeris PL1020 – „Eksplos“ pikosekundinių lazerių pirmtakas.	<u>Sukurta lazeris PL1020 – „Eksplos“ pikosekundinių lazerių pirmtakas.</u> (Ekspla (1), 2019)	Nauja produkcija	
1987 m	Pirmą kartą pademonstruotas lazeris pasaulinėje parodoje „LASER World of PHOTONICS ‘87“.	<u>Pirmą kartą lazerį pademonstravus pasaulinėje parodoje „LASER World of PHOTONICS ‘87“, jį įsigijo Miunsterio universitetas.</u> (Ekspla (1), 2019)	Pripažinimas	
1992 m. lapkričio 11 d	Įkurta UAB „Ekspla“	<u>1992 m. lapkričio 11 d. įkurta UAB „Ekspla“</u> (Ekspla (1), 2019)	Įmonės plėtra	Atsiskyrimas nuo „Eksma“ grupės. (išlaiko kontrolinį akcijų paketą)
1993 m	Japonija pirmieji įsigyja „Eksplos“ pagamintą lazerį.	"Japonija užima ypatingą vietą „Eksplos“ istorijoje. Pamatę mūsų entuziazmą ir degančias akis japonai pirmieji įsigijo „Eksplos“ pagamintą lazerį. 1993 m. lazeriai buvo vienintelė produkcija, kuri iš Lietuvos buvo eksportuojama į šią valstybę." (Ekspla (1), 2019)	Eksportas	Lazeriai buvo vienintelė produkcija, kuri iš Lietuvos buvo eksportuojama į šią valstybę.



1996 m	„Eksplas“ Plėtra į Jungtines Amerikos Valstijas	Start of marketing and sales in the USA (Ekspla (6), 2019)	Įmonės plėtra, restruktūrizacija	Azijos finansų krizė ir rekomendacijos iš Japonijos kaip klientų pastūmėjo į kitas rinkas.
2002 m	Sukurtas pirmas picosekundinis DPSSLs komercinis lazeris	Introduction of picosecond diode-pumped Nd:YAG laser. (Ekspla (6), 2019)	Nauja produkcija	
2004 m	„Eksma“ perima „Ekspla“ valdymą. Visi lazerių ir fotonikos krypties verslo elementai perkeliama į „Eksplą“. Sukuriami dveji padaliniai: Lazeriai ir lazerių sistemos bei Fotonikos komponentai	EKSMA acquires 99.61% of EKSPLA shares; photonic components and laser businesses are merged into one company Ekspla. (Ekspla (6), 2019)	Įmonės plėtra	
2005 m	„Ekspla“ gauna "Metų žinių ekonomikos įmonės" apdovanojimą. Apdovanojimas įteiktas kaip kompanijos pripažinimas už puikis pasiekimus mokslo	Inovatyvios įmonės apdovanojimas. <u>"Metų žinių ekonomikos įmonės" prizą gavo "Ekspla"</u> (Delfi Elta, 2019). (Ekspla (6), 2019)	Pripažinimas	

	srityje bei bendradarbiavimą su mokslo institucijomis			
2007 m	„Ekspla“ kartu su kitais mokslininkais ir antrepeneriais gavo „Nacionalinės pažangos apdovanojimą“	Už šią veiklą mokslininkai yra pelnę valstybinių apdovanojimų, reikšmingų Lietuvos ir tarptautinių mokslo premijų (Lietuvos mokslo, Nacionalinės pažangos, Aleksandro von Humboldto, Europos fizikų draugijos ir kitų) (Ekspla (7), 2019)	Pripažinimas	
2008 m liepos 1 d.	Atskiriamos verslo šakos. Optikos komponentai, lazeriai ir nelinijiniai kristalai, padėties nustatymo mechanizmai, tvirtinimai ir optiniai stalai perkeliama į įmonę „Optiolita“ veikiančią „Eksma optics vardu“.	2008 – Photonics components division of Ekspla has been reorganized into the separate entity. (Ekspla (6), 2019)	Įmonės plėtra, restruktūrizacija	
2011 m	Pripažinta pažangiausių pasaulyje gaminių mokslinių lazerių kategorijoje „Prism Awards for Photonics Innovation“ (JAV).	„Eksplos“ sukurta NT200 sistema 2011 m. pripažinta pažangiausių pasaulyje gaminių mokslinių lazerių kategorijoje ir apdovanota lazerių „Oskaru“ prestižiniame konkurse „Prism Awards for Photonics Innovation“ (JAV). (Ekspla (1), 2019)	Pripažinimas	

2014 m. rugsėjo mėn.	„Ekspla“ kartu su amerikiečių kompanija „National Energetics“ laimėjo konkursą pagaminti ir įdiegti ultradidelio intensyvumo lazerinę sistemą. SYLOS1 <a href="https://ekspla.lt/naujiena/pagamintas-dideles-galios-sylos-lazeris-eli-alps/">https://ekspla.lt/naujiena/pagamintas-dideles-galios-sylos-lazeris-eli-alps/</a>	"2014 m. rugsėjo mėn. „Ekspla“ kartu su amerikiečių kompanija „National Energetics“ laimėjo konkursą pagaminti ir įdiegti ultradidelio intensyvumo lazerinę sistemą "ELI Beamlines“ Čekijoje. >10 PW smailinės galios spinduliuotė bus naudojama plazmos ir didelio energijos tankio fizikos, molekulinų, biomedicinos, medžiagų mokslo tyrimams, dalelių srautų greitinimui. (Ekspla (2), 2014)	Eksportas	
2014 m. lapkričio mėn	„Ekspla“ kartu su „Šviesos Konversija“ laimėjo konkursą sukurti ir pagaminti 4 TW impulsų galios kilohercinę lazerinę sistemą ELI-ALPS centrui Vengrijoje. Lazeris „SYLOS 2A“	"taikydamos Vilniaus universitete išvystytą optinę parametrinę čirpuotų impulsų stiprinimo (OPCPA) technologiją, „Ekspla“ kartu su „Šviesos Konversija“ laimėjo konkursą sukurti ir pagaminti 4 TW impulsų galios kilohercinę lazerinę sistemą ELI-ALPS centrui Vengrijoje. Ji bus naudojama tiriant fundamentaliuosius elektronų judėjimo ypatumus atomuose ir molekulėse." (Ekspla (1), 2019)	Eksportas	Lazeris „SYLOS 2A“ startavo 2019 m.
2014 m. gruodžio mėn.	„Ekspla“ baigė įgyvendinti dvejų metų trukmės projektą „Mokslinių tyrimų laboratorijos su aukšto švaros lygio patalpomis įrengimas“.	Lietuvos lazerių gamintoja „Ekspla“ 2014 m. gruodžio 31 d. baigė įgyvendinti dvejų metų trukmės projektą „Mokslinių tyrimų laboratorijos su aukšto švaros lygio patalpomis įrengimas“. (Ekspla (3), 2015)	Finansuotas projektas	

2015 m. rugpjūčio mėn.	„Ekspla“ 2015 m. rugpjūčio 31 d. užbaigė projektą „Skaidulinės inovacijos greitesniam medžiagų apdirbimui (SIGMA)“	UAB „Ekspla“ 2015 m. rugpjūčio 31 d. užbaigė projektą „Skaidulinės inovacijos greitesniam medžiagų apdirbimui (SIGMA)“ (Ekspla (5), 2015)	Finansuotas projektas	
2015 m. birželio 10 d.	Vilniuje atidarytas verslą ir mokslą vienijantis Saulėtekio slėnio technologijų ir inovacijų centras, kurio vienas iš iniciatorių yra „Ekspla“.	Saulėtekio slėnio technologijų ir inovacijų centras – mokslo ir verslo bendradarbiavimo pavyzdys, kai lazerinių ir inžinerinių technologijų pramonės sektorius kuria palankią aplinką naujų produktų, paslaugų, technologijų ir įmonių plėtrai. (Lietuva2030 (1), 2015)	Bendradarbiavimas su mokslo institucijomis	
2016 m. lapkričio mėn.	„Ekspla“ pristatė atnaujintą prekės ženklą	„Ekspla“ pristatė atnaujintą prekės ženklą. Jau 25 veiklos metus skaičiuojantis lazerių gamintojas paskelbė, jog prekės ženklo atnaujinimas apims visą įmonę – nuo produktų kūrimo iki vizualinės komunikacijos. (Ekspla (8), 2016)	Prekės vardo garsinimas	
2016 m.	„Eksma“ atidaro įmonę Kinijoje, Šanchajuje. Tai yra „Ekspla“ atstovybės progresija.	Shanghai EK SMA Laser Technology Co., Ltd. is the successor to the EK S PLA Shanghai Representative Office. ( <a href="http://ltoptics.org">ltoptics.org</a> , 2019).	Įmonės plėtra, restruktūrizacija	
2018 m.	Anglijoje įkurta įmonė „E&EO UK Ltd“ atsakinga už Anglijos ir Airijos pardavimus	E&EO representative office is responsible for EK S PLA & Ek sma Optics sales and service in UK and Ireland. ( <a href="http://ltoptics.org">ltoptics.org</a> , 2019).	Įmonės plėtra, restruktūrizacija	

2018 m. rugpjūčio mėn.	„Ekspla“ baigė įgyvendinti ES remiamą projektą svarbaus išradimo patentavimui	Projektu siekiama apsaugoti įmonės intelektinę nuosavybę tarptautinėje rinkoje ir įsitvirtinti tarp lazerių gamintojų, siūlančių femtosekundines sistemas. Šio išradimo Europos patentas leis padėti pagrindus iki šiol tik laboratorijose kuriamų ultratrumpųjų impulsų generacijos ir stiprinimo sistemų komercinimui. (Ekspla (10), 2018)	Finansuotas projektas	
2018 m. spalio mėn.	„Ekspla“ jau trečią kartą dalyvauja „Gyvybės mokslų forumas“. Pristatė produkciją bei lazerių potencialą darant diagnostinius reumatoidinio artrito ir krūties vėžio tyrimus.	„Ekspla“ taip pat neatsilieka – konferencijos metu pardavimų vadovas Mantvydas Jašinskas pristatė pranešimą apie fotoakustiką, kaip kombinuojant lazerio spinduliuotę ir ultragarsą patobulinti reumatoidinio artrito ir krūties vėžio diagnostinius tyrimus. (Ekspla (9), 2018)	Produkcijos pristatymas, prekės vardo garsinimas	
2018 m.	Lietuva stoja į Europos lazerių organizaciją. Dalį šios sumos yra pasiryžusios padengti lazerių bendrovės „Ekspla“ ir „Šviesos konversija“.	Ponas Piskarskas VŽ yra minėjęs, kad dalyvavimas ELI konsorciame metams Lietuvai kainuotų apie 200.000 Eur. Dalį šios sumos yra pasiryžusios padengti lazerių bendrovės „Ekspla“ ir „Šviesos konversija“. (Verseckas, 2017)	Bendradarbiavimas su valstybe	
2019 m. vasario mėn.	„Ekspla“ įgyvendinus ES projektą komercelizuoja naują produktą "UltraFlux"	Projekto metu rasti technologiniai sprendimai suteikė galimybę komercializuoti prototipą. Šiuo metu jis parduodamas klientams pavadinimu UltraFlux. (Ekspla (11), 2019)	Finansuotas projektas	

2019 m. kovo mėn.	„Ekspla“ dalyvauja Laser World of Photonics , Kinija Šanchajus (Didžiausias fotonikos renginys Azijoje)	Reklaminis leidinys <a href="https://www.facebook.com/pg/EKSPLA/posts/">https://www.facebook.com/pg/EKSPLA/posts/</a>	Produkcijos pristatymas, prekės vardo garsinimas	
2019 m. balandžio mėn.	„Ekspla“ dalyvauja OPIE'19 Laser Expo renginyje Yokohoma, Japonija	Reklaminis leidinys <a href="https://www.facebook.com/pg/EKSPLA/posts/">https://www.facebook.com/pg/EKSPLA/posts/</a>	Produkcijos pristatymas, prekės vardo garsinimas	
2019 m. balandžio mėn.	„Ekspla“ dalyvauja SPIE renginyje Optics+ Optoelectronics Praha, Čekija	Reklaminis leidinys <a href="https://www.facebook.com/pg/EKSPLA/posts/">https://www.facebook.com/pg/EKSPLA/posts/</a>	Produkcijos pristatymas, prekės vardo garsinimas	
2019 m. gegužės mėn.	„Ekspla“ dalyvauja CLEO 2019 San Jose, USA	Reklaminis leidinys <a href="https://www.facebook.com/pg/EKSPLA/posts/">https://www.facebook.com/pg/EKSPLA/posts/</a>	Produkcijos pristatymas, prekės vardo garsinimas	
2019 m. birželio mėn.	„Ekspla“ dalyvauja Laser World of Photonics 2019, Miunchenas, Vokietija	Birželio 24–27 d. Miunchene, svarbiausiame lazerių pramonės renginyje „Laser World of Photonics 2019“, Lietuvos lazerių gamintojai pristato savo kurtas naujausias technologijas. (Ekspla (12), 2019)	Produkcijos pristatymas, prekės vardo garsinimas	
2019 m. gegužės 15 d.	„Ekspla“ kartu su „Light Conversion“ sujungė savo technologijas ir sukūrė galingiausią lazerį tarp sparčiausių – ir tuo pačiu sparčiausių lazerių	ELI-ALPS tyrimų centre startavo ultrasparti ir didelio intensyvumo lazerinė sistema SYLOS. „Ekspla“ kartu su „Light Conversion“ sujungė savo technologijas ir pasiekė įstabų rezultatą – sukūrė galingiausią lazerį tarp sparčiausių – ir tuo pačiu sparčiausių lazerių pasaulyje. (Technologijos, 2019)	Nauja produkcija	

	tarp galingiausių lazerių pasaulyje. Šis lazeris gali išspręsti branduolinių atliekų klausimą.			
--	--	--	--	--

### 3 priedas. Įmonės „Altechna“ ir jos dukterinių įmonių įvykių analizė

Data	Įvykis	Citata ir šaltinis	Kontekstas	Pokytis įmonėje
1996	Altechna Lazerių technologijos Verslas	Altechna Lazerių technologijos Verslas, atskirų įmonių puslapiai <a href="http://www.elnet.lt/altechna/index.html">http://www.elnet.lt/altechna/index.html</a> (vz.lt, 1996)	Lietuvos nepriklausomybė, laisvėjanti ir besikeičianti verslo ekonomiką. (interviu, 2019)	Įmonės ir internetinės svetainės įkūrimas
2004	Pirmosios lazerinės mikrofabrikavimo sistemos.	(„Altechna“ apie įmonę, 2019)	Sėkmingas projektas Japonijoje. Altechna steigia taikomųjų tyrimų skyrių. (interviu, 2019)	Naujas produktas
2005	Oficialus pagrindinių prekės ženklų platintojas	(„Altechna“ apie įmonę, 2019)	JAV mokslininkams Rojui Glauberiui (Roy Glauber), Džonui Holui (Jahn Hall) ir Vokietijos mokslininkui Teodorui Henšui (Theodor Hänsch) įteikiama Nobelio premija „už indėlį plėtojant didelės skyros lazerinę spektroskopiją“. 2005–2007 m. Lietuvos bendrovės dalyvauja projekte „Lazeriai mikroapdirbimui ir diagnostikai“ (LAMADA). Siekiama sukurti naujo tipo, industriniam taikymui tinkančius lazerinio spinduliavimo šaltinius. (ltoptics.org, 2019)	Oficialus prekės ženklų Aerotech, Andor Technology, Ocean Optics, Laser Quantum, Semrock, Brolis Semiconductors platintojas



2007	Įregistruota lazerinių technologijų įmonė Altechna R&D	Lietuvos Registrų Centras („Altechna“ apie įmonę, 2019)	Prasidėjo globali finansų krizė. (vz.lt 2015)	Steigiama taikomųjų tyrimų įmonė, kuri vėliau pavadinta “Workshop of Photonics”
	Metų Žinių ekonomikos apdovanojimų antras etapas	Į metų Žinių ekonomikos įmonės vardą šiais metais kandidatavo 1.500 bendrovių, iš kurių antrame etape rungėsi UAB „Arginta“, „BIOK“, „Altechna“... (vz.lt, 2007)		Įmonė pateko į apdovanojimų antrą etapą
2008	Finansavimas iš Eurostars	"Penki Lietuvos įmonių ir mokslo institucijų inovacijų projektai po tarptautinio konkurso pateko į naują “Eurostars” finansavimo programą. Jų bendra vertė siekia 6,6 mln. EUR (22,8 mln. Lt) (vz.lt, 2008)."	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Globalus finansinis nuosmukis stiprėja. (vz.lt, 2009)</li> <li>• Įmonė skatinama kurti pasaulinėje rinkoje konkurencingus produktus.</li> <li>• Lietuvos lazerių pramonė 2008 m. išlaikė pastarųjų metų augimo tempą ir, palyginti su 2007 m., pasiekė 16 proc. didesnę produkcijos pardavimą. Didžiąją dalį pajamų Lietuvos įmonės uždirba kurdamos lazerius mokslinių tyrimų rinkai – lietuviški lazeriai ir jų komponentai sudaro beveik 10 proc. visos šios pasaulinės rinkos. (ltoptics.org, 2011)</li> </ul>	UAB „Altechna“ gauna papildomų lėšų produktų kūrimui

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Lazerinių technologijų bendrovės „Ekspla“, „Šviesos konversija“, „Optida“ ir „Standa“ už sėkmingai įgyvendintą taikomųjų mokslinių tyrimų projektą buvo nominuotos Europos Sąjungos „Regionų žvaigždžių“ apdovanojimams. Jais siekiama pagerbti sėkmingiausias Europos Sąjungos finansuotus projektus, kurie pasižymėjo geriausia praktika ir inovacijomis regionų plėtros politikoje.</li> </ul>	
2009	Pardavimų augimas	Lazeriai sugebėjo pramonės pardavimus pernai padidinti 16% (vz.lt, 2009)	<p>Lazerių sektoriaus perspektyvos Lietuvoje išlieka optimistinės net ir pasaulio ekonomikos nuosmukio sąlygomis.</p> <p>iš Kinijos kilusiam mokslininkui Čarlzui Kao (Charles Kao) įteikiama Nobelio premija „už esminius pasiekimus tiriant šviesos perdavimą šviesolaidžiais ir jų pritaikymą optinėje komunikacijoje“.</p> <p>(ltoptics.org, 2009)</p>	Pardavimų augimas

2010	Asocijuota įmonė ELAS	ELAS, UAB projektuoja ir gamina lazerinius mikro apdirbimo darbo vietas su nano-, piko- ir femto sekundžių lazeriais mokslo ir pramonės reikmėms. Turėdama didelę patirtį atliekant labai trumpą impulsinį lazerinį mikroapdorojimą, įmonė pataria savo klientams, kaip suprojektuoti efektyvų mikroapdorojimą lazeriu naudojant siūlomas medžiagas. ELAS suprojektuotos ir pagamintos darbo vietos yra naudojamos polimerinėms plėvelėms, siliciui, stiklui, metalams, safyriui, volframo karbidui ir kt. Apdoroti elektronikos, saulės, MEMS, mašinų, medicinos ir kitose pramonės srityse. („Altechna“ apie įmonę, 2019)		Įsteigiama įmonė ELAS
	Atidaryta metrologijos laboratorija	Metrologijos laboratorija teikia aukšto lygio integruotų tyrimų paslaugas optinių komponentų kokybės parametrų matuoti, kad klientams būtų užtikrinta aukščiausios kokybės	Konferencija – mokymai „Teminiai lazerinių technologijų mokymai kviečiant užsienio ekspertus 2010“.	Produktų kokybės gerinimas

		produkcija. („Altechna“ apie įmonę, 2019)		
	Inovacijų prizas 2010	Inovatyvaus produkto kategorijoje nugalėjo: UAB "Altechna" su produktu - daugiafunkcinis lazerinis įrenginys (vz.lt, 2010)	Įkurta Valstybinis mokslinių tyrimų institutas Fizinių ir technologijos mokslų centras (FTMC) (mita.lt, 2012)	Įmonė gavo apdovanojimą Inovacijų prizas 2010 už inovatyvų produktą
	Parama moksliniams tyrimams ir plėtrai	Dešimt įmonių skirta 32 mln. Lt parama moksliniams tyrimams ir plėtrai (vz.lt, 2010)	Lietuvos lazerių įmonės bendrai turėjo 120 mln. Litų apyvarta. (vz.lt, 2012)	Įmonė gavo paramą moksliniams tyrimams ir plėtrai
	ES lėšų darbuotojų kvalifikacijai kelti naudojimas	Miglė Dauderytė, lazerinių sprendimų UAB „Altechna“ biuro vadovė, pasakoja, kad įmonės aukščiausio lygio darbuotojai teoriją apie vadovavimą jau buvo išklaušę anksčiau, o dabar reikėjo įvertinti vadovų realią turimą ir trūkstamą kompetenciją, taip pat suteikti jiems įrankių ugdyti save, kartu ir pagerinti organizacijos valdymą ( <a href="http://www.vz.lt">www.vz.lt</a> , 2010)	Ekspla lazeris „NT200“ pripažintas pažangiausiu pasaulyje „Prism Awards for Photonics Innovation“ (15min. 2011)	Darbuotojų kompetencijos augimas
	Dalyvavimas SMP	SMP projekto vadovas džiaugiasi, kad iš pirmo žvilgsnio akademinio projektu vis labiau domisi verslo atstovai – keletas šalies aukštųjų technologijų įmonių, pvz., biotechnologijų		Programos dalyviams vasaros mokslinius tyrimus pasiūlė atlikti savo laboratorijose.

		„Fermentas“ ir lazerinių technologijų „Altechna“, programos dalyviams vasaros mokslinius tyrimus pasiūlė atlikti savo laboratorijose (vz.lt, 2010)		
2011	Altechna R&D direktorius – Petras Šlekys	Altechna R&D“, 2011-aisiais Petras tapo jos direktoriumi, perkėlėme ten darbuotojus, sukūrėme bendras įmones su EKSPLA ir „Šviesos konversija“. Apsijungė į įmonių klasterį. (vz.lt, 2019)		Pasikeitė vadovas Petras Šlekys
	Asocijuota įmonė SPRANA	(„Altechna“ apie įmonę, 2019)	Ekonomikos atsigavimo požymiai. Globalus BVP augimas	
	Atidaryta mikrofabrikavimo laboratorija	(„Altechna“ apie įmonę, 2019)	Lietuvos lazerių įmonės turėjo 142 mln. Litų apyvarta. (vz.lt, 2018)	
	Įteiktas Vokietijos ūkio apdovanojimas	(vz.lt, 2011)		Apdovanojimas simbolizuoja Vokietijos ūkio pripažinimą Lietuvoje,
	Apdovanojimas	(ltoptics.org, 2011)		įvertinta „Swedish Business Awards 2011“ apdovanojimuose
2012	Pradėjo veikti mikrolazerių laboratorija	( <a href="https://issuu.com/altechna/docs/altechna_catalog_2013">https://issuu.com/altechna/docs/altechna_catalog_2013</a> )	Miunchene vyksta aukštųjų technologijų paroda.	

	Asocijuota įmonė „EVANA Technologies“	(„Altechna“ apie įmonę, 2019)		
2013	LitCapital investicija	Plėtos kapitalo fondas LitCapital investuoja į UAB Altechna (vz.lt, 2013)	ES vadovai sutarė dėl 2014-2020 metų biudžeto. Lietuvos vadovai džiaugėsi susitarimu, sakydami, kad Lietuva gaus 44,5 milijardo litų - beveik 10 proc. daugiau nei dabartinėje finansinėje perspektyvoje.	Papildomas kapitalas. LitCapital pasirašė investicijų sutartį įsigyti UAB „Altechna“ mažumos akcijų dalį.
	Apdovanojimas	(lietuva2030.lt/, 2015)	Pripažinta viena iš sėkmingiausiai dirbančių ir sparčiausiai besivystančių Lietuvos bendrovių.	Įteiktas apdovanojimas konkurse "Gazelė 2013"
	Įmonės įsigyjimas	LitCapital fondo lėšomis įsigyjama Optiniu dangų įmonė		Dukterinės įmonės įkūrimas
2014	Stazuotojų programa - „Altechna lazerių dirbtuvės"	2014 m. įmonė sukūrė studentams skirtą stazuotojų programą - „Altechna lazerių dirbtuvės" (lietuva2030.lt, 2015)	Lietuviškų lazerių gamintojai laimėjo dar vieną ELI (Extreme Light Infrastructure) projektą.  Lietuvoje buvo suskystintų gamtinių dujų terminalo "Nepriklausomybė" įrengimas. Kariniai neramumai Ukrainoje. Lietuva investuoja į krašto apsaugą.	UAB „Altechna" skatina mokslo ir verslo bendradarbiavimą
2015	Kitas vadovas	(Registru centras, Rekvizitai.lt, 2019)	Lietuva įsivedė Eurą kartu tapo 19 euro zonos narė. (vz.lt, 2018)	Mindaugas Anužas į Gintautas Šlekys

	Viešieji pirkimai	Dalyvavimas viešuosiuose pirkimuose (rekvizitai.vz.lt, 2019)	UAB MGF „Šviesos konversija“ baigė įgyvendinti ES finansuojamą projektą	Laimimas septyni viešieji pirkimai
	Koreguojami įstatai registru centre.	(Registru centras, Rekvizitai.lt, 2019)	Vyksta paroda "Laser World of Photonics Munich 2015" (wophotonics.com, 2015)	Keičiasi įstatinis kapitalas, akcijų kiekis, bei įstatai.
	Vadovų apsikeitimas	(Registru centras, Rekvizitai.lt, 2019)		Mindaugas Anužas ir Gintautas Šlekys
2016	Parduodamas dukterinės įmonės išradimo patentas	Pradeda bendradarbiauti su "Corning". Tai tapo viena priežasčių, kodėl pajamas pavyko išauginti daugiau nei dvigubai. (vz.lt, 2017)	Dalyvauja parodoje "SPIE Photonics West 2016 Exhibition" (wophotonics.com, 2016)	Įmonė padvigubina metines pajamas
	Patentų registravimas	"Patentuotos technologijos ir licencijos pardavimas pasaulinio lygio JAV bendrovei (Balkevičius, 2018)"	Aukštųjų technologijų įmonė LIDARIS pradeda bendradarbiavimą su EUROPOS KOSMOSO AGENTŪRA	3 išradimai užpatentuoti
	Viešieji pirkimai	2016 metais įmonė laimėjo 1 viešajame pirkime. (rekvizitai.vz.lt, 2019)	12-toji nacionalinė konferencija „Lazeriai: mokslas ir technologijos“	Laimimas vienas viešas pirkimas
2017	Atidarytas biuras Kinijoje.	„Altechna“ atidarė biurą Kinijoje, ruošiamas investuotojų pasikeitimui (vz.lt, 2018)	Lietuvių sukurtą mažiausią pasaulyje prakartėlę prezidentė įteikė popiežiui. Dirbo VGTU studentai ir mokslininkai, VU Lazerinių tyrimų centro ir UAB „Femtika“ tyrėjai bei 3D technologijų įmonė UAB „Idėja 3D“.	Praplėsti pardavimai ir investicijų galimybės Kinijos rinkoje.

	Viešieji pirkimai	2017 metais įmonė laimėjo 2 viešuosiuose pirkimuose (rekvizitai.vz.lt, 2019)		Laimimi dveji vieši pirkimai
	Byla	<a href="https://eteismai.lt/byla/200674095877854/e2A-1529-232/2017">https://eteismai.lt/byla/200674095877854/e2A-1529-232/2017</a>		Priteista iš ieškovo UAB „Altechna“ naudai 750 Eur (septynis šimtus penkiasdešimt eurų) bylinėjimosi apeliacinėje instancijoje išlaidų.
	Kitas vadovas	Altechna announces Per Moller as new CEO (altechna.com, 2017)	13-toji Nacionalinė konferencija „Lazeriai: mokslas ir technologijos“ (ltoptics.org, 2017)	Pasikeitė vadovas Per Moller
2018	Gaunamas ISO 9001 sertifikatas	Suteikia sertifikatas (altechna.com, 2018)	(MITA),(LIC) ir (VITEK) sukviėtė šios srities lyderius iš Lietuvos, Latvijos, Estijos ir Vokietijos į tarptautinį renginį „Baltijos fotonika 2018” Popiežiaus vizitas Lietuvoje. Tarp JAV ir Kinijos “Prekybos karai”. Stephen Hawking netektis  Optics.org: Grupė Lietuvos lazerininkų pateko į Berthold Leibinger Foundation apdovanojimų finalinį etapą Photonics Spectra zurnale aptariama lazerine 3D nanolitografija, paminint ir LTC VU	Įmonei tampa sertifikuota pagal Bureau Veritas ISO 9001 standartą.



2019	Vystant OPCPA technologija, sukurta pasaulinio naujumo hibridinė lazerinė sistema	Vystant OPCPA technologija, sukurta pasaulinio naujumo hibridinė lazerinė sistema. Ją sudaro plačiąjuostis šviesolaidinis užkrato lazeris bei kietojo kūno, diodais kaupinamas stiprintuvas.(altechna.com, 2019)	Projektas buvo vykdomas pagal 2014–2020 metų Europos Sąjungos fondų investicijų veiksmų programos 1 prioriteto „Mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų skatinimas“ įgyvendinimo priemonę Nr. J05-LVPA-K „Intelektas. Bendri mokslo – verslo projektai“. Finansuojamas Europos regioninės plėtros fondo bei nuosavomis įmonių lėšomis. „Laser World of Photonics 2019“ dalyvauja net 18 Lietuvos lazerių bendrovių	Projekto metu rasti technologiniai sprendimai suteikė galimybę komercializuoti prototipą. Šiuo metu jis parduodamas klientams pavadinimu UltraFlux.
	Kitas vadovas	Altechna announces Mr. Antanas Laurutis as new CEO (altechna.com, 2019)	Prezidentė akad. prof. A. Piskarską apdovanojo Komandoro kryžiumi	Pasikeitė vadovai – iš Per Moller į Antanas Laurutis

#### 4 priedas. Įmonės „Brolis Semiconductors“ įvykių analizė

Data	Įvykis	Citata ir šaltinis	Pokytis įmonėje	Kontekstas
2011 m.	Oficialiai įregistruota „Brolis Semiconductors“	August 9, officially registered Brolis Semiconductors (brolis-semicon.com)	Įmonės įkūrimas	Inovatyvių įmonių „aušros“ Lietuvoje pradžia
2012 m.	Pritraukta privataus kapitalo fondo „LitCapital“ investicija	January: signed investment agreement with a private equity fund LitCapital (brolis-semicon.com) „Vis dėlto lėšų kompanijai steigti verslininkai gavo iš vieno Lietuvoje veikiančio rizikos kapitalo fondo. Tai buvo 3 mln. Eurų“ (Irytas, 2018).	Paskata tolimesnei plėtrai	„Jei čia nebūtų investicijų, rizikos kapitalo fondų, tikrai nebūtume grįžę“
2012 m.	Pastatyta nauja gamykla	April: start of construction of the fab December: officially opened new facility at Moletu pl. 73, Vilnius.	Plėtra	
2012 m.	Švedijos verslo apdovanojimų „Jaunojo metų verslininko“ titulas	Swedish Business Awards: “Young Entrepreneur of the Year” (brolis-semicon.com)	Pripažinimas, įvertinimas, viešumas	
2013 m.	Pirmosios produkcijos pasirodymas	January: first optically active wafer grown in the new facility; March: first room-temperature CW laser at 2100 nm demonstrated; May: room-temperature CW laser diode at 3000 nm demonstrated; August: 1 W CW with 30 % WPE laser demonstrated (brolis-semicon.com)	Nauja produkcija	

2013 m.	Pelnyti apdovanojimai	Lietuvos Garbė: „Accomplishment of the Year“; BZNstart: „Spin-off start-up of the Year“; Global Lithuanian Awards: “For bringing back international experience and implemented innovations”; Vokietijos verslo premija Lietuvoje: „Jaunoji įmonė“	Pripažinimas, įvertinimas, viešumas	
2014 m.	Naujų produktų pasirodymas	Brolis adds new products in the 2100 nm – 2700 nm wavelength range; Brolis Semiconductors introduces new SAF gain-chips in the 2000 nm – 3000 nm range for spectroscopy applications with 100 nm/chip tuning range; Brolis adds NIR product line based on GaAs/AlGaAs with up to 12 W CW per single emitter. 980 nm wavelength high-power laser diodes available (brolis-semicon.com)	Naujų produktų įvedimas į rinką	
2015 m.	Šiaurės Airijoje įsteigta dukterinė kompanija – “Brolis Photonics Solutions”	Brolis Photonics Solutions Ltd – Brolis daughter company is founded in Larne, Northern Ireland (brolis-semicon.com)	Plėtra, tarptautinė tinklaveika	
2016 m.	JAV patento gavimas	Brolis gets a US patent “Semiconductor heterostructure and method of fabrication thereof ” published as US 9,472,627 B2 (brolis-semicon.com)	Konkurencingumo didinimas, vertės įrodymo garantas	

2016 m.	Konsorciumas su CSEM (Šveicarija) kuriant trumpo bangos ilgio infraraudonųjų spindulių derinamasis lazerį	Brolis and CSEM joint project SwirSense gets rank #6 from 293 in EUROSTARS (brolis-semicon.com)	Pripažinimas, tarptautinė tinklaveika, unikalus produktas	
2016 m.	ISO 9001:2015 Kokybės vadybos sistemos standarto gavimas	Company gets ISO 9001:2015 certified (brolis-semicon.com)	Kokybės vadybos sistemos rezultatyvumas	
2017 m.	Belgijoje įsteigta dukterinė kompanija – “Brolis Semiconductors BVBA”	Brolis Semiconductors BVBA incorporated in Ghent, Belgium for silicon photonics R&D.	Plėtra, tarptautinė tinklaveika	
2017 m.	Akcijų supirkimo iš „LitCapital“ rizikos kapitalo fondo užbaigimas	Brolis Semiconductors completes buy-out of shares from LitCapital VC fund.	Nepriklausomumas	
2017 m.	Antro JAV patento gavimas	Brolis gets a second US patent “High-mobility semiconductor heterostructures ” issued as US 9,640,389	Konkurencingumo didinimas, vertės įrodymo garantas	
2017 m.	Lietuvos krašto apsaugos ministerijai teikiamos pažangios elektro-optines sistemos	Brolis to supply advanced electro-optic systems to Lithuanian MOD for 3.5 M EUR	Plėtra, pelnas, įsitvirtinimas nacionalinėje rinkoje	
2017 m.	Įstojimas į Silicio Fotonikos Aljansą ir Europos fotonikos pramonės konsorciumą	Company becomes a member of Epixfab and EPIC	Susivienijimas su industriniais partneriais	

2018 m.	Pelnyti apdovanojimai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• February 27, 2018. Brolis Semiconductors wins The Newcomer of the Year 2018 at Flanders Foreign Investment Trophy 2018 ceremony;</li> <li>• October 11th, 2018 Brolis wins “Most Disruptive Innovation Award 2018” at Deloitte Technology Fast 50 CEE;</li> <li>• Brolis ranks #6 among fastest growing technology companies in Central and Eastern Europe as ranked by Deloitte;</li> <li>• November 20th Brolis receives an award for conversion of scientific results into a successful business (brolis-semicon.com)</li> </ul>	Pripažinimas, įvertinimas, viešumas	
---------	-----------------------	--	-------------------------------------	--