



Lietuvos mokslo ir verslo pasirengimo realizuoti pilnos CERN narystės teikiamas galimybes analizė

2026

Šis tyrimas pateikia įrodymais grįstas įžvalgas ir rekomendacijas dėl tikėtinų Lietuvos visateisės narystės CERN naudų ir šalies CERN ekosistemos potencialo pasinaudoti šio statuso atveriamomis galimybėmis. Tyrimas pateikia Lietuvos CERN ekosistemos analizę, įvertinta jos dalyvių patirtis vykdant su CERN susijusias veiklas bei šalies potencialas didinti įsitraukimą tapus visateise nare (atsižvelgiant ir į kitų narių patirtį), taip pat suformuluoti siūlymai šiam potencialui stiprinti. Tyrime taikyti viešai prieinamų kokybinių ir kiekybinių duomenų bei pirminių ir antrinių šaltinių analizė, pusiau struktūruoti interviu su Lietuvos ir užsienio mokslo, verslo ir valstybės institucijų atstovais bei tikslinės atvejų studijos. Ataskaitą sudaro penki skyriai: tyrimo dizainas ir metodika; ekosistemos apžvalga ir jos brandos vertinimas; mokslo ir talentų ugdymo veiklos; komercinės ir inovacijų plėtros veiklos; bei apibendrinančios išvados ir rekomendacijos.

Informacija tyrimo citavimui:

STRATA (2026). Lietuvos mokslo ir verslo pasirengimo pilnai CERN narystei analizė. Vyriausybės strateginės analizės centras.

Pasiūlymus, pastabas, komentarus prašome siųsti info@strata.gov.lt

Turinys

Lentelių ir paveikslų sąrašas	4
Santrumpos ir paaiškinimai	5
Įvadas	6
Santrauka	10
1. Metodika	13
1.1. Tyrimo dizainas	13
1.2. Ekosistemos analizės modelis ir duomenų šaltiniai	14
1.2.1. Ekosistemos dimensijos	14
1.2.2. Ekosistemos vertinimo kriterijai	16
1.3. Vertinimo modelis ir analizės metodai	16
1.3.1. Ligšiolinio dalyvavimo vertinimas	17
1.3.2. Potencialo didinti dalyvavimo intensyvumą vertinimas	18
1.3.3. Pusiau struktūruotų interviu metodo taikymas	19
1.3.4. Iliustratyvių atvejo studijų metodo taikymas	20
1.4. Metodinės tyrimo įgyvendinimo rizikos ir jų sprendimo būdai	21
2. Lietuvos CERN ekosistemos analizė	22
2.1. Ekosistemos apžvalga	22
2.1.1. Dalyviai	22
2.1.2. Atsakingos valstybės institucijos	26
2.1.3. Ekosistemoje atliekamos funkcijos	27
2.1.4. Ekosistemos tarpusavio ryšiai	28
2.1.5. Teisės aktai	31
2.1.6. Išteklių, infrastruktūra ir išoriniai partneriai	34
2.2. Ekosistemos žemėlapis	35
2.3. Ekosistemos vertinimas	37
2.3.1. Ekosistemos branda	37
2.3.2. Ekosistemos plėtros potencialas	38
3. Patirtis ir potencialas: mokslas ir talentai	40
3.1.1. Ligšiolinio dalyvavimo vertinimas	40
3.1.2. Potencialo didinti dalyvavimo intensyvumą vertinimas	49
4. Patirtis ir potencialas: verslas	58
4.1.1. Ligšiolinio dalyvavimo vertinimas	58
4.1.2. Potencialo didinti dalyvavimo intensyvumą vertinimas	67
5. Išvados ir rekomendacijos	76
5.1. Tyrimo įžvalgų apibendrinimas	76
Priedas Nr. 1	82

Lentelių ir paveikslų sąrašas

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Tyrimo dizaino išsklotinė	13
2 lentelė. Lietuvos įsitraukimo į CERN veiklas kuriamo poveikio logikos modelis	17
3 lentelė. Lietuvos ligšiolinio įsitraukimo į CERN veiklas vertinimui aktualių duomenų šaltiniai	18
4 lentelė. Tyrimo interviu programos duomenys.....	20
5 lentelė. Metodinės tyrimo įgyvendinimo rizikos ir jų sprendimo būdai	21
6 lentelė. CERN veiklas įgyvendinančios mokslo institucijos	24
7 lentelė. Lietuvos CERN ekosistemos įmonės, įgyvendinusios CERN kontraktus 2018-2025 m.....	25
8 lentelė. Lietuvos CERN ekosistemą struktūruojantys bendradarbiavimo ryšiai	29
9 lentelė. Lietuvos narystės CERN veiklų finansavimo raida (tūkst. Eur)	31
10 lentelė. Priimtų į aukštųjų mokyklų I kursą studentų skaičius (CERN studijų kryptių grupės)	34
11 lentelė. Tikslų „Aukščiausios kokybės mokslo plėtra ir produkcija“ bei „Lietuvos talentų ugdymas ir įgalinimas“ įgyvendinimo vertinimo analizės objektai ir šaltiniai	40
12 lentelė. Lietuvos potencialo pasinaudoti visateisės narystės galimybėmis mokslo srityje vertinimas	56
13 lentelė. Tikslų „Kurti galimybes verslui ir inovacijų plėtrai“ įgyvendinimo vertinimo analizės objektai ir šaltiniai	58
14 lentelė. Lietuvos gauti CERN mokėjimai pagal kategoriją (tūkst. CHF)	65
15 lentelė. Estijos ir Latvijos verslo (pramonės tiekėjų) įsitraukimas į CERN.....	65
16 lentelė. Lietuvos potencialo pasinaudoti visateisės narystės galimybėmis vertinimas	75
17 lentelė. Tyrimo rekomendacijos.....	80

Paveikslų sąrašas

1 pav. Lietuvos potencialo pasinaudoti visateisės narystės galimybės vertinimo schema.....	19
2 pav. Registruotų Lietuvos CERN tiekėjų pasiskirstymas pagal veiklos sritį (indikatyvus):	25
3 pav. Lietuvos publikacijų skaičiaus kaita laike	43
4 pav. Lietuvos publikacijų citavimų kaita laike	44
5 pav. Su CERN susijusių Lietuvos publikacijų skaičiaus kaita laike, pagal eksperimentinę kolaboraciją	45
6 pav. Lietuvos publikacijų be ryšio su CERN skaičiaus ir citavimų kaita laike	45
7 pav. Lietuvos CERN alumni apibendrinamoji statistika	47
8 pav. Lietuvos įmonių atsakymai į CERN kainos užklausas	60
9 pav. Lietuvos įmonių atsakymai į CERN rinkos apžvalgas	60
10 pav. Lietuvos įmonių įgyvendintų CERN kontraktų vertė ir skaičius	64
11 pav. Standartizuoti Baltijos šalių publikacijų rodikliai prieš ir po CERN asocijuotos narystės	83
 Teksto dėžutė 1: ilgalaikio fundamentinių tyrimų finansavimo modeliai	56
Teksto dėžutė 2: Kitų Baltijos šalių patirtys plečiant dalyvavimo CERN naudas verslui	71

Santrumpos ir paaiškinimai

BEDFC – Branduolių ir elementariųjų dalelių fizikos centras Vilniaus universitete

CBG – CERN Baltijos grupė

CERN – Europos branduolinių tyrimų organizacija

CMS – Kompaktiško miuonų solenoido (angl. Compact Muon Solenoid) eksperimentas

LDFK – Lietuvos dalelių fizikos konsorciūmas

LHC – Didysis hadronų priešpriešinių srautų greitintuvas (angl. Large Hardon Collider)

EIMIN – Ekonomikos ir inovacijų ministerija

ES – Europos Sąjunga

FCC – Ateities apskritasis greitintuvas (angl. Future Circular Collider)

FTMC – Fizinių ir technologijos mokslo centras

ILO – pramoninių ryšių pareigūnas (angl. industrial liaisons officer)

KTU – Kauno technologijos universitetas

LEI – Lietuvos energetikos institutas

LMA – Lietuvos mokslo akademija

LMT – Lietuvos mokslo taryba

LRP – Lietuvos Respublikos prezidentas

LRV – Lietuvos Respublikos Vyriausybė

LSMU – Lietuvos sveikatos mokslų universitetas

MTEP / MTEPI – moksliniai tyrimai, eksperimentinė plėtra ir inovacijos

STRATA – Vyriausybės strateginės analizės centras

ŠMSM – Švietimo, mokslo ir sporto ministerija

VDU – Vytauto Didžiojo universitetas

VU – Vilniaus universitetas (**VU FF** – VU Fizikos fakultetas)

Išvadas

Europos branduolinių mokslinių tyrimų organizacija (toliau – CERN), įkurta 1954 m., yra vienas ryškiausių ir svarbiausių tarptautinio mokslinio bendradarbiavimo pavyzdžių pasaulio istorijoje. CERN valdo didžiausią ir pažangiausią pasaulyje dalelių fizikos laboratoriją, o CERN infrastruktūra ir pajėgumais naudojasi virš 17 tūkst. mokslininkų, atstovaujančių daugiau nei 110 tautybių. Aplink CERN suburta mokslo bendruomenė atspindi pagrindinius CERN steigimo tikslus: sudaryti sąlygas bendradarbiavimui tarp Europos valstybių fundamentiniuose branduoliniuose tyrimuose, užtikrinti, kad organizacijos eksperimentinio ir teorinio darbo rezultatai bus publikuojami ar kitaip viešai prieinami, skatinti tarptautinį mokslininkų ir mokslo institucijų bendradarbiavimą, informacijos sklaidą ir prisidėti prie tyrėjų kompetencijų ugdymo.¹

Įgyvendindama šią misiją, CERN per 70 gyvavimo metų pasiekė reikšmingų pasiekimų fundamentinių mokslų, ypač dalelių fizikos, srityse. CERN laboratorijose vykdyti eksperimentų metu 1983 m. atrasti W ir Z bozonai, o 2012 m. eksperimentiniu būdu įrodytas Higgs bozono egzistavimas. Šie mokslo proveržiai leido užbaigti (patvirtinti) standartinį dalelių fizikos modelį ir paaiškinti kaip ir kodėl visatą sudarančios elementariosios dalelės turi masę.² Prie šių atradimų prisidėję mokslininkai pelnė Nobelio premijas; dar vieną Nobelio premiją CERN mokslininkams atnešė pasiekimai dalelių detektorių vystymo srityje.

Kartu, kadangi pažangiausi fundamentiniai fizinių mokslų tyrimai reikalauja specializuotos infrastruktūros ir unikalių technologinių sprendinių, CERN istoriškai buvo ir daugybės transformatyvių technologinių inovacijų šaltinis. Bene ryškiausias „antrinės naudos“ pavyzdys – organizacijos intranete išvystytas komunikacijos protokolas (TCP/IP), kuriuo pagrįstas šiuolaikinis Internetas, bei 1989 m. CERN sukurtas pasaulinis tinklas (angl. *world wide web*), kuris tapo pagrindiniu būdu vartotojams prieiti prie Interneto. Dėl itin didelių duomenų apdorojimo ir skaičiavimo poreikių, CERN taip pat yra paskirstytojo skaičiavimo (angl. *grid computing*) sprendimų lyderis. Pagrindinė šios organizacijos tyrimų infrastruktūra – dalelių greitintuvai – yra itin sudėtingi inžineriniai pasiekimai, kurių kūrimui reikalinga specializuota įranga, komponentai ir medžiagos. O jų vystymas sudaro prielaidas plačiau pritaikomoms inovacijoms.

Tiek tiesioginės, tiek netiesioginės CERN naudos paskatino Europos ir pasaulio valstybės prisijungti prie organizacijos veiklų. 1954 m. CERN steigimo konvenciją pasirašė 12 šalių įkūrėjų; šiandien CERN vienija 25 visateisės nares ir 11 asocijuotų narių. Greta šių narystės formų, Japonija ir JAV dalyvauja dalyje CERN veiklų stebėtojo statusu, o dar 45 valstybės su CERN yra sudariusios tarptautinius partnerystės susitarimus.³

2004 m. pirmąjį dvišalį bendradarbiavimo susitarimą su CERN pasirašė ir Lietuvos Respublikos Vyriausybė (toliau – LRV).⁴ Susitarimas įtvirtino nuostatas dėl Lietuvos dalyvavimo mokslinių tyrimų projektuose ir pagrindinėse CERN programose, taip pat dėl Lietuvos mokslininkų įsidarbinimo ir mokymų galimybių. Šio susitarimo pagrindu 2005 m. buvo parengtas protokolas dėl konkrečių bendradarbiavimo sričių – dalyvavimo Didžiojo hadronų greitintuvo (angl. *Large hadron collider*, toliau – LHC) programoje ir Kompaktiško miuonų solenoido (angl. *Compact Muon Solenoid*, toliau – CMS) eksperimente, kurio nare Lietuva formaliai tapo 2007 m. Plečiantis Lietuvos įsitraukimo į šiuos ir kitus

1 Žr. II straipsnį. <https://council.web.cern.ch/en/content/convention-establishment-european-organization-nuclear-research#2>

2 <https://home.cern/science/physics/higgs-boson/what/>

3 <https://home.cern/about/who-we-are/member-states/>

4 <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.F30F733697E5>

CERN projektus apimtis, Lietuva dar kelis kartus (2009 m. ir 2014 m.) pratęsė ir atnaujino bendradarbiavimo protokolus.⁵

Praeito dešimtmečio viduryje, Lietuva pradėjo rengtis kitam kokybiniam įsitraukimo į CERN žingsniui – tapti asocijuota organizacijos nare. 2015 m. Lietuvos Respublikos Vyriausybė (toliau – LRV) 2015 m. priėmė sprendimą dėl asocijuotos narystės siekio, 2016 m. pradžioje pateikė oficialią narystės paraišką, o tų pačių metų rudenį gavo teigiamą išvadą iš CERN Tarybos ir kvietimą tapti asocijuota nare.⁶ Rengiantis narystei, kurios pamatinė sąlyga yra šalies dalelių fizikos potencialas ir valstybės institucijų parama jo plėtrai, 2017 m. Vilniaus universitete (toliau – VU) įsteigtas Branduolių ir elementariųjų dalelių fizikos centras, taip pat suformuota bendradarbiavimo su CERN veiklų koordinavimo taryba.⁷ Pažymėtina, kad asocijuotos narystės CERN tikslą aktyviai kėlė, į derybų procesą įsitraukė ir vidaus reformas smarkiai rėmė prezidentė Dalia Grybauskaitė.⁸ 2017 m. birželį Lietuva ir CERN pasirašė susitarimą dėl asocijuotos narystės, o 2018 m. sausio 8 d. Lietuva oficialiai tapo penktąja CERN asocijuota nare ir pirmąja Baltijos valstybe, pasiekusia šį statusą.⁹

Asocijuota narystė atvėrė galimybes Lietuvos mokslininkams ir verslo įmonėms dalyvauti įvairiose CERN veiklose: nuo mokslo stažuotų iki teisės dalyvauti CERN vykdomuose paslaugų ar gaminių pirkimuose. Naujos galimybės – ir valstybės parama siekiant geriau jas realizuoti – sustiprino ir išplėtė Lietuvos CERN ekosistemą: CERN mokslines veiklas Lietuvoje vykdo 11 mokslo grupių iš keturių mokslo organizacijų (prieš asocijuotą narystę – tik viena), 32 Lietuvos įmonės yra bendradarbiavusios su CERN (asocijuotos narystės pradžioje – 16), su CERN susijusių publikacijų skaičius toliau auga.¹⁰

Visgi, asocijuota narystė turi griežtus limitus, kurių vis labiau pabrėžia ir dalis Lietuvos CERN ekosistemos dalyvių ir politikų. Asocijuotos narės negali balsuoti dėl CERN sprendimų, jų mokslininkai negali dalyvauti konkursuose dėl nuolatinių pozicijų, o šalies įmonės, dalyvaujančios CERN pirkimuose, negali vykdyti kontraktų, kurie viršytų asocijuotos narės nustatytas maksimalias kasmetinių kontraktų vertės „lubas“. ¹¹ Atsižvelgiant į esamo statuso apribojimus, šalies pažangą per asocijuotos narystės metus ir faktą, kad Lietuva šiandien yra vienintelė Baltijos šalis, nepradėjusi pilnateisės narystės proceso, 2025 m. pabaigoje Lietuvos CERN koordinavimo grupės susitikime buvo „preliminariai sutarta“ Vyriausybės lygiu koordinuoti visateisės narystės CERN klausimą ir atlikti „savianalizę“ dėl pasirengimo tapti tikrąja CERN nare.¹²

Diskusiją dėl visateisės CERN narystės dar labiau paskatino 2026 m. pradžioje įvykęs Lietuvos delegacijos vizitas Ženevoje. Vizito metu prezidentas Gitanas Nausėda išreiškė palaikymą Lietuvos tapimui visateise CERN nare ir paskatino inicijuoti būtinus procesus siekiant šio statuso. Lietuvos mokslo ir inovacijų politikos formuotojai taip pat išreiškė ambiciją stiprinti Lietuvos ir CERN bendradarbiavimą, ypač žinių ir technologijų perdavimo, vietinės mokslininkų bendruomenės stiprinimo, inovacijų plėtros ir sklaidos apie CERN teikiamas galimybes srityse. Vizito metu trys Lietuvos įmonės taip pat pasirašė susitarimą memorandumą dėl galimo Lietuvos įmonių įsitraukimo į planuojamą CERN plėtros projektą – naująjį hadronų greitintuvą (angl. *Future circular collider*, FCC).¹³

5 https://smsm.lrv.lt/uploads/smsm/documents/files/Papildomas%20menui2/Tarptautiniai_susitarimai/ENG_LT_CERN_pasirasys.pdf

6 <https://www.delfi.lt/mokslas/mokslas/lietuva-sieks-tapti-asocijuota-cern-nare-69740612>

7 <https://e-tar.lt/rs/legalact/d5605e7059b711e89f00961ca6c2310f/>,

https://indico.cern.ch/event/1267573/contributions/5440013/attachments/2667666/4623156/Lithuania_Particle_Physics_Meeting.pdf

8 <https://mission-geneva.mfa.lt/naujienos/2/lietuva-pradeda-stojimo-i-cern-procedura:202>

9 <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/e6800020010611e88bcec397524184ce>, <https://mission-geneva.mfa.lt/naujienos/2/lietuva-tapo-asocijuota-europos-branduoliniu-tyrimu-organizacijos-cern-nare:325>

10 <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/a981de50560111edbc04912defe897d1>

11 Žr. https://cds.cern.ch/record/1289091/files/001289091_English.pdf

12 CERN koordinavimo grupės posėdžio protokolas Nr. TE-1. 2025-12-16, Vilnius,

13 <https://lmt.lrv.lt/lt/naujienos/lietuvas-delegacijos-vizitas-sveicarijoje-moksliniu-tyrimu-partnerystei-bei-inovacijoms-stiprinti-jmb/>

Kaip ir siekiant asocijuotos narystės, norint tapti pilnateise CERN nare Lietuvai būtina užtikrinti atitiktį esminėms narystės sąlygoms – visų pirma, puoselėti gyvybingą dalelių fizikos mokslo ekosistemą, kuri leistų Lietuvai prasmingai prisidėti prie bendrų CERN tikslų. Pažymėtina, kad teigiama CERN išvada dėl Lietuvos asocijuotos narystės buvo priimtas nepaisant to, kad sprendimo metu Lietuva pilnai neatliepė narystės reikalavimų dalelių fizikos srityje: teigiama CERN išvada rėmėsi prielaida, kad VU dalelių fizikos centro ir CERN veiklų koordinavimo tarybos įsteigimas sukurs tinkamas struktūras veiksmingam Lietuvos pajėgumų koordinavimui siekiant indėlio į CERN dalelių fizikos tyrimus.¹⁴ Nors nuo to laiko Lietuva priėmė svarbių sprendimų vystant nacionalinę CERN ekosistemą, Lietuvos progresą įtakingi CERN pareigūnai vertina nevienareikšmiškai ir tikėtina, kad siekiant visateisės narystės Lietuvai bus taikomi griežtesni parengties vertinimo kriterijai.¹⁵ Kartu, su pilna naryste siejamos didesnės naudos ateina ir su didesniais finansiniais įsipareigojimais – numatoma, kad kasmetinis visateisės narystės mokestis siektų apie 4 mln. Eur, palyginus su 1 mln. Eur asocijuotos narystės mokesčio.¹⁶ Didesnis finansinis įsipareigojimas – tuo metu, kai valstybės fiskaliniai pajėgumai yra vis labiau apkrauti tiek geopolitinių, tiek ekonominių, tiek demografinių aplinkybių – taip pat aktualizuoja klausimą, ar Lietuva yra pasirengusi investicijai į gilesnį bendradarbiavimą su CERN ir kokia būtų numatoma tokios investicijos grąža.

Trumpai tariant, siekdama tapti pilna CERN nare, Lietuva privalo atsakingai įvertinti kaip ji gali geriau pasirengti visateisei narystei ir geriau išnaudoti jos teikiamas galimybes. Abu klausimai – tiek sprendimas dėl narystės, tiek pasirengimas stojimo procesui – reikalauja įrodymais grįstų atsakymų. Atitinkamai, 2026 m. kovą LRV kanceliarija užsakė Vyriausybės strateginės analizės centrą (toliau – STRATA) atlikti išsamią tikėtinų visateisės narystės naudų bei Lietuvos CERN ekosistemos potencialo pasinaudoti visateisės narystės teikiamomis galimybėmis analizę. Tyrimo rezultatai ir ataskaitos pabaigoje pateikiamos rekomendacijos siekia informuoti valstybės sprendimų priėmėjus bei nacionalinės CERN ekosistemos dalyvius, kartu ieškančius pagrįstų atsakymų į aukščiau įvardintus klausimus. Pagrindinė tyrimo informacija glaustai pristatoma žemiau:

Tyrimo tikslas: pateikti įrodymais grįstas įžvalgas ir rekomendacijas dėl tikėtinų Lietuvos visateisės narystės CERN naudų ir šalies CERN ekosistemos potencialo pasinaudoti šio statuso teikiamomis galimybėmis.

Tyrimo uždaviniai:

1. Parengti Lietuvos CERN ekosistemos analizę
2. Įvertinti ekosistemos dalyvių patirtį vykdant su CERN susijusias veiklas
3. Įvertinti Lietuvos potencialą didinti įsitraukimą į CERN veiklas tapus visateise nare, atsižvelgiant ir į kitų visateisių narių patirtį
4. Pateikti siūlymus ir rekomendacijas dėl Lietuvos potencialo dalyvauti CERN veiklose stiprinimo

Tyrimo įgyvendinimo metu taikomi šie metodai:

1. Viešai prieinamų kokybinių ir kiekybinių duomenų, pirminių ir antrinių šaltinių analizė
2. Pusiaus struktūruoti interviu su Lietuvos ir užsienio mokslo, verslo ar valstybės institucijų atstovais
3. Tikslinės atvejų studijų (gerųjų praktikų ir iliustratyvių pavyzdžių) analizė

Tyrimo ataskaitą sudaro penki pagrindiniai skyriai:

¹⁴ <https://www.particlephysics.lt/about>, taip pat žr. CERN rezoliuciją CERN/3266/RA.

¹⁵ Žr., pvz., Lietuvos dalyvavimo CERN tarptautinės patarėjų komisijos vadovo 2023 m. pristatymą dėl Lietuvos ekosistemos plėtros progreso.

https://indico.cern.ch/event/1267573/contributions/5440013/attachments/2667666/4623156/Lithuania_Particle_Physics_Meeting.pdf

¹⁶ Pastaba: visateisės narystės mokestis apskaičiuojamas pagal santykinį BVP dydį.

1. Pirmajame skyriuje pristatomas tyrimo dizainas ir metodika.
2. Antrame skyriuje pristatoma išsami Lietuvos CERN ekosistemos apžvalga ir pateikiamas jos brandos ir plėtros potencialo vertinimas
3. Trečiame skyriuje pristatoma Lietuvos ligšiolinė patirtis įgyvendinant su CERN susijusias mokslines ir talentų ugdymo veiklas bei pateikiamas vertinimas dėl Lietuvos potencialo didinti šių veiklų poveikį tapus visateise nare
4. Ketvirtame skyriuje pristatoma Lietuvos ligšiolinė patirtis įgyvendinant su CERN susijusias komercines ir inovacijų plėtros veiklas bei pateikiamas vertinimas dėl Lietuvos potencialo didinti šių veiklų poveikį tapus visateise nare
5. Penktame skyriuje apibendrinamos tyrimo išvados ir rekomendacijos.

Santrauka

Tyrimo poreikį paskatino 2025 m. tarp valstybės lyderių, institucijų ir suinteresuotų šalių atsinaujinusi diskusija dėl Lietuvos intereso siekti pilnos CERN narės statuso. Dalis šios diskusijos dalyvių kelia strateginius, ilgalaikės krypties argumentus už visateisę narystę – ją laikydami natūraliu ilgamečio ir konstruktyvaus bendradarbiavimo su CERN tęstinumu bei strategine investicija į Europos ir Lietuvos mokslą bei technologijų pramonę. Kiti pilnos narystės tikslą remiantys ekosistemos dalyviai pabrėžia, kad asocijuotos narystės apribojimai jau šiandien reikšmingai varžo Lietuvos dalyvavimo CERN apimtis ir gaunamas naudas.

Lietuvai nusprendus siekti visateisės narystės, ji visų pirma turėtų patenkinti šiam statusui keliamas sąlygas. Jos apima jau šiandien taikomus asocijuotos narystės reikalavimus: stiprią elementariųjų dalelių fizikos bazę, nacionalinį valdžios interesą vystyti dalelių fizikos tyrimus užtikrinant pakankamą finansavimą ir mokslininkų dalyvavimą CERN veiklose, taip pat pakankamai išvystytą pramonę, galinčią sėkmingai varžytis dėl CERN kontraktų. Pilnai narystei papildomai keliami du nauji kriterijai – aiškiai apibrėžta ir pagrįstai numatoma abipusė nauda bei ilgalaikis įsipareigojimas plėtoti dalelių fizikos bazę pagal su CERN suderintą kėlodį.

Šis tyrimas nesiekia atsakyti, ar Lietuvai „verta“ tapti visateise nare. Toks vertinimas reikalautų ilgalaikės kaštų-naudos analizės projektuojant alternatyvius bendradarbiavimo scenarijus – užduoties, viršijančios tyrimo apimtį ir neišvengiamai reikalaujančios subjektyvių sprendimų. Be to, bet koks sprendimas dėl narystės bus priimtas alternatyvių pasirinkimų aibėje – dėl kitų finansavimo prioritetų, MTEP krypčių, jungimosi į kitas mokslo infrastruktūras; tokia lyginamoji analizė taip pat smarkiai viršija šio tyrimo ribas.

Tačiau kadangi siekis tapti visateise nare reikalauja atitikti aukštas narystei keliamas sąlygas, o reali pilnos narystės nauda visų pirma priklauso nuo pačios valstybės narės CERN ekosistemos brandos ir dalyvių įsitraukimo, visų pirma svarbu išsamiai įvertinti Lietuvos pasirengimą pasinaudoti visateisės narystės teikiamomis galimybėmis. Suteikti įrodymais pagrįstas tokio vertinimo įžvalgas yra ir pagrindinė šio tyrimo paskirtis.

Tyrimo metodinė prieiga ir analizė. Šis tyrimas, išnagrinėjęs ligšiolinę Lietuvos narystės CERN patirtį, nacionalinės ekosistemos brandą bei plėtros potencialą ir didesnio įsitraukimo prielaidas, gali padėti atsakingoms institucijoms įvertinti šalies pasirengimą pilnai narystei pagal visus CERN kriterijus. Įgyvendinant šiuos uždavinius, atlikta išsami oficialių Lietuvos dalyvavimo CERN dokumentų, viešai prieinamų šaltinių, mokslo publikacijų bei verslo dalyvavimo duomenų, interviu su Lietuvos ekosistemos dalyviais ir užsienio partneriais (18) bei iliustratyvių užsienio šalių pavyzdžių analizė. Nagrinėtos šios ekosistemos dimensijos: dalyviai, ją koordinuojančios valstybės institucijos, dalyvių atliekamos funkcijos, tarpusavio ryšiai, teisės aktai, ištekliai ir infrastruktūra; jų pagrindu vertinama ekosistemos branda ir plėtros potencialas. Vertinant ekosistemos plėtros potencialą identifikuoti kertiniai dalyvavimą CERN veiklose įgalinantys ir ribojantys veiksniai ir prielaidos didesniai įsitraukimui ir jo poveikiui.

Įžvalgos apie Lietuvos CERN ekosistemą ir jos plėtros galimybes. Lietuvos CERN ekosistema turi stiprų branduolį – VU FF ir LDFK, kuriame dominuoja VU mokslininkai. Jis pasižymi aktyviais tarpusavio ryšiais ir įsitraukimu į CERN veiklas, o LDFK mokslininkai atlieka platų funkcijų spektrą: mokslo veiklas,

komunikaciją, kompetencijų rengimą, indėlį į politikos formavimą ir atstovavimą, kartu užtikrindami glaudų bendradarbiavimą tarpusavyje ir su valstybės institucijomis. Tačiau kitų dalyvių įsitraukimas yra siauresnis ir mažiau aktyvus, o LDFK ryšiai su konsorciui nepriklausančiomis mokslo organizacijomis ir verslo įmonėmis – gana riboti.

Politikos formavimo, įgyvendinimo, finansavimo ir priežiūros funkcijas daugiausia atlieka ŠMSM mokslo skyrius; kitų ministerijų įsitraukimas siauresnis ir dažnai be konkrečių finansinių įsipareigojimų. Nors koordinavimo mechanizmai egzistuoja, formalūs ryšiai (pvz., dalyvavimas nacionalinėje koordinavimo komisijoje) nekuria tankių tarpusavio santykių, o kai kurių institucijų įsitraukimas lieka formalus ir pasyvus.

Koncentracija būdinga ir verslui: iš 90 CERN tiekėjų duomenų bazėje registruotų įmonių tik apie trečdalis realiai įgyvendino kontraktus, daugiausia – lazerių ir pažangios gamybos sektoriuose. Juntama ryšių su platesne ekosistema stoka: su valstybės institucijomis (komisijoje atstovaujanti LPK neapima visų dalyvių), su LDFK (santykis su verslu neapibrėžtas) ir tarpusavyje (nėra neformalių grupių tarp įmonių).

Ekosistemos plėtros galimybės apima platesnio dalyvių rato įtraukimą, veiklų spektro plėtrą ir tarpusavio ryšių stiprinimą. FTMC ir Vilnius Tech įsitraukimas galėtų didinti taikomųjų tyrimų apimtis ir mokslo–verslo bendradarbiavimą; dalyvių ratą galima plėsti įtraukiant kitų disciplinų (pvz., informatikos, duomenų mokslo) tyrėjus. Tikslinga institucionalizuoti LDFK ir verslo bendradarbiavimą bei į nacionalinę komisiją įtraukti naujus dalyvius (mokytojų, mokyklų, lazerių, inžinerinės pramonės asociacijas).

Įžvalgos apie mokslo produkciją ir talentų ugdymą. Struktūrinė prielaida didinti mokslo produkcijos ir talentų ugdymo apimtis yra CERN tematikos žmogiškojo kapitalo plėtra. Ilgalaikiu prioritetu išliekant elementariųjų dalelių fizikos bei taikomųjų fizinių ir technologinių mokslų bazės, tyrėjų bendruomenės ir studentų pasiūlos stiprinimui, svarbu plėtoti ir kitas CERN aktualias disciplinas. Šias pastangas efektyvinti gali glaudesnis Lietuvos – idealiai ir Baltijos šalių – institucijų bendradarbiavimas rengiant specialistus ir vystant bendrus MTEP projektus.

Sėkmingam veiklų virsmui į poveikį reikalingas tvarus finansavimas. Siekiant įgalinti ilgalaikius fundamentinius tyrimus ir užtikrinti nuspėjamumą tyrėjams (ypač jauniems), svarbu, kad pakankama narystės lėšų dalis būtų nukreipta tiesiogiai į mokslinę veiklą ilgalaikiu – ilgesniu nei penkerių metų – principu. Tai ypač aktualu elementariųjų dalelių fizikos bazės vystymui.

Trumpuoju laikotarpiu aukščiausios kokybės mokslo ir talentų ugdymo potencialą riboja asocijuotos narystės statusas: jis apriboja maksimalų CERN patirties galinčių įgyti studentų, doktorantų ir tyrėjų skaičių, taip užkertant kelią paversti CERN efektyvia talentų ugdymo grandinės dalimi. Pasiektos stažuotčių ir kontraktų „lubos“ indikuoja didelę, nepatenkinamą paklausą.

Įžvalgos apie verslo dalyvavimą ir inovacijų plėtrą. Lietuvos įmonių patirtis patvirtina stiprias kompetencijas lazerių, pažangios inžinerijos ir elektronikos srityse. Patyrę tiekėjai akcentuoja tiek komercines ir tiesiogines, tiek nematerialias naudas – technologines žinias, kompetencijų plėtrą ir reputacinę vertę, stiprinančią konkurencingumą tarptautinėse rinkose. Visgi inovacijų kūrimo ir komercializavimo rezultatai išlieka fragmentiški, o koordinavimo, tinklaveikos ir institucinės paramos trūkumai riboja platesnį poveikį.

Prielaidos aktyvesniam dalyvavimui egzistuoja, tačiau jas riboja struktūriniai veiksniai: asocijuotos narystės finansinės „lubos“ apriboja komercines naudas, silpni ryšiai tarp įmonių riboja žinias apie CERN galimybes, o nepakankamai išvystyta tarpininkavimo sistema reiškia prarastas užsakymų galimybes. Be to, numatoma nauda gali materializuotis tik ilguoju laikotarpiu, kas ne visada atitinka verslo prioritetus.

Atitinkamai, esminė prielaida didinti verslo ir inovacijų veiklų apimtis yra strategiška ir aktyvi nacionalinė CERN politika šioje srityje. Būtinai aktyvesnis EIMIN įsitraukimas, aiškesnis komercinių ir inovacijų prioritetų apibrėžimas, tarpininkavimo (pramoninių ryšių su CERN) pajėgumų stiprinimas, ekosistemos ryšių stiprinimas ir veiklų spektro plėtra – ypač žinių ir technologijų perdavimo programos startuoliams bei aukšto inovacijų potencialo įmonėms.

Apibendrinimas. Tyrimas patvirtino, kad asocijuotos narystės laikotarpiu Lietuvoje išaugo pakankamai stiprus CERN veiklų dalyvių branduolys, koncentruotas VU ir kituose LDFK nariuose (mokslo srityje) bei lazerių ir pažangios inžinerijos sektoriuose (versle). Esamos stiprybės kuria prielaidas tolesnei plėtrai, tačiau tyrimas identifikavo ir spragas: nevienodą institucijų įsitraukimo lygį, nepakankamą aktualių mokslo ir verslo dalyvių įtraukimą, tvaraus ilgalaikio finansavimo stoką, ribotą įdirbį technologijų perdavimo ir inovacijų formatuose. Asocijuotos narystės sąlygos jau šiandien riboja dalyvių galimybes ir interesą, ypač talentų ugdymo bei verslo kontraktų srityse. Tačiau narystės statuso pokytis savaime neatneš visų pilnateisės narystės naudų – tam reikalinga strateginė Lietuvos CERN ekosistemos plėtra ir peržiūra.

Tyrimo rekomendacijos grupuojamos pagal kelias kryptis. Mokslo produkcijos ir talentų srityje siūloma ilginti ir stambinti CERN tematikos projektų finansavimą, atsižvelgti į lauko specifiką vertinant publikacijas, užtikrinti doktorantų finansavimo nuspėjamumą bei kryptingai stiprinti dalelių fizikos bazę – nuo talentų pritraukimo paskatų iki bendrų Lietuvos ir Baltijos šalių studijų programų. Ekosistemos plėtrai rekomenduojama įtraukti naujus universitetus ir tyrimų centrus, stiprinti mokslo–verslo bendradarbiavimą bei universitetų administracinę paramą ir CERN infrastruktūros prieinamumą. Verslo įsitraukimui siūloma gerinti tarpininkavimą (pilno etato ILO ir nuolatinis atstovas Ženevoje, diplomatinio tinklo ir CERN alumnų panaudojimas), plėtoti inovacijų ir technologijų perdavimo programas startuoliams bei smulkiajam verslui ir institucionalizuoti verslo balsą ekosistemoje (verslo patarėjų taryba LDFK). Galiausiai rekomenduojama gerinti valstybės institucijų įtraukimą – stiprinant EIMIN ir ŠMSM ugdymo departamento vaidmenį, nustatant aiškius uždavinius komisijos nariams ir koordinuojant Baltijos šalių pozicijas URM lygmeniu. Atsakomybė pasiskirsto tarp LRV, ŠMSM, EIMIN, LMT, URM ir ekosistemos dalyvių.

1. Metodika

Šiame skyriuje pateikiama tyrimo metodinė informacija. **1.1. poskyryje** pristatomas bendrasis tyrimo dizainas. **1.2. ir 1.3. poskyriai** detalizuoja dviejų svarbiausių tyrimo analitinių skyrių – ekosistemos analizės ir Lietuvos asocijuotos narystės patirties bei potencialo pasinaudoti visateisės narystės teikiamomis galimybėmis vertinimo – analitinę prieigą, įgyvendinimą ir aktualius duomenų šaltinius. **1.4. poskyryje** aptariamos galimos metodinės tyrimo įgyvendinimo rizikos ir numatyti jų valdymo būdai.

1.1. Tyrimo dizainas

Tyrimo prieiga ir taikomi metodai pasirinkti siekiant įgyvendinti tris analitinius tyrimo uždavinius: 1) parengti Lietuvos CERN ekosistemos analizę, 2) įvertinti ekosistemos dalyvių ligšiolinę patirtį vykdant su CERN susijusias veiklas ir 3) įvertinti Lietuvos potencialą didinti įsitraukimą į CERN veiklas tapus visateise nare. Ketvirtasis tyrimo uždavinys – pateikti rekomendacijas ir siūlymus sprendimų priėmėjams – įgyvendinamas atsižvelgiant į trijų analitinių uždavinių įgyvendinimo rezultatus. Įgyvendinant analitinius tyrimo uždavinius, taikomi keli skirtingi metodai – viešų duomenų (dokumentų, statistikos) analizė, pusiau struktūruoti interviu su Lietuvos CERN ekosistemos dalyviais ir aktualiais užsienio partneriais ir iliustratyvios atvejo studijos. Tyrimo dizaino išsklotinė pristatoma [Error! Not a valid bookmark self-reference.](#) žemiau, o tolimesniuose poskyriuose išsamiau pristatomi svarbiausi tyrime taikomi metodai ir analitiniai sprendimai.

1 lentelė. Tyrimo dizaino išsklotinė

Uždavinys		Tyrimo klausimai	Metodai		
			Viešų duomenų analizė	Interviu	Atvejo studijos
1.	Parengti CERN Lietuvos mokslo ir verslo ekosistemos apžvalgą	- Kokia yra dalyvavimui CERN aktuali Lietuvos infrastruktūra, institucijos, valdysenos formatai ir procesai ir kt.? - Kokie yra dalyvavimui CERN aktualūs materialūs ir žmogiškieji ištekliai?	✓	✓	
2.	Įvertinti Lietuvos CERN ekosistemos ligšiolinę patirtį dalyvaujant CERN veiklose	- Koks buvo ligšiolinis Lietuvos mokslo ir verslo organizacijų įsitraukimo į CERN pobūdis ir mastas? - Kokie veiksniai riboja ar įgalino ligšiolinį įsitraukimą?	✓	✓	
3.	Įvertinti Lietuvos potencialą didinti įsitraukimą į CERN veiklas tapus visateise nare, atsižvelgiant ir į kitų visateisių narių patirtį	- Kokias papildomas galimybes atvertų visateisė narystė ir kiek jos aktualios? - Koks yra Lietuvos mokslo ir verslo organizacijų potencialas didinti savo įsitraukimo į CERN veiklas apimtis? Kokius valstybės paramos, valdysenos, MTEPI ekosistemos plėtros ir pan. sprendimus priėmė pastaraisiais metais visateisėmis narėmis tapusios valstybės? - Kokie veiksniai riboja ar įgalino palyginamųjų šalių mokslo ar verslo subjektų įsitraukimą į CERN?	✓	✓	✓
4.	Pateikti siūlymus ir rekomendacijas dėl Lietuvos potencialo stiprinimo.	Kokie valstybės sprendimai (MTEPI plėtros priemonių, valdysenos formatų ir procesų peržiūros ir t.t.) padidintų Lietuvos mokslo ir verslo ekosistemos dalyvių potencialą pasinaudoti pilnos CERN narystės teikiamomis naudomis?	✓	✓	✓

Šaltinis: STRATA

1.2. Ekosistemos analizės modelis ir duomenų šaltiniai

Įgyvendinant pirmąjį tyrimo uždavinį, tyrimo **2 skyriuje** pateikiama Lietuvos CERN ekosistemos apžvalga ir pagrindinių jos savybių analizė. Ekosistemos prieiga analizuojant ir įgyvendinant pramonės, MTEP ir inovacijų politiką išpopuliarėjo per pastarąjį dešimtmetį, siekiant išsamiau suprasti įvairias nehierarchines ir netiesiogines tarpusavio sąveikas tarp mokslo, verslo ir valstybės institucijų, įvairių suinteresuotų šalių ir vartotojų, o taip pat inovacijų plėtrai aktualių išteklių ir infrastruktūros.¹⁷ Žemiau trumpai pristatomi konkrečiai šiam tyrimui aktualios Lietuvos CERN ekosistemos dimensijos ir šios ekosistemos vertinimui aktualūs klausimai ir kriterijai.

1.2.1. Ekosistemos dimensijos

Ekosistemą sudaro ne vien dalyviai, tačiau ir platesnė infrastruktūra, įskaitant galiojančius teisės aktus ar kitus aktualius dokumentus. Kartu, ekosistemos funkcionavimą apibrėžia dalyvių atliekamos funkcijos ir tarpusavio ryšiai, o taip pat ištekliai, kuriais ekosistemos dalyviai gali disponuoti. Galiausiai, nacionalinę ekosistemą formuoja ir tarptautinis kontekstas – šalies institucijų partneriai ir pan. Svarbiausios ekosistemos elementų kategorijos aptariamos žemiau.

1.2.1.1. Dalyviai

CERN ekosistemos dalyvius galima suskirstyti į tris svarbiausius tipus, kurie skiriasi tiek pagal tipui priklausančių dalyvių skaičių, tiek jų pobūdį. Pirmia, **valstybės institucijos**: pvz., Vyriausybė ir ministerijos, valstybės agentūros ar Lietuvos mokslo taryba. Antra, tiesiogiai CERN veiklose dalyvaujantys **mokslininkai, mokslo grupės ir mokslo organizacijos**. Trečia, **Lietuvos įmonės**, teikiančios ar galinčios teikti paslaugas ar gaminius CERN ir dalyvauti CERN organizuojamuose pirkimuose. Pažymėtina, kad įvairios kolektyvinės organizacijos, kurios vienija kelis ekosistemos dalyvius ar kurioms priklauso keli ekosistemos dalyviai – pvz., Lietuvos dalelių fizikos konsorciumas ar įvairios verslo asociacijos – analizuojamos aptariant dalyvių ryšius.

Lietuvos CERN ekosistemos dalyviai nustatomi naudojant viešai prieinamus informacijos šaltinius, tokius kaip Lietuvos valstybės viešinamus duomenis, Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo ir Lietuvos mokslo organizacijų pateikiamą informaciją, CERN organizacijos svetainėje ir specializuotose duomenų bazėse (pvz., eksperimentų, tiekėjų) ir pan.

1.2.1.2. Dalyvių atliekamos funkcijos

CERN ekosistemos dalyviai atlieka įvairias funkcijas, būtinas sėkmingam įsitraukimui į CERN veiklas bei su naryste ateinančių įsipareigojimų vykdymui, kurių svarbiausias galima išskirti į penkias grupes. Pirmia, **tiesioginis įsitraukimas į CERN veiklas** (tyrimus, stažuotes, pirkimus). Antra, **dalelių fizikos ir kitų su CERN susijusių mokslų ir inovacijų plėtra** už tiesioginio dalyvavimo CERN ribų. Trečia, Lietuvos mokslo, technologijų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų (MTEPI) plėtros **politikos formavimas, finansavimas ir įgyvendinimas**, įskaitant valstybės dalyvavimo CERN koordinavimą. Ketvirta,

¹⁷ Pz., ekosistemų prieiga informavo „Lietuva 2050“ temines ataskaitas. Žr., <https://lrv.lt/lt/lietuva-2050/metodologija-tyrimai-apzvalgos/temines-ataskaitos/>

komunikacija ir švietimas apie CERN, jo veiklas ir susijusias mokslo ir technologijų sritis. Penkta, **tarptautinių santykių ir tinklaveikos plėtra** CERN ir su CERN susijusiuose formatuose.

Lietuvos CERN ekosistemos dalyvių vykdomos funkcijos nustatomos naudojant viešai prieinamus informacijos šaltinius (tuos pačius, pagal kuriuos nustatomi ir dalyviai), o taip pat tyrimo metu gautą informaciją (pvz., Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos ataskaitą) ir interviu duomenis.

1.2.1.3. Dalyvių ryšiai

Vykdydami savo funkcijas, ekosistemos dalyviai sąveikauja įvairiais ryšiais, kurių visuma sąlygoja ekosistemos brandą ir veiksmingumą. Galima išskirti penkis svarbiausius ekosistemos tarpusavio ryšių tipus. Pirma, **instituciniai, organizaciniai ryšiai** ir kiti teisės aktuose nustatyti formalūs ryšiai, jungiantys ekosistemos dalyvius aiškiomis atsakomybėmis ir funkcijomis, o taip pat nustatantys aiškius pavaldumo hierarchiją. Antra, **organizuoto bendradarbiavimo ir partnerystės ryšiai**, jungiantys ekosistemos dalyvius, turinčius bendrus tikslus, projektus ar siekiančius konkretaus rezultato, pvz., programų ar projektų pagrindu. Trečia, **informaciniai ir duomenų mainų ryšiai**, kurių pagrindu dalyviai formaliai arba neformaliai keičiasi informacija, duomenimis ar analizės rezultatais. Ketvirta, **neformalūs ryšiai ir tinklaveika**, grindžiama asmeniniais kontaktais ir profesionalų bendruomenėmis ir pasižyminti greita mobilizacija ir lanksčiu koordinavimu. Penkta, **finansiniai ryšiai**, kurie jungia tiesiogines veiklas vykdančius dalyvius, finansavimo instrumentų koordinatorius ir finansavimo šaltinius.

Lietuvos CERN ekosistemos dalyvių vykdomos funkcijos nustatomos naudojant viešai prieinamus informacijos šaltinius ir tyrimo metu gautą informaciją (pvz., Lietuvos CERN koordinavimo grupės protokolai) ir interviu duomenis.

1.2.1.4. Teisės aktai

Nors dalis ekosistemoje vykdomų veiklų kyla natūraliai „iš apačios į viršų“, ekosistemos dalyvių funkcijas ir tarpusavio ryšius, bendradarbiavimo sritis ir kryptis apibrėžia įvairūs teisės aktai ir kiti dokumentai. Atitinkamai, ekosistemos apžvalga reikalauja identifikuoti aktualiausius teisės aktus ir kitus dokumentus, kurie patenka į dvi esmines grupes. Pirma, **tiesiogiai Lietuvos dalyvavimą CERN apibrėžiantys dokumentai**: veiksmų planai, bendradarbiavimo susitarimai ir t.t. Antra, **platesnę Lietuvos MTEP politiką apibrėžiantys dokumentai**: pvz., mokslo infrastruktūros plėtros kelrodžiai, sumanios specializacijos strategijos ir t.t.

Lietuvos dalyvavimą CERN apibrėžiantys teisės aktai identifikuoti naudojant teisės aktų registro paiešką, taip pat atsižvelgiant į interviu dalyvių įžvalgas dėl aktualių teisės aktų bei ankstesnę literatūrą.

1.2.1.5. Išteklių, infrastruktūra ir išoriniai partneriai

Galiausiai, ekosistemos funkcionavimą sąlygoja – įgalina ar riboja – platesni, struktūriniai ir išoriniai veiksniai. Lietuvos CERN ekosistemos atveju, galima išskirti tris svarbiausias tokių veiksmų grupes. Pirma, ekosistemai prieinama **žmogiškųjų išteklių bazė**, pradedant fizinius mokslus besirenkančių moksleivių ir studentų pasiūla. Antra, ekosistemos dalyvių valdoma ir prieinama **MTEP infrastruktūra**, įskaitant laboratorijas, skaičiavimo infrastruktūrą, mokslo ir technologijų parkus ir kt. Galiausiai, **Lietuvos CERN veiklų tarptautiniai partneriai**.

Lietuvos dalyvavimui CERN aktualiams ištekliams, infrastruktūrai ir išoriniams partneriams identifikuoti naudojami viešai prieinami duomenys (pvz., moksleivių ir studentų statistika, ankstesni Lietuvos MTEP ir inovacijų sistemos tyrimai ir t.t.) bei interviu metu surinkta medžiaga.

1.2.2. Ekosistemos vertinimo kriterijai

Ekosistemos vertinimas tiesiogiai susijęs su aprašomąja ekosistemos apžvalga. Ekosistema gali būti vertinama pagal įvairius kriterijus: dydį ir aprėptį (geografinę, teminę), vidinę įvairovę (institucinę, organizacijų tipo ir veiklos srities), institucionalizacijos lygį, atsparumą ir t.t. Šio tyrimo kontekste, esminiai kriterijai yra **ekosistemos branda** (tiesiogiai susijusi su klausimu, ar Lietuva pasirengusi visateisei narystei) ir **ekosistemos plėtros potencialas** (tiesiogiai susijusi su klausimu, kiek Lietuva galės pasinaudoti visateisės narystės teikiamomis naudomis). Remiantis šiais kriterijais, galima nustatyti kelias kokybines vertinimo dimensijas, kurių kiekvieną galima tirti empiriškai:

- **Ekosistemoje egzistuoja pakankamas dalyvių skaičius ir įvairovė, leidžianti dalyvauti CERN veiklose ir jas plėsti.** Vertinimui aktualūs kintamieji: ekosistemoje veikiančių dalyvių skaičius, tipas, pobūdis ir pajėgumai (pvz., aukšto inovacijų potencialo įmonių skaičius), pasiskirstymas ir koncentracija su CERN susijusių veiklų srityse ir pagal įsitraukimo lygį / pobūdį.
- **Ekosistemos dalyviai sėkmingai vykdo visas dalyvavimui aktualias funkcijas ir geba jas atlikti.** Vertinimui aktualūs kintamieji: aiškus funkcijų paskirstymas tarp dalyvių, funkcijų skaičius pagal dalyvių grupes ir pobūdį, persidengiančių funkcijų skaičius.
- **Egzistuoja tankūs, tačiau aiškūs ir padedantys veikti tarpusavio ryšiai.** Vertinimui aktualūs kintamieji: santykis tarp institucionalizavimo ir neformalių ryšių, ryšių skaičius pagal dalyvį (dalyvių grupę), ryšių atitiktis vykdomų funkcijų poreikiams ir pobūdžiui.
- **Egzistuoja ekosistemos plėtrai palanki teisinė, žmogiškųjų išteklių ir materialinė bazė (infrastruktūra).** Vertinimui aktualūs kintamieji: aiškūs ir tarpusavyje derantys teisės aktai, moksleivių ir studentų pasiūla, mokslo ir verslo plėtros infrastruktūros prieinamumas ir t.t.

1.3. Vertinimo modelis ir analizės metodai

Įgyvendinant antrąjį ir trečiąjį tyrimo uždavinius, tyrimo **3 ir 4 skyriuose** pateikiama ligšiolinio Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose analizė ir Lietuvos CERN ekosistemos potencialo realizuoti numatomas visateisės narystės naudas analizė ir vertinimas. Vertinimo analizė taikant logikos modelio prieigą: t.y., nuosekliai vertinant per kokius priežastinius mechanizmus ir procesus Lietuvos CERN ekosistemos skiriami išteklių ir vykdomos veiklos prisideda prie Lietuvos dalyvavimo CERN tikslų įgyvendinimo. Tokiu būdu, logikos modelis padeda identifikuoti aktualius kintamuosius ir rodiklius kiekviename „kaitos teorijos“ etape: sąnaudų, veiklų produktų, rezultatų ir galutinio poveikio. Žemiau trumpai pateikiamas bendrasis logikos modelis ir detalizuojamas jo naudojimas atliekant vertinimą, o taip pat pristatomi du konkretūs metodai – pusiau struktūruoti interviu ir iliustratyvios atvejo studijos, taikyti tyrimo metu.

Šiame tyrime taikomas logikos modelis suformuotas remiantis Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planavimo dokumentų ir kitų susijusių šaltinių analize bei ekspertine literatūra (pvz., kitose šalyse atliktais dalyvavimo CERN poveikio vertinimais). Kadangi logikos modelis apima ir kitų šalių patirties

studijas, jame pateikiama daugiau veiklų ar produktų kategorijų nei Lietuvos CERN ekosistemos planavimo dokumentuose – toks modelio dizainas leidžia sistemingai ištirti daugiau galimų priežastingumo ryšių nei oficialių intervencijų įgyvendinimo analizė. Kartu, logikos modelis skirtas konceptualizuoti įvairius galimus priežastingumo ryšius tarp skirtingų dalyvavimo CERN veiklose etapų, kurie atliekant vertinimą tiriami empiriškai. Atitinkamai, logikos modelis nenurodo ir nenustato siekiamų rodiklių reikšmių modelyje pateikiamiems elementams (pvz., konkrečios vykdomos veiklos ar sukurto produkto).

2 lentelė. Lietuvos įsitraukimo į CERN veiklas kuriamo poveikio logikos modelis

Tikslai	Sąnaudos	Veiklos	Produktai	Rezultatai	Poveikis
Aukščiausios kokybės mokslo plėtra ir produkcija	CERN veiklų finansavimas Lietuvos mokslo plėtros finansavimas (nacionalinis, ES ir kt. šaltinių)	CERN eksperimentai ir kiti mokslo tyrimai Lietuvos mokslininkų pagal CERN užklausas teikiamos paslaugos (pvz. duomenų analizė). CERN duomenų naudojimas savo veiklose Partnerystės plėtra	Publikacijos Duomenų rinkiniai Mokslinių tyrimų pajėgumų plėtra (naujos technologijos, metodai ir t.t.) Naujos mokslinės partnerystės CERN ir už jo ribų	Lietuvos indėlis į CERN mokslo tyrimus auga	Lietuvos fizinių, inžinerijos, biomedicinos ir kt. mokslų pajėgumai ir statusas pasaulyje auga
Lietuvos talentų ugdymas ir įgalinimas	MTEP finansavimas (viešasis ir privatus) ir kitos inovacijų plėtros programos	Mokymai Stažuotės Doktorantūros programos Trumpalaikiai kontraktai	Naujai įgytos ar sustiprintos žinios ir kompetencijos	Kompetencijų taikymas mokslinėje ar kitoje veikloje	Augantis Lietuvos talentų indėlis į mokslą ir inovacijas
Galimybių verslui ir inovacijų plėtrai kūrimas	Ekspertizė ir žmogiškieji ištekliai	Dalyvavimas viešųjų pirkimų konkursuose Dalyvavimas CERN inovacijų programose (technologijų perdavimo, akseleratoriuje ir kitose) Komunikacija ir tarpininkavimas	Suteiktos paslaugos / sukurti produktai Naujų kompanijų kūrimas ar egzistuojančių kompanijų veiklų plėtra, naudojant CERN intelektinę nuosavybę ar CERN veiklose įgytas žinias	Ekonominė grąža Įgytos unikalios kompetencijos Reputacinė grąža Sukurti produktai, inovacijos pasiekia rinką	Lietuvoje plečiama aukštos pridėtinės vertės produktų ir paslaugų pasiūla prisideda prie šalies ekonomikos augimo

Šaltinis: STRATA, remiantis Technopolis (2020) studija

Šis bendrasis modelis, jį adaptuojant, taikomas tiek ligšiolinio Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose patirties, tiek potencialo realizuoti visateisės narystės teikiamas naudas, vertinimo metu. Konkretūs metodiniai sprendimai taikant logikos modelį vertinimo analizėje pateikiami žemiau.

1.3.1. Ligšiolinio dalyvavimo vertinimas

Tyrimo ataskaitoje pateikiamas ligšiolinio Lietuvos dalyvavimo CERN vertinimas koncentruojasi į asocijuotos narystės periodą, tačiau kur aktualu atsižvelgia ir į platesnę Lietuvos įsitraukimo į CERN istoriją. Vertinimas apima į asocijuotos narystės laikotarpį planuotų veiklų, produktų, rezultatų ir poveikio faktinio įgyvendinimo analizę ir priežastingumo mechanizmo analizę. Atliekant vertinimą, konkretūs veiklų, produktų, rezultatų ir poveikio rodikliai ir jų reikšmės identifikuoti remiantis oficialiais dokumentais ir duomenimis – visų pirma, Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose 2018-2020 m. ir 2022-2027 veiksmų planais ir jų įgyvendinimo ataskaitomis. Tais atvejais, kai tam tikros logikos modelio

elementai (konkrečios veiklos, produktai ar rezultatai) nėra detalizuoti šiuose ar kituose oficialiuose Lietuvos CERN ekosistemos planavimo dokumentus, tačiau buvo ar gali būti vykdomi, analizuojamos bendros faktinės tendencijos. Siekiant geriau suprasti priežastingumo mechanizmus tarp Lietuvos CERN ekosistemos vykdomų veiklų ir kuriamų produktų rezultatų ir poveikio, vertinimo analizė taip pat remiasi interviu duomenimis.

3 lentelė. Lietuvos ligšiolinio įsitraukimo į CERN veiklas vertinimui aktualių duomenų šaltiniai

Tikslai	Veiklos	Produktai	Rezultatai	Poveikis
Aukščiausios kokybės mokslo plėtra ir produkcija	Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos Interviu duomenys	HEP duombazė Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos	Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos Interviu duomenys	Interviu duomenys
Lietuvos talentų ugdymas ir įgalinimas	Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos Interviu duomenys	Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos CERN alumnų duomenų bazė	Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos Interviu duomenys	Interviu duomenys
Galimybių verslui ir inovacijų plėtrai kūrimas	Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos Interviu duomenys	CERN tiekėjų duomenų bazės duomenys CERN pateikti viešųjų pirkimų duomenys	CERN pramonės grąžos koeficiento duomenys Interviu duomenys	Interviu duomenys

Šaltinis: STRATA

1.3.2. Potencialo didinti dalyvavimo intensyvumą vertinimas

Kadangi šis vertinimas tiria hipotetinį klausimą – koks yra Lietuvos CERN ekosistemos potencialas realizuoti visateisės narystės teikiamas galimybes ir kokie yra svarbiausi jį ribojantys veiksniai – jis reikalauja skirtingos metodinės prieigos. Potencialas šioje vertinimo stadijoje konceptualizuojamas kaip dviejų kintamųjų funkcija:

- esami nacionalinės ekosistemos pajėgumai įgyvendinti dabartiniam dalyvavimui CERN aktualias veiklas ir taip kurti siekiamą poveikį.
- pokyčio (transformacijos) pajėgumai – t.y., prielaidos didinti vykdomų veiklų apimtį ir pradėti naujas veiklas tapus visateise CERN nare ir siekiant didesnio poveikio naudojantis naujai atsivėrusiomis galimybėmis.

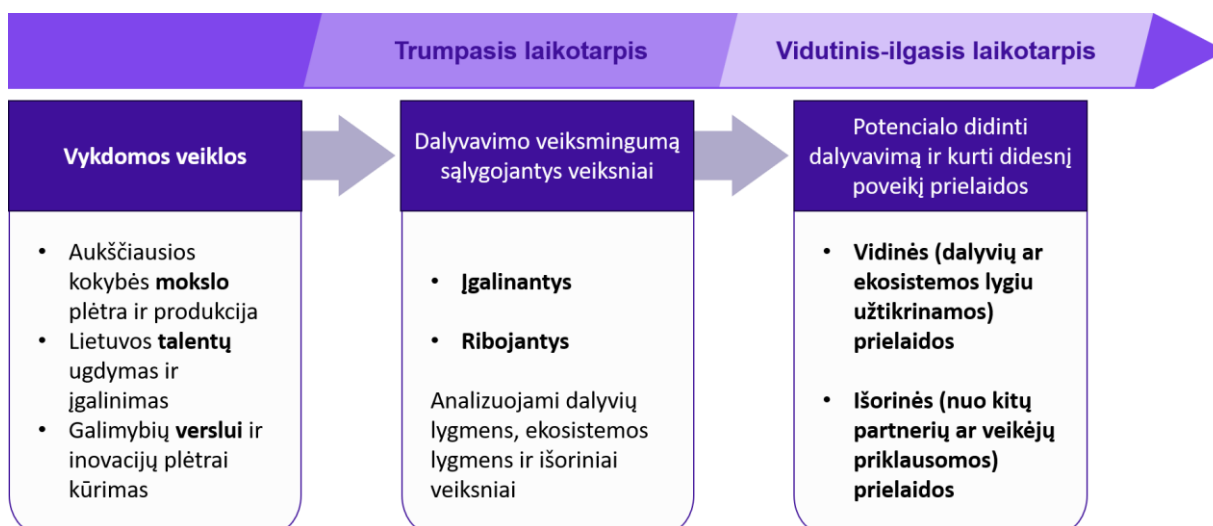
Pajėgumai konvertuoti vykdomas veiklas į poveikį, kurie analizuojami ir ligšiolinės asocijuotos narystės patirties vertinimo metu, atspindi trumpojo laikotarpio prielaidas ir barjerus tolimesnei pajėgumų plėtrai: t.y., kas jau šiandien leidžia pagrįstai tikėtis visateisės narystės galimybių realizavimo ir kokie trumpojo laikotarpio kliuviniai tam egzistuoja. **Pokyčio ar transformacijos pajėgumai**, tuo tarpu, atspindi vidutiniu-ilguoju laikotarpiu aktualius kintamuosius: gebėjimą tvariai užtikrinti tinkamą paramos CERN veikloms lygį, pajėgumus reformuoti esamas sistemas, ekosistemos dalyvių išteklius ir planus plėtrai ir t.t.

Pabrėžtina, kad dvi pajėgumų kategorijos yra tarpusavy susijusios. Pirma, kadangi Lietuvos CERN ekosistemos dalyvių lūkesčius dėl įsitraukimo į CERN veiklas šiandien sąlygoja asocijuotos narystės apribojimai, esami pajėgumai ir vykdomų veiklų apimtys gali atspindėti trumpuoju laikotarpiu optimalų lygį, net jei jos būtų nepakankamos visateisės narystės potencialių naudų maksimizavimui. Tokiu atveju, transformacija gali reikalaui papildomų pastangų – pvz., daugiau koordinavimo, paskatų ir politinės lyderystės. Tuo tarpu jei asocijuotos narystės apribojimai jau šiandien neleidžia Lietuvos CERN ekosistemos dalyviams pasiekti jų lūkesčių, galima daryti prielaidą, kad transformacijos potencialas yra aukštesnis. Antra, formalios ir faktinės visateisės CERN narystės sąlygos gali paskatinti – ar reikalaui –

Lietuvos ekosistemos pokyčių stojimo metu. Viena vertus, išorinis spaudimas pokyčiams gali sustiprinti Lietuvos transformacijos pajėgumus (pvz., suteikiant ekspertinę pagalbą, mobilizuojant suinteresuotas šalis); kita vertus, esami pajėgumai ir trumpojo laikotarpio barjerai savaime sąlygoja ir Lietuvos gebėjimą įgyvendinti visateisės narystės sąlygas.

Nagrinėjant Lietuvos potencialą pasinaudoti visateisės narystės galimybėmis – tiek pajėgumus kurti poveikį, tiek transformacijos pajėgumus – svarbūs tie patys kintamieji. **Pirma, pajėgumus įgalinantys ar ribojantys veiksniai:** vidaus ar išorinės aplinkybės, sąlygojančios esamą ir potencialų Lietuvos CERN veiklų pobūdį, apimtį ir veiksmingumą – prieinami ir disponuojami ištekliai, ekosistemos stiprybės ar spragos ir pan. **Antra, prielaidos sėkmingam veiklų konvertavimui į poveikį tapus visateise nare,** kai teoriškai galimo poveikio nebevaržys asocijuotos narystės apribojimai: vidiniai veiksniai, padedantys išspręsti esamus trūkumus ar maksimizuoti esamas stiprybes ir išorinės galimybės paremti Lietuvos institucijų veiklas. Galutinis vertinimas atsižvelgia į tai, kaip įgalinantys ar ribojantys veiksniai sąveikauja su prielaidomis didinti poveikį tapus visateise CERN nare.

1 pav. Lietuvos potencialo pasinaudoti visateisės narystės galimybės vertinimo schema



Parengta STRATA

1.3.3. Pusiau struktūruotų interviu metodo taikymas

Siekiant išsamiau įvertinti Lietuvos mokslo organizacijų, valstybės institucijų ir įmonių patirtį vykdant CERN veiklas ir bendradarbiaujant su platesne CERN ekosistema, tyrime taikomas **kokybinis pusiau struktūruotų interviu metodas**. Šis metodas leidžia surinkti detalią informaciją iš pagrindinių ekosistemos dalyvių ir sprendimų priėmėjų, kuri neatsispindi oficialiuose ar viešai prieinamuose šaltiniuose.

Siekiant sistemaiškai palyginti skirtingų interviu subjektų pateikiamas įžvalgas, interviu buvo vykdomas remiantis tikslingai suformuota struktūra iš trijų esminių teminių blokų:

- Subjekto ir jo atstovaujamos organizacijos įsitraukimas ir patirtis vykdant CERN veiklas:** informacija apie institucijų faktinį dalyvavimą CERN veiklose, neoficialius bei formalius tinklaveikos ryšius ir šių veiklų vertę bei svarbą respondento organizacijos veikloje.
- Lietuvos asocijuotos narystės patirties vertinimas:** respondentų įžvalgos apie Lietuvos kaip asocijuotos narės veiklų įgyvendinimo nacionaliniu mastu veiksmingumą, esminius narystės pasiekimus ir naudas bei sisteminės problemas, iki šiol ar šiuo metu varžančias veiksmingesnį Lietuvos dalyvavimą CERN.

- **Pilnateisės narystės poreikis ir potencialas:** respondentų įžvalgos apie jų organizacijos ir platesnės Lietuvos CERN ekosistemos pasirengimą, potencialą ir poreikį Lietuvai siekti pilnateisės CERN narystės bei gebėjimo efektyviai pasinaudoti su tuo ateinančiomis papildomomis naudomis, įskaitant MTEP užsakymus, talentų ugdymą ir technologijų perdavimą.

Tyrimo atliekami pusiau struktūruoti interviu sudaro sąlygas papildyti kiekybinius duomenis kokybinėmis įžvalgomis apie Lietuvos ir CERN partnerystės dinamiką. Tyrimo interviu respondentai – Lietuvos CERN ekosistemoje dalyvaujančių mokslo organizacijų, verslo įmonių ar valstybės institucijų atstovai, taip pat kitų Baltijos šalių CERN ekosistemų atstovai ir CERN atstovai (buvę ar esami). Interviu programa buvo įgyvendinta 2025 m. balandžio-birželio mėnesiais.

4 lentelė. Tyrimo interviu programos duomenys

	Interviu / konsultacijų skaičius	Iš kurių kitų šalių
Mokslo organizacijų atstovai	7	1 (EE) (+1 LV*)
Verslo organizacijų atstovai	5 (+2*)	0
Viešųjų institucijų atstovai	6 (+3*)	4 (EE, LV, CERN atstovai)
Iš viso:	18	5

Pastaba: žvaigždute (*) pažymėti respondentai, korespondavę el. laiškais, bet nedalyvavę formaliuose interviu.

1.3.4. Iliustratyvių atvejo studijų metodo taikymas

Paskutinis tyrime taikomas metodas – **koncentruota iliustratyvių užsienio šalių gerųjų praktikų ar neigiamų patirčių analizė**. Remiantis interviu su užsienio šalių atstovais ir viešai prieinamų šaltinių analize, tyrimo metu buvo identifikuoti Lietuvai aktualūs pavyzdžiai kaip kitos šalys sprendė tam tikras su dalyvavimu CERN susijusias problemas, prisitaikė prie pasikeitusių narystės sąlygų, plėtė nacionalinius pajėgumus ir / ar koordinavimo mechanizmus ir t.t. Šios įžvalgos gali praturtinti Lietuvos potencialo didinti CERN narystės veiklą apimtį ir poveikį vertinimo analizę. Konkrečių gerųjų praktikų ar problemų – kitaip sakant, ribotos apimties iliustratyvių atvejo studijų – analizė kaip metodinis sprendimas buvo pasirinkta atsižvelgiant į kelias aplinkybes:

- Su Lietuva struktūriškai (pagal šalies dydį, mokslo ir inovacijų bazę) palygintinos šalys – pvz., Estija, Latvija ar Slovėnija – neturi pakankamai ilgos pilnos narystės patirties. Estija ir Slovėnija pilnateisėmis narėmis tapo 2024 m. ir 2025 m., atitinkamai; Latvijos šiuo metu yra derybų dėl visateisės narystės procese.¹⁸ Atitinkamai, tyrimo įgyvendinimo metu dar nebuvo pakankamai duomenų, kurie leistų įvertinti perėjimo iš asocijuotos į pilnateisę narystę poveikį ir analizuoti jį nulėmusius veiksniai.
- Kitų valstybių narių palyginimą su Lietuva komplikuoja ne vien struktūriniai skirtumai, bet ir jų narystės CERN istorija. Pavyzdžiui, Lenkija ir kitos Višegrado šalys CERN pilnateisėmis narėmis tapo ankstyvais 1990-aisiais, kuomet prasidėjo ir platesnė šių šalių politinė, ekonominė ir mokslo bazės transformacija joms pereinant iš socialistinio bloko į Vakarų politinę bendruomenę. Šios istorinės aplinkybės apsunkina CERN narystės poveikio vertinimą, o reikšmingi skirtumai tarp šių šalių ir Lietuvos pirminės padėties (t.y., mokslo ir inovacijų sistemos iki pilnos narystės) komplikuoja prasmingos lyginamosios analizės galimybes.

Atitinkamai, vietoj atskiros pilnos apimties vienos ar kelių šalių atvejo studijų analizės, tyrimo ataskaitoje aktualiuose skyriuose pateikiamos tikslinės įžvalgos apie konkrečias skirtingų šalių gerąsias

18 Žr. <https://timeline.web.cern.ch/timeline-header/91>

ir blogąsias CERN narystės patirtis, prioretizuojant su Lietuva palygintinas šalis (Latviją, Estiją). Iliustratyvių atvejų analizė pateikiama dedikuotose **Teksto dėžutėse**.

1.4. Metodinės tyrimo įgyvendinimo rizikos ir jų sprendimo būdai

Šiame skyriuje pristatomos nustatytos tyrimo įgyvendinimo rizikos ir jų sprendimo būdai.

5 lentelė. Metodinės tyrimo įgyvendinimo rizikos ir jų sprendimo būdai

Rizikos		Sprendimo būdai
1	Aktualių duomenų neprieinamumas	Bendradarbiavimas su Lietuvos narystės CERN veiklas koordinuojančiomis institucijomis, kurios gali teikti oficialius informacijos prašymus CERN organizacijai.
2	Dalis interviu respondentų kartu yra ir suinteresuotos šalys (palaikančios ar oponuojančios narystei)	Interviu metu surinkta medžiaga yra palyginama, interviu programa apima skirtingas (CERN veiklose dalyvaujančias ir nedalyvaujančias) suinteresuotas šalis, skirtingo pobūdžio organizacijas (mokslo, valstybės, verslo), nacionalinius ir užsienio subjektus.

Šaltinis: STRATA

2. Lietuvos CERN ekosistemos analizė

Šiame skyriuje pristatoma dabartinės CERN veiklose dalyvaujančių institucijų, mokslo ir verslo organizacijų ir kitų suinteresuotų šalių, jų atliekamų funkcijų ir juos saistančių tarpusavio ryšių analizė – trumpiau, Lietuvos CERN ekosistemos analizė. **2.1. poskyryje** pateikiama aprašomoji ekosistemos analizė pagal **1.2.1.** dalyje pateikiamą ekosistemos dimensijų sąrašą. Ekosistemos apžvalga suteikia įžvalgų apie jos apimtį, brandą ir dalyvių koncentraciją, kurios vizualiai pateikiamos ekosistemos žemėlapyje (**2.2 poskyris**). Paskutiniame (**2.3.**) poskyryje pristatomas bendras ekosistemos vertinimas su identifikuotomis potencialiomis ekosistemos spragomis, silpnybėmis, stiprybėmis ir plėtros potencialu.

2.1. Ekosistemos apžvalga

Remiantis **1.2.1. dalyje** pateiktu ekosistemos dimensijų sąrašu, žemiau pateikiama išsami aprašomoji dabartinės Lietuvos CERN ekosistemos analizė.

2.1.1. Dalyviai

2.1.1.1. Mokslo organizacijos, mokslinės grupės ir mokslininkai

Bendrai, remiantis Lietuvos mokslo organizacijų pateiktais ir CERN duomenų bazėse prieinamais duomenimis, **šiuo metu tiesiogines CERN mokslo veiklas vykdo apie 60 mokslininkų, dirbančių keturiose pagrindinėms mokslo organizacijoms, kurių kiekviena taip pat yra Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo narė.** Atitinkamai, žemiau pristatomos mokslo organizacijos, kurios formaliai dalyvauja CERN mokslinėse veiklose ir Lietuvos CERN ekosistemoje (tiesiogiai ir kaip LDFK narės). Kartu, skyriuje trumpai pristatomos šiuo metu tiesioginių bendradarbiavimo su CERN veiklų nevykdančios ir konsorciui nepriklausančios mokslo organizacijos, kurios dėl savo pajėgumų ir savybių buvo, yra ir gali būti aktualios bendrai Lietuvos CERN ekosistamai.

- **Vilniaus universitetas (VU)** yra pagrindinis Lietuvos dalelių fizikos centras ir į CERN veiklas įsitraukęs ilgiausiai – individualių mokslininkų bendradarbiavimas prasidėjo jau 1990-aisiais, o 2004 m. Lietuvos ir CERN susitarime VU ryšių su CERN svarba išskirta kaip pagrindas formalizuoti bendradarbiavimą ten, kur jis jau *de facto* vyko, pvz., LHC programos ir CMS eksperimento atveju (formalizuota 2007 m.). Lietuvai tapus asocijuota CERN nare, VU ir toliau yra pagrindinė ekosistemos mokslo institucija: universitete veikia daugiausia CERN veiklas vykdančių mokslinių grupių, pvz., 2017 m. įkurtas Branduolių ir elementariųjų dalelių fizikos centras (BEDFC), o 2024 m. VU Fizikos fakultetas (VU FF) pripažintas oficialiu LHCb eksperimento institutu. VU FF taip pat veikia įvairios mokslinės grupės, kurių sąsajos su CERN apima bendradarbiavimą detektorių ir sensorių vystymo, tyrimų ir analizės, taip pat programinės įrangos vystymo srityse. VU dirbantys mokslininkai sudaro daugiau nei pusę Lietuvos CERN tyrėjų (apie 40 iš apie 60 konsorciame dalyvaujančių mokslininkų). VU taip pat koordinuoja reikšmingą mokslo infrastruktūrą, įskaitant Saulėtekio mokslo slėnį ir technologijų parką, kuriame veikia įvairių stadijų MTEP veiklas vykdančios mokslo ir verslo organizacijos (VU

FF ir Fizikos technologijų mokslo centras, Gyvybės mokslo centras, įvairios fotonikos įmonės, startuoliai), bei LitGrid-HPC aukšto pajėgumo skaičiavimų infrastruktūrą, kuri įgalina atlikti CERN aktualius duomenų apdorojimo ir skaičiavimo darbus.¹⁹

- **Kauno technologijos universitetas (KTU)** į CERN veiklas įsitraukė kartu su kitais Lietuvos universitetais per 2004 m. bendradarbiavimo susitarimą, o aktyvus dalyvavimas sustiprėjo po 2018 m. narystės CERN bei įkūrus CERN Baltijos šalių grupę. Pagrindinė su CERN susijusi mokslinė veikla KTU vykdoma medžiagų mokslo instituto grupės tyrėjų, kurie vykdo pažangių medžiagų, mikro- ir nanostruktūrų bei detektoriams reikalingų komponentų tyrimų ir vystymo veiklas. KTU yra antra didžiausią pagal LDFK dalyvaujančių mokslininkų skaičių mokslo institucija Lietuvoje. KTU stiprybė yra technologinė infrastruktūra – pvz., medžiagų mokslo instituto švariosios patalpos – ir platesnė universiteto MTEP infrastruktūra (pvz., Santakos slėnis²⁰), kuri palaiko medžiagų ir inžinerinių sprendimų plėtrą CERN projektams.
- **Lietuvos sveikatos mokslų universitete (LSMU)** veikia ir CERN dalyvauja radiobiologijos tyrimų grupė, kuri vykdo radiorezistentiškumo, genetikos ir precizinės radioterapijos mokslinius tyrimus ir įvairias viešinimo ir bendradarbiavimo veiklas. Nors ši grupė yra mažesnė nei VU ar KTU komandos ir sudaro nedidelę dalį bendro Lietuvos CERN tyrėjų skaičiaus, pastaraisiais metais LSMU vaidmuo CERN ekosistemoje išryškėjo dėl universiteto įsitraukimo į Pažangios dalelių terapijos centro Baltijos šalyse (angl. *Advanced particles therapy center for the Baltic States*), APTC darbo grupę, kurioje dalyvavo LSMU dirbantys Lietuvos radioterapijos asociacijos nariai²¹. Radiobiologijos tyrimų grupė taip pat valdo svarbią tyrimų infrastruktūrą, pvz., Onkologijos instituto laboratorijas ir 2024 m. Kauno klinikose įsteigtą Branduolinės medicinos tyrimų centrą su vieninteliu Baltijos šalyse ciklotronu.²²
- **Lietuvos energetikos institutas (LEI)** į Lietuvos CERN ekosistemą formaliai įsitraukė santykinai neseniai – 2024 m. institute veikianti neutroninės dinamikos tyrimų grupė buvo priimta į LDFK. Visgi, faktinis neformalus LEI mokslininkų bendradarbiavimas, daugiausia neutronų sąveikų, aktyvacijos ir dalelių transporto srityse atliekant duomenų analizę, su CERN vyksta seniau, bent nuo Lietuvos asocijuotos narystės pradžios. LEI tyrėjų grupė yra mažiausia tarp LDFK narių, atspindinti santykinai nišinę LEI specializaciją CERN veiklų kontekste; tyrėjų grupė taip pat yra santykinai nedidelė bendroje LEI struktūroje, kur dirba virš 200 mokslininkų.²³ Kita vertus, LEI valdo ar koordinuoja reikšmingą taikomųjų tyrimų infrastruktūrą (pvz., branduolinės saugos, neutronikos ir modeliavimo laboratorijas) ir aktyviai dalyvauja kitose tarptautinėse tyrimų platformose ir programose (pvz., Šveicarijoje veikiančioje EUROfusion, Europos Horizonto „Euratom“ programoje), kurių veiklos persilieja su CERN.

19 Žr. [Saulėtekio slėnio mokslo ir technologijų parkas | SS MTP, LitGrid-HPC - Faculty of Physics](#)

20 Žr. [Slėnis Santaka - Nacionalinis inovacijų ir verslo centras | KTU](#)

21 Žr. [Working Group: Advanced Particle Therapy center for the Baltic States \[archive\] · Indico](#)

22 Žr. [Branduolinės medicinos tyrimų centras](#)

23 Žr. <https://euro-fusion.org/eurofusion/members/lithuania/>

6 lentelė. CERN veiklas įgyvendinančios mokslo institucijos

Institucijos	Tyrėjų grupės	Mokslininkai	CERN eksperimentai	Pagrindinės temos
VU	9	39	LHCb, CMS, DRD3	Teoretinė ir eksperimentinė dalelių fizika, puslaidininkiai, detektoriai
KTU	1	10		Medžiagos detektoriams
LSMU	1	7		Radiobiologija
LEI	1	4		Neutroninė dinamika

Šaltinis: sudaryta STRATA remiantis CERN tiekėjų duomenų baze (2026 m. pavasario duomenys)

Greta Lietuvos CERN ekosistemos branduolį sudarančių LDFK narių, dar dvi mokslo ir tyrimų institucijos gali būti laikomos aktualiomis Lietuvos CERN ekosistemos raidai ir plėtrai – Fizinių ir technologijos mokslų centras ir Vilniaus Gedimino technikos universitetas (Vilnius Tech). Pažymėtina, kad 2007 m. Lietuvos-CERN bendradarbiavimo susitarimo įgyvendinimo protokole abi šios institucijos buvo nurodytos kaip suinteresuotos bendradarbiauti su CERN, nors formalus tiesioginis dalyvavimas CERN veiklose iki šiol buvo ribotas ar nevyko.

- **Fizinių ir technologijos mokslų centras (FTMC)** yra didžiausia mokslinių tyrimų institucija Lietuvoje, įkurta 2010 m. sujungus fizikos, chemijos ir puslaidininkių tyrimų institutus. Centre vykdomi fundamentiniai ir taikomieji tyrimai įvairiose srityse, kurios tiesiogiai persidengia su CERN tematika: lazerių technologijos, optoelektronika, branduolinė fizika, funkcinių medžiagų kūrimas, nanotechnologijos, mikro- ir nanoelektronika.²⁴ FTMC turi pažangią laboratorinę infrastruktūrą ir kompetenciją kurti aukštos parengties technologinius sprendimus (nuo prototipavimo iki testavimo ir validavimo), ypač fotonikos ir pažangių medžiagų srityse.²⁵ Centre dirba daugiau nei 500 tyrėjų, vykdomi tiek fundamentiniai eksperimentai, tiek technologinė plėtra verslui. Dėl stiprios kompetencijos detektorių medžiagų, optikos komponentų, nanostruktūrų ir branduolinės fizikos srityse FTMC yra vienas svarbiausių potencialių CERN technologinių ir mokslinių partnerių Lietuvoje.²⁶
- **Vilniaus Gedimino technikos universitetas (Vilnius Tech)** yra didžiausias inžinerijos mokslų centras Lietuvoje ir didžiausių technologijos krypties aukštųjų mokyklų Lietuvoje, vykdanči mokslinius tyrimus 13 fakultetų, kuriuose veikia įvairūs specializuoti institutai. Universitete prioritetinės tyrimų kryptys apima aplinkos ir energetikos technologijas, mechatroniką, informatiką bei fundamentinius medžiagų ir procesų tyrimus. Vilnius Tech taip pat valdo modernią mokslo infrastruktūrą, pvz., mikro ir nanoelektroninių sistemų projektavimo ar informacinių technologijų saugos laboratorijas.²⁷ Nors universitetas tiesiogiai nedalyvauja LDFK veiklose, jo kompetencijos skaitmeninio modeliavimo, inžinerijos, didžiųjų sistemų projektavimo, energetikos ir duomenų apdorojimo srityse yra reikšmingos CERN projektams – ypač infrastruktūros, greitintuvų technologijų, skaičiavimo ir inžinerinių sprendimų kontekste.

2.1.1.2. Verslo organizacijos

Oficialioje CERN tiekėjų duomenų bazėje registruota beveik 90 Lietuvos įmonių (įskaitant porą individualių tiekėjų), kurios priklauso įvairiems ekonomikos sektoriams ir teikia platų prekių ir paslaugų spektrą. Lietuvos registruotų CERN tiekėjų pasižymi įvairove: duomenų bazėje identifikuotas įmones pagal pagrindinę ekonominę veiklą ar specializacijos sritį galima išskirti į 13 grupių, iš kurių 10 yra santykinai mažos (t.y., registruoti 2-5 tiekėjai), tačiau kartu aprėpia tokias sritis kaip medicina, IT ir programinė įranga, transporto ir įvairios verslo ir administracinės paslaugos. Visgi, daugiau nei trečdajį

²⁴ <https://www.ftmc.lt/about-us-2/>

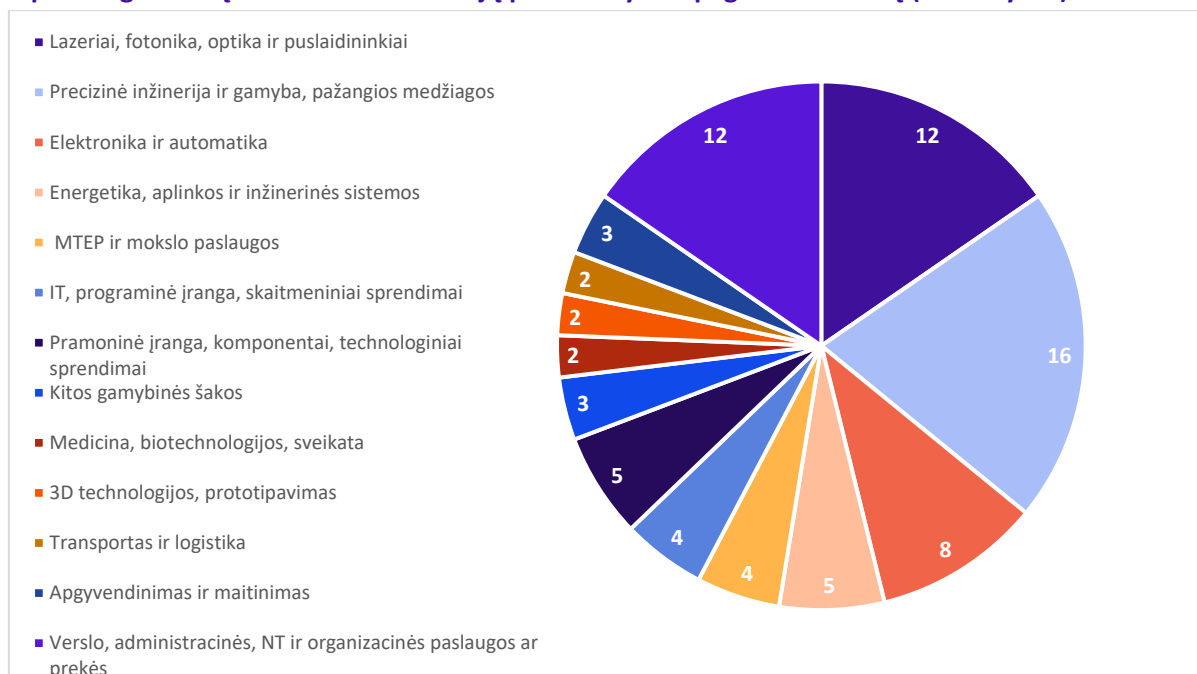
²⁵ Interviu Mokslas-8.

²⁶ https://www.ftmc.lt/uploads/FTMC%20strategija/Strategic%20Plan%20for%202026-2030_translation%20.pdf

²⁷ <https://vilniustech.lt/universitetas/universiteto-struktura/>

registruotų tiekėjų sudaro trijų kategorijų įmonės – Lietuvos lazerių ir fotonikos ekosistemos įmonės, pažangios gamybos ir inžinerijos įmonės ir elektronikos bei automatikos gaminių ar paslaugų tiekėjai. Kelios šioms grupėms priskirtinos įmonės – pvz., „Light Conversion“ ar „Teltonika“ – patenka tarp didžiausių pagal pajamas aukšto inovacinio potencialo įmonių Lietuvoje bei pasižymi stipria tarptautine reputacija ir reikšmingomis eksporto apimtimis.

2 pav. Registruotų Lietuvos CERN tiekėjų pasiskirstymas pagal veiklos sritį (indikatyvus):



Šaltinis: sudaryta STRATA remiantis CERN tiekėjų duomenų baze (2026 m. pavasario duomenys)

Iš 90 registruotų tiekėjų, kiek mažiau nei trečdalis – 28 įmonės – per Lietuvos asocijuotos narystės metus yra realiai teikę paslaugas ar prekes ir įgyvendino CERN kontraktus. Faktinių CERN tiekėjų sąrašė santykinis lazerių ir fotonikos bei precizinės inžinerijos ir gamybos įmonių vaidmuo dar didesnis – kartu jos sudaro pusę visų tiekėjų (14). Dar keturios įmonės taip pat teikia CERN mokslinėms ir infrastruktūros palaikymo veikloms aktualias elektronikos, IRT ar kitą įrangą ir paslaugas. Kitaip sakant, realus Lietuvos verslo dalyvavimas CERN koncentruojasi srityse, kur Lietuvos įmonės gali teikti tiesiogiai CERN pagrindinei veiklai aktualias prekes ar paslaugas; bendrinės komercinės paslaugos – nuo transporto iki verslo ar apgyvendinimo – nėra tokios ryškios.

7 lentelė. Lietuvos CERN ekosistemos įmonės, įgyvendinusios CERN kontraktus 2018-2025 m.

Sektorius	Įmonių skaičius	Įmonės
Lazeriai, fotonikos ir optinės technologijos ir įranga	9	Altechna R&D, Altechna, Eksma Optics, Ekspla, Optogama, Light Conversion, Standa, 3 Fotonas, Optomenas
Precizinė inžinerija ir gamyba, mechanika	6	Baltec CNC Technologies, Vaivora Engineering, Technoprojektai, Precizika Metal, Rokvelas, MGM Baltics, Sargasas
Elektronika ir informacinių ryšių technologijos	2	Teltonika Networks, Esemda
Transportas	2	Evitra, Kautra
Spausdinimo, reklamos ar kitos paslaugos ar prekės	4	Kopa (spauda), Ingrida (kelionės), Resursu centras, Zert
Apgyvendinimo paslaugos	2	Europa Royale, ISWM hotel

Šaltinis: sudaryta STRATA remiantis CERN tiekėjų duomenų baze (2026 m. pavasario duomenys)

Pagal kompanijų dydį, faktinių tiekėjų sąrašė išsiskiria „Light Conversion“ (lazeriai) ir „Teltonika“ (elektronika), kurių pajamos vidutiniškai viršija 100 mln. Eur per metus. Dar keturių Lietuvos lazerių ar

optinę įrangą ir komponentus gaminančių įmonių – „Ekspla“, „Eksma“, „Altechna“ ir „Standa“ – kasmetinės pajamos viršija 15 mln. Eur. **Atitinkamai, daugiausia CERN kontraktų įgyvendinančioms įmonėms ši veikla nesudaro reikšmingos pajamų dalies, tačiau jų dydis ir aukštas inovacijų potencialas rodo, kad jie yra stabiliai pajėgūs teikti aktualias prekes CERN poreikiams.** Precizinės inžinerijos ir gamybos įmonės pagal pajamas yra kiek mažesnės (nuo 5 iki 10 mln.). Nepriklausomai nuo dydžio, dauguma Lietuvos CERN tiekėjų – ir visi pagrindiniai žaidėjai – yra pakankamai brandžios (daugiau nei 10 metų), o dauguma naujų įmonių teikia įvairias komercines ar konsultacines paslaugas.

2.1.2. Atsakingos valstybės institucijos

Formalų Lietuvos valstybės institucijų įsitraukimą į CERN narystės veiklas apibrėžia oficialūs teisės aktai (žr. kitą poskyrį), tačiau faktinis įsitraukimas į narystės politikos formavimą ir įgyvendinimą varijuoja priklausomai nuo institucijų pajėgumų ir preferencijų. Žemiau aptariamos formaliai CERN narystės veiklose dalyvaujančios valstybės institucijos.

- **Švietimo, mokslo ir sporto ministerija (ŠMSM)** yra pagrindinė institucija, atsakinga už Lietuvos mokslo politikos formavimą ir plėtrą, įskaitant Lietuvos mokslo bendruomenės dalyvavimą CERN veiklose ir Lietuvos įsitraukimo į CERN finansavimą. Ministerija rengia ir tvirtina Lietuvos asocijuotos narystės veiksmų planus ir koordinuoja jų įgyvendinimą; ŠMSM viceministrė yra CERN koordinavimo grupės pirmininkė. ŠMSM taip skiria finansavimą universitetams ir mokslinių tyrimų projektams bei nustato prioritetines mokslinių tyrimų kryptis bei užtikrina, kad Lietuvos mokslininkai, studentai ir infrastruktūra būtų integruoti į CERN programas, stiprinant žmogiškuosius išteklius ir mokslinį potencialą. Pažymėtina, kad ŠMSM viduje, CERN klausimus kuruoja Studijų, mokslo ir technologijų departamento mokslo skyrius (atsakingas už Lietuvos dalyvavimo tarptautinių mokslinių tyrimų infrastruktūrose²⁸), o kiti ministerijos padaliniai – įskaitant ugdymo departamentą – nėra tinkamai įtraukti ar įsitraukę.
- **Lietuvos mokslo taryba (LMT)** yra pagrindinė mokslinių tyrimų finansavimo agentūra, tiesiogiai remianti CERN veiklas Lietuvoje. Ji administruoja konkursinį projektų finansavimą, skirtą Lietuvos CERN ekosistemos (visų pirma, LDFK) veikloms plėtoti, Lietuvos mokslo institucijų dalyvavimui CERN eksperimentuose ir kt. LMT taip pat dalyvauja vertinant mokslines iniciatyvas ir užtikrina jų kokybę ir tarptautiškumą, bei veikia kaip tarpininkas tarp ministerijos, mokslo institucijų ir LDFK, palaikydami koordinuotą nacionalinę mokslinių tyrimų sistemą. LMT taip pat vertina ir informuoja ŠMSM dėl Lietuvos tarptautinių mokslinių tyrimų infrastruktūrų, kurioms priskirtina ir CERN, plėtros politikos.²⁹ LMT atstovas yra CERN koordinavimo grupės narys.
- **Inovacijų agentūra (IA), pavaldi Ekonomikos ir inovacijų ministerijai (EIMIN),** padeda įgyvendinti ministerijos formuojamą Lietuvos pramonės, technologijų ir inovacijų plėtros politiką. IA dirba ir Lietuvos CERN pramonės ryšių pareigūnė (angl. *industrial liaisons officer*, ILO), kurios atsakomybės apima pagalbą Lietuvos įmonėms įsitraukti į CERN viešuosius pirkimus, konsultuoti dėl CERN vykdomų viešųjų pirkimų, technologinių reikalavimų ir platesnių tarptautinės plėtros galimybių. Agentūra taip pat atlieka įvairias analitines, viešinimo ir finansavimo veiklas, skirtas Lietuvos įmonių MTEP veiklų, eksporto ir tarptautinių ryšių plėtrai. Inovacijų agentūros atstovė yra CERN koordinavimo grupės narė.

²⁸ <https://smsm.lrv.lt/media/viesa/saugykla/2023/12/UXZ1vvPjEKl.pdf>

²⁹ <https://lmt.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/mokslo-politika/kiti-finansavimo-instrumentai/moksliniu-tyrimu-infrastrukturos/>

- **Užsienio reikalų ministerija (URM)** yra atsakinga už Lietuvos dalyvavimo CERN politinį ir diplomatinį koordinavimą. Ministerija kartu su Lietuvos nuolatine atstovybe Ženevoje atstovauja Lietuvai CERN taryboje ir jos komitetuose, užtikrina tarptautinių susitarimų įgyvendinimą bei palaiko dvišalį bendradarbiavimą su CERN organizacija ar kitomis CERN valstybėmis narėmis. URM taip pat prisideda prie Lietuvos interesų atstovavimo aukšto lygmens sprendimų priėmimo, susijusio su naryste, finansiniais įsipareigojimais ir strateginėmis mokslo kryptimis. Pastaraisiais metais URM taip pat stiprino platesnį įdirbį mokslo diplomatijos srityje.³⁰ URM tarptautinių ekonominių organizacijų skyriaus vedėja yra CERN koordinavimo grupės narė.
- **Lietuvos Respublikos prezidentūra (LRP)** istoriškai buvo aktyviai įsitraukusi į Lietuvos dalyvavimo CERN veiklas, ypač aukšto lygio kontaktų su CERN palaikymo, derybų dėl asocijuotos narystės ir ekosistemos mobilizacijos srityse. LRP patarėjas švietimui ir mokslui yra CERN koordinavimo grupės narys. Nuo 2025 m. pastebimas naujai aktyvus LRP įsitraukimas į nacionalinės CERN politikos formavimą siekiant pilnateisės CERN narystės statuso.

2.1.3. Ekosistemoje atliekamos funkcijos

Kaip trumpai pristatyta aukščiau, pagrindiniai Lietuvos CERN ekosistemos dalyviai kartu vykdo platų veiklų spektrą – nuo tiesioginio įsitraukimo į CERN mokslinius eksperimentus ir viešųjų pirkimų įgyvendinimo iki diplomatinio dalyvavimo ir platesnių Lietuvos MTEP programų finansavimo. Žemiau pateikiama trumpa sisteminė pagrindinių funkcijų, kurias atlieka skirtingi nacionalinės ekosistemos dalyviai, apžvalga:

2.1.3.1. Tiesioginis įsitraukimas į CERN veiklas

Šias funkcijas vykdo pakankamai platus dalyvių sąrašas, tačiau ekosistemoje yra nemažai mokslo organizacijų ir verslo įmonių, turinčių interesą bet tiesiogiai neįsitraukusių į CERN veiklas. Konkrečiau, **CERN mokslinių tyrimų projektuose ir pagrindinėse CERN programose dalyvauja, mokslines ir analitines paslaugas teikia ir mokslinę infrastruktūrą vystymo VU, KTU, LSMU, LEI, kurių visos priklauso LDFK. Konkrečios bendradarbiavimo iniciatyvos, kur Lietuvos mokslinių grupių įsitraukimas didžiausias, yra CMS Tracker ir LHCb eksperimentai, taip pat vystymo ir tyrimų programos DRD1, DRD3, DRD6 ir n_TOF projektas. Paramą Lietuvos mokslininkų ir studentų įsidarbinimui CERN ir dalyvavimo CERN stažuotčių ir mokymų programose koordinuoja ir įgyvendina LDFK narės, daugiausia: VU, KTU, LSMU. Viešuosiuose CERN viešuosiuose pirkimuose dalyvavo apie 30 įmonių (daugiausia -- lazerių ir fotonikos, precizinės inžinerijos ir gamybos srityse). Pažymėtina, kad po 2022 m. nė viena ekosistemos įmonė nedalyvavo verslo inkubavimo, inovacijų plėtros ar technologijų perdavimo veiklose.**

2.1.3.2. Dalelių fizikos ir kitų su CERN susijusių mokslo ir inovacijų veiklų plėtra už tiesioginio dalyvavimo CERN ribų

Šias funkcijas atlieka visos ekosistemai priskirtinos mokslo institucijos: VU, KTU, LSMU, LEI, FTMC, Vilnius Tech. Dėl specifinio funkcijos pobūdžio – mokslo projektų įgyvendinimo, dalyvavimo fizinių mokslų infrastruktūrose ir aljansuose, CERN mokslinėms veiklos aktualių kompetencijų ugdymo – kito nei mokslinio pobūdžio organizacijų įsitraukimas mažai tikėtinas.

30 <https://www.urm.lt/naujienos/141/viceministras-s.-mitkus-atidare-pirmasias-lietuvos-mokslo-diplomatijos-gairiu-dirbtuves:45329>

2.1.3.3. Lietuvos MTEPI ekosistemos vystymas CERN aktualiomis kryptimis

Šias funkcijas vykdo valstybės institucijos ir pagrindiniai šalies universitetai. Nors įvairios mokslo organizacijos, verslo įmonės ir investuotojai taip pat prisideda prie bendros Lietuvos MTEPI ekosistemos vystymo, jų įsitraukimas į MTEPI projektus CERN veiklos srityse iki šiol buvo ribotas.

Politikos formavimas ir įgyvendinimas, įskaitant valstybės dalyvavimo CERN koordinavimą: ŠMSM, LMT, LDFK, EIMIN, Inovacijų agentūra, URM, LRP. **MTEP veiklų ir CERN veiklų finansavimas:** ŠMSM, LMT. **Mokslo infrastruktūros, susijusios su CERN tematika, plėtra:** VU, KTU, LSMU, ŠMSM ir LMT.

2.1.3.4. Komunikacija ir švietimas apie CERN, jo veiklas ir susijusias mokslo ir technologijų sritis

Sklaida apie CERN teikiamas galimybes yra nuolat pabrėžiamas Lietuvos narystės veiksmų įgyvendinimo prioritetas. Visgi, nors visos šiai kategorijai priskirtinos funkcijos – švietimas, komunikacija, informacijos sklaida – yra vykdomos, jas daugiausia atlieka santykinai siauras dalyvių ratas: daugiausia LDFK ir CBG bei konkretūs jų institucinių narių (universitetų) atstovai. Palyginimui, verslo ir valstybės institucijų įsitraukimas į visuomenės ir suinteresuotų šalių informavimą apie CERN yra gana ribotas. Tarp mokslo ir verslo pajėgumus apjungiančių veiklų išskirtina CERN ekosistemos narių (VU) kartu su CERN vykdoma giliųjų technologijų verslo magistrantūros programa; iš dalies susijęs, tačiau konkrečiai su CERN nesiejamas, pavyzdys yra VU siūloma šviesos technologijų studijų programa, kurios sudarymo metu aktyviai įsitraukė ir įgyvendinime dalyvauja Lietuvos lazerių sektoriaus įmonės.³¹ **Šviečiamųjų ir tinklaveikos renginių, įskaitant aukšto lygio konferencijų, organizavimas:** LDFK, CBG, VU, KTU, LSMU. **Žinių apie CERN veiklas sklaida bendrojo ugdymo mokyklose ir platesnėje visuomenėje:** LDFK, VU, KTU, LSMU. **Komunikacija apie CERN verslo bendruomenei:** Inovacijų agentūra, LDFK, CBG.

2.1.3.5. Tarptautinių santykių ir tinklaveikos plėtra CERN ir su CERN susijusiuose formatuose

Tarptautinės partnerystės plėtojamos tiek oficialiai – daugiausia valstybės institucijų – tiek per struktūrizuotus bendradarbiavimo formatus, tiek neformaliai, per individualių mokslininkų ryšius. **Oficialiuose CERN formatuose Lietuvai atstovauja** URM ir ŠMSM (LMT), oficialius vizitus organizuoja URM ir LDFK. Lietuvos universitetai dalyvauja regioniniuose ar specializuotuose formatuose, susijusiuose su veiklų CERN koordinavimu: KTU ir kiti LDFK nariai (CERN Baltijos grupė), LSMU (pažangios dalelių terapijos centro Baltijos šalyse darbo grupė). **Tarptautinių partnerysčių plėtrą** vykdo mokslo organizacijos (LDFK, universitetai), jas skatina ir koordinuoja valstybės institucijos (URM, diplomatinė atstovybė Ženevoje). **Neformali tinklaveika** intensyviausia tarp CERN veiklose dalyvaujančių mokslininkų ir LDFK, neformalius ryšius įgalina ir stiprina talentų mainai, tarptautinės konferencijos, oficialūs vizitai ir kt. kanalai, kuriuos organizuoja ir kuriuose dalyvauja įvairūs ekosistemos dalyviai (URM, verslo įmonės, ŠMSM, universitetai).

2.1.4. Ekosistemos tarpusavio ryšiai

Lietuvos CERN ekosistemos dalyvius jungia įvairaus institucionalizacijos lygio ir funkcinės krypties ryšiai. Trumpa svarbiausių ryšių tarp konkrečių ekosistemos dalyvių apžvalga pateikiama žemiau:

2.1.4.1. Instituciniai, organizaciniai ryšiai

Pagrindinės už Lietuvos narystę CERN atsakingos institucijos bendradarbiauja oficialioje ŠMSM ministro įsakymu sudarytoje tarpinstitucinėje koordinavimo grupėje. Grupė atlieka patariamąją

³¹ <https://www.ff.vu.lt/sviesos-technologijos>

funkciją ŠMSM ir prižiūri CERN veiksmų plano įgyvendinimą. Šios grupės nariai yra Lietuvos Respublikos Seimo kanceliarijos, LRP, LRVK, EIM, URM, Lietuvos nuolatinė atstovybė Ženevoje, LMT, LMA, Lietuvos pramoninkų konfederacijos, Inovacijų agentūros, Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo atstovai. Prieinami dokumentai rodo, kad koordinavimo grupės posėdžiuose stebėtojo teisėmis dalyvauja ir kitos suinteresuotos šalys, tačiau dažnai ne visi oficialūs grupės nariai.

Ekosistemos organizacinių ryšių klausimu svarbus santykis tarp ministerijų ir specializuotų institucijų – t.y., ŠMSM ir LMT, EIMIN ir Inovacijų agentūra ar URM ir atstovybė Ženevoje. Visos trys specializuotos institucijos (LMT, Inovacijų agentūra ir DA Ženevoje) tiesiogiai valdo aktualias CERN veiklų įgyvendinimo priemones ir bendradarbiauja tiek su Lietuvos ekosistemos nariais, tiek CERN ir kitais partneriais, o tai suteikia joms reikšmingą *de facto* įtaką ekosistemoje, taip pat bendrą politiką formuojančių ministerijų atžvilgiu.

2.1.4.2. Organizuoto bendradarbiavimo ir partnerystės ryšiai

Svarbiausias kolektyvinis veikėjas Lietuvos CERN ekosistemoje yra 2022 m. įkurtas **Lietuvos dalelių fizikos konsorciumas** (toliau – LDFK), kurį sudaro VU, KTU, LSMU ir LEI ir juose veikiančios CERN tyrėjų grupės.³² LDFK apsibrėžia tris savo veiklos tikslus: vystyti dalelių fizikos veiklas Lietuvoje, atstovauti Lietuvos mokslą santykiuose su CERN ir koordinuoti plačias technines ir mokslines Lietuvos veiklas bendradarbiaujant su CERN. LDFK narystės sąlygos pabrėžia, kad konsorciume dalyvauja tik tyrėjų grupės, realiai ir reguliariai vykdančios CERN mokslines veiklas – tokia nuostata signalizuoja stiprią LDFK misiją – įtvirtinti ir plėsti dalelių fizikos bazę – tačiau kartu potencialiai riboja kitas partnerystės formas. Konsorciumo veiklos finansuojamos pagal CERN veiklų planą ir projektines lėšas, taip pat nuosavomis narių lėšomis.

Tarptautiniu lygiu, Lietuvos mokslo institucijos, vykdančios CERN veiklas kartu su Latvijos ir Estijos CERN mokslo dalyviais bendradarbiauja **CERN Baltijos grupėje (CBG)**.³³ Šiai grupei priklauso LDFK nariai, o taip pat Vytauto didžiojo universitetas (toliau – VDU) ir Nacionalinis vėžio institutas, kurie nėra aktyvūs nacionalinės CERN ekosistemos dalyviai.³⁴ CBG koordinuoja bendras Baltijos šalių tyrimų veiklas ir prisideda prie regioninės dalelių fizikos bendruomenės plėtos. Vienas iš CBG deklaruotų veiklos tikslų yra parengti Baltijos šalių tarpdisciplininę magistro ir doktorantūros studijų programą aukštos energijos fizikinių mokslų ir greitintuvų technologijų srityje. Nuo 2024 m., CBG yra įsteigusi darbo grupę dėl pažangios dalelių terapijos centro Baltijos šalyse galimybių studijos rengimo.³⁵ Grupės nariai taip pat užsiima edukacine ir komunikacine veikla su Baltijos šalių mokyklomis ir įmonėmis.

8 lentelė. Lietuvos CERN ekosistemą struktūruojantys bendradarbiavimo ryšiai

Organizacija	Statusas ir pobūdis	Nariai
Nacionalinė tarpinstitucinė koordinavimo grupė	Institucinio bendradarbiavimo ryšiai, valdysena, nacionalinis lygmuo	ŠMSM, EIMIN, URM, LRP, LRS, LRVK, LMT, LMA, Inovacijų agentūra, DA Ženevoje LDFK, LPK,
Lietuvos dalelių fizikos konsorciumas	Organizuoto bendradarbiavimo ryšiai, Bendrų veiklų koordinavimas, Nacionalinis lygmuo	VU, KTU, LSMU, LEI
CERN Baltijos grupė	Organizuoto bendradarbiavimo ryšiai, Bendrų veiklų koordinavimas Tarptautinis lygmuo	KTU, LSMU, LEI, VU, Nacionalinis vėžio centras, Vytauto didžiojo universitetas

32 Žr. <https://www.daleliufizika.lt/apie>

33 Žr. <https://indico.cern.ch/category/10023/>

34 <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/europos-branduoliniu-moksliniu-tyrimu-baltijos-saliu-grupe-toliau-vadovaus-ktu-docente-1290-2662414>

35 https://indico.cern.ch/event/1640746/contributions/6902452/attachments/3244290/5788879/CBG_report_2024-2025.pdf

2.1.4.3. Informaciniai ir duomenų mainų ryšiai

Lietuvos CERN ekosistemos narius jungia tiek formalūs, tiek neformalūs informaciniai ryšiai. **Formaliai, keitimąsi informacija įpareigoja CERN veiksmų planas ir projekcinio finansavimo sąlygos.** Pavyzdžiui, ministerija ir koordinacinės grupės nariai savo kompetencijų ribose yra įpareigoti teikti dalyvavimui CERN aktualią informaciją, įskaitant informaciją dėl pasirengimo visateisei narystei CERN. Kartu numatoma, kad LDFK kaupia duomenis apie dalyvavimą CERN, rengia konsoliduotą narystės CERN veiksmų plano įgyvendinimo ataskaitą ir teikia ją ŠMSM ir LMT bei CERN koordinavimo grupei. Projekcinio finansavimo specifika reiškia, kad konkrečius projektus įgyvendinantys mokslininkai taip pat teikia informaciją tiesiogiai ŠMSM ir LMT ar kitiems projektų valdytojams.

Greta šių formalių duomenų ir informacijos mainų (ir juos įgyvendinant), Lietuvos CERN ekosistemoje veikia ir intensyvūs neformalūs mainai tarp LDFK narių ir kitų mokslo organizacijų. Informaciją apie CERN siūlomas komercines galimybes platina Inovacijų agentūra – tiesa, ši funkcija nėra detalizuota veiksmų plane ir, atitinkamai, jos apimtys nėra aiškos ar pastovios.

2.1.4.4. Neformalūs ryšiai ir tinklaveika

Neformalūs ir asmeniniai ryšiai tarp CERN mokslininkų yra pagrindinis šalies tinklaveikos su CERN ramstis. Lietuvos tyrėjai (fizikai, informatikai, medžiagotyros specialistai) turi tvirtus ir ilgalaikius asmeninius ryšius su CERN ekspertais ir kitų šalių mokslo centrais. Augantis užsienio mokslininkų ir studentų skaičius Lietuvoje bei į Lietuvą grįžtantys užsienyje studijas baigę mokslininkai didina tolesnės neformalių ryšių plėtros potencialą. Pažymėtina, kad neformali lietuvių bendruomenė CERNe (Lithuanians@CERN) įkurta dar 2015 m. ir apėmė ne vien fizinių mokslų tyrėjus, bet ir kitus CERN veiklų dalyvius, ypač organizacijoje dirbančius informacinių technologijų specialistus.³⁶ Visgi, **neformalūs ryšiai yra itin koncentruoti** – viena vertus, stipriai išplėtoti tik poroje universitetų (VU, KTU), kita vertus – mokslo organizacijų viduje dažnai priklausomi nuo konkrečių mokslinių grupių vadovų aktyvumo. Nedidelio skaičiaus ryškių lyderių ir (ar) stiprius tarptautinius tinklus turinčių dalyvių svarba visoje ekosistemoje kelia tam tikras rizikas ryšių tvarumui – pvz., tuo atveju, jei vienas ar keli talentai paliktų Lietuvą.

Istoriškai Lietuva sugebėjo užmegzti stiprius neformalius politinius ryšius su CERN vadovybe. Prie to stipriai prisidėjo Lietuvos Respublikos Prezidentės Dalios Grybauskaitės asmeninis įsitraukimas ir Lietuvos nuolatinės atstovybės Ženevoje diplomatai. Visgi, neformalus šių ryšių pobūdis bei lyderių ir diplomatų kaita kelia **nepastovumo riziką ir gali apriboti institucinės atminties įtvirtinimą.** Pasikeitus politinei valdžiai, diplomatom ar kadencijoms, neformalius ryšius gali tekti kurti iš naujo, nes jie labiau priklauso nuo asmenybių, o ne nuo stabilios, ilgalaikės valstybės strategijos.

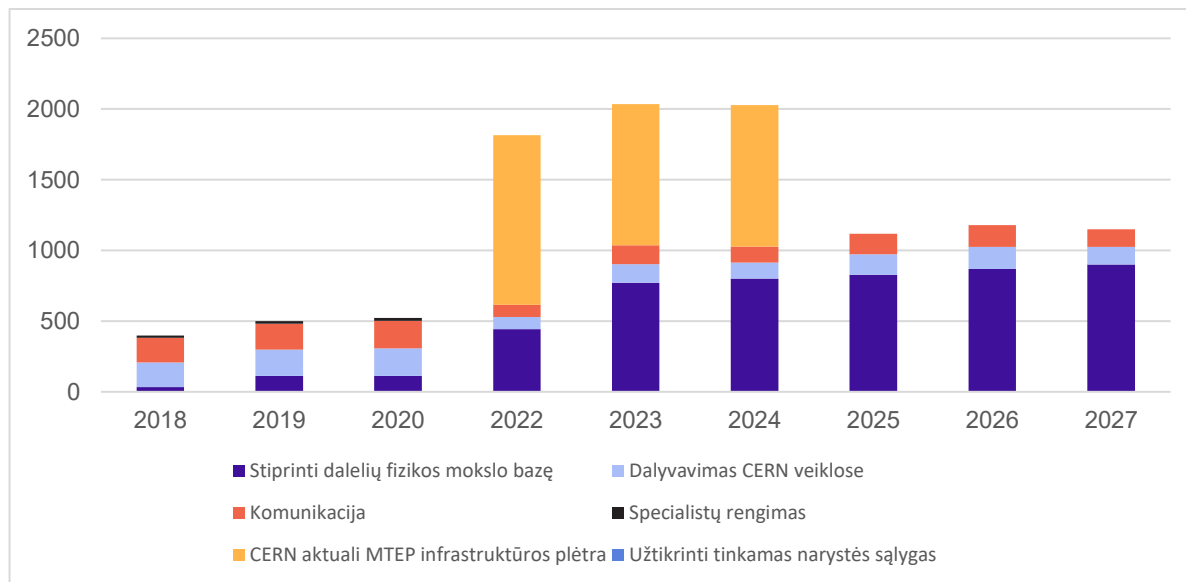
2.1.4.5. Finansiniai ryšiai

Pagrindinis Lietuvos veiklų CERN finansavimo šaltinis yra valstybės biudžetas, o finansinių asignavimų valdytoja – ŠMSM kartu su LMT. ŠMSM papildomai administruoja ir ES struktūrinių fondų programų lėšas, skirtas įgyvendinti CERN veiksmų plano uždavinius. Tad, nors LDFK narės taip pat finansuoja nedidelę dalį CERN veiklų, ekosistemos finansinių ryšių centras yra ŠMSM kartu su LMT.

³⁶ <https://lithuanians-at-cern.github.io/>, <https://www.ff.vu.lt/cern/apie-centra/48-cern-lt/645-l2-istorija>

Dalis finansinių ryšių yra projektinio pobūdžio: t. y., finansavimas teikiamas konkrečius kvietimus laimėjusiems projektams ir projekto įgyvendinimo laikotarpiui. Projektiniu finansavimu grįsti ryšiai į ekosistemą įneša specifinę dinamiką: ekosistemoje reikšmingą vaidmenį įgyja kvietimų sąlygų formuotojai, o kvietimų sąlygos ir dažnis formuoja ekosistemos dalyvių pasirinkimus dėl įsitraukimo į CERN apimtį ir pobūdį.

9 lentelė. Lietuvos narystės CERN veiklų finansavimo raida (tūkst. Eur)



Šaltinis: 2018-2020 ir 2022-2027 m. narystės CERN veiksmų planuose pateikta medžiaga ir finansinių asignavimų paskirties tikslai (kur reikalinga, trumpinant asignavimų paskirties pavadinimus), autorių skaičiavimai. **Pastaba:** 2022-2024 m. infrastruktūros finansavimo lėšos tolygiai paskirstytos per 3 metus (plane nediferencijuojama).

2.1.5. Teisės aktai

2.1.5.1. Tiesiogiai Lietuvos dalyvavimą CERN apibrėžiantys dokumentai

Lietuvos narystės CERN tikslus, įgyvendinimo tvarką ir veiklas, finansinius įsipareigojimus ir stebėseną apibrėžia keli pagrindiniai teisės aktai:

- **LRV ir CERN bendradarbiavimo susitarimas dėl tolesnio mokslinio ir techninio bendradarbiavimo plėtojimo didelių energijų fizikos srityje (2004 m.).** Šis susitarimas ir jį įgyvendinantis protokolas, pasirašytas 2005 m. ir pratęstas 2009 bei 2014 m., sukūrė teisinį ir institucinį pagrindą Lietuvos dalyvavimui CERN veiklose.³⁷ Susitarimas įtvirtino orientaciją į mokslinį ir technologinį bendradarbiavimą didelių energijų fizikos srityje, numatant dalyvavimą eksperimentiniuose ir teoriniuose tyrimuose, greitintuvų, detektorių, informacinių technologijų bei susijusiose srityse. Susitarimas ir jo protokolai įtvirtino, kad Lietuvoje pagrindinis vaidmuo tenka akademiniai bendruomenei (ypač Lietuvos mokslų akademijai), kuri koordinuoja universitetų ir tyrėjų dalyvavimą CERN veiklose, o kitų valstybės institucijų vaidmuo yra daugiau politinis ir finansinis (pvz., sudaryti sąlygas dalyvauti LHC programose) nei aktyvus koordinacinis. Pagal susitarimą, bendradarbiavimas su CERN organizuojamas projektiniu principu per atskirus susitarimus, leidžiančius Lietuvos universitetams ir

37 https://smsm.lrv.lt/uploads/smsm/documents/files/Papildomas%20menui2/Tarptautiniai_susitarimai/LT_CERN_LTpasirasytas.pdf, https://smsm.lrv.lt/uploads/smsm/documents/files/Papildomas%20menui2/Bendradarbiavimas_MTEP_srityje/Cern_protokolas.pdf

institutams įsitraukti į konkrečius CERN eksperimentus ir programas (pvz., 2007 m. supratimo memorandumas, kuris formalizavo VU ir LMA prisijungimą prie CMS eksperimento).³⁸

- **Susitarimas dėl asocijuoto nario statuso suteikimo (ratifikuotas 2017 m. gruodį³⁹)** apibrėžia Lietuvos narystės teises, įsipareigojimus ir aktualias procedūras. Susitarimas įtvirtina Lietuvos teisę dalyvauti CERN mokslo, mokymo ir švietimo, komunikacijos ir kitose programose, organizacijos valdymo struktūrose (be balsavimo teisės), pramonės galimybes dalyvauti CERN viešuosiuose pirkimuose pagal asocijuotai narei taikomas taisykles ir įsipareigojimus mokėti asocijuotos narystės finansinį įnašą (1 mln. Šveicarijos frankų) ir periodiškai (kas penkis metus) peržiūrėti ir įvertinti Lietuvos asocijuotos narystės sąlygų tenkinimą.
- **Įsijungimo į CERN veiklas 2018-2020 m. veiksmų planas (nuo 2022 m. nebegalioja⁴⁰)**. Šis veiksmų planas buvo pirmasis nacionalinis dokumentas, skirtas įgyvendinti Lietuvos asocijuotos narystės CERN įsipareigojimus ir stiprinti dalyvavimą organizacijoje. Plane nustatyti keturi pagrindiniai uždaviniai: (1) užtikrinti VU BDEFK veiklą ir plėtrą, (2) užtikrinti dalyvavimą CERN veiklose, (3) skleisti informaciją apie CERN ir (4) gerinti specialistų, susijusių su CERN veiklomis, rengimą. Toks plano uždavinių rinkinys atspindi derybų dėl asocijuotos narystės metu išryškėjusią problemą – nepakankamai stiprią dalelių fizikos bazę Lietuvoje – ir funkcinę koncentraciją į mokslo ir įgūdžių plėtrą. Atitinkamai, už plano uždavinių įgyvendinimą atsakomybė numatyta tik dviem subjektams – VU ir Lietuvos mokslų akademijai, su kuriomis ŠMSM, kaip plano įgyvendinimo veiklų finansavimo programų valdytoja, sudaro lėšų naudojimo sutartis. Planui įgyvendinti iš viso numatyta apie 880 tūkst. Eur.
- **Įsijungimo į CERN veiklas 2022-2027 m. veiksmų planas (galioja⁴¹)**. Antrasis Lietuvos CERN veiksmų planas – 2020-2022 m. veiksmų planų rengiama nebuvo – reikšmingai išplėtė pirmojo aprėptį, tiek uždavinių, tiek valdysenos prasme. Plane numatyti penki uždaviniai – (1) stiprinti dalelių fizikos ir kitų CERN tematikų MTEPI potencialą, (2) atstovauti Lietuvos interesams planuojant CERN veiklas ir į jas integruotis, (3) skleisti žinias apie CERN mokyklose ir platesnei visuomenei, (4) plėtoti su CERN tematika susijusią infrastruktūrą ir (5) užtikrinti tinkamas sąlygas Lietuvos narystei CERN. Visgi, nors šių uždavinių aprėptyje numatyta gerokai daugiau veiklų nei 2018-2020 m. plane, apibrėžtas platesnis plano įgyvendinime dalyvaujančių institucijų ir organizacijų sąrašas ir įtvirtinti aiškūs stebėsenos ir vertinimo procesai, jis išliko koncentruotas į mokslo ir įgūdžių tikslus, jame nenumatyta veiklų verslo ir pramonės įsitraukimui skatinti.

2.1.5.2. Platesnę Lietuvos MTEP politiką apibrėžiantys dokumentai

Greta konkrečius Lietuvos veiklų dalyvaujant CERN tikslus, procesus ir priemones apibrėžiančių dokumentų, valstybės įsitraukimui į CERN – kaip aukšto lygio tarptautinę mokslo ir technologijų infrastruktūrą – aktualūs ir keli strateginio planavimo dokumentai:

- **Valstybės pažangos vizija „Lietuva 2050“⁴²** nurodo ilgalaikės valstybės socialinės, politinės ir ekonominės raidos kryptis. Viena iš penkių vizijos strateginių ambicijų – „Lietuvos verslas, mokslas ir menas tvariai kuria aukštą vertę Lietuvai ir pasauliui“ – įtvirtina siekį transformuoti

38 2018-2020 m. veiksmų planas (<https://e-tar.lt/rs/legalact/d5605e7059b711e89f00961ca6c2310f/>).

39 XIII-847 Lietuvos Respublikos įstatymas dėl Lietuvos Respublikos ir Europos branduolinių mokslinių tyrimų ... <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/e6800020010611e88bcec397524184ce>

40 V-472 Dėl įsijungimo į Europos branduolinių mokslinių tyrimų organizacijos CERN veiklas 2018-2020 metų ve...

41 V-1712 Dėl Lietuvos asocijuotosios narystės Europos branduolinių mokslinių tyrimų organizacijoje 2022-20...

42 <https://lrv.lt/media/viesa/saugykla/2023/12/pkvNdKV10fk.pdf>

Lietuvą į aukštos pridėtinės vertės ekonomiką plečiant šalies mokslo ir technologijų, ypač pažangių ir virsmo, pajėgumus. Vizijoje taip pat pabrėžiama, kad dėl ribotų materialinių išteklių, Lietuvos proveržis iš esmės priklauso nuo šalies gyventojų įgūdžių ir gebėjimų. Atitinkamai, strateginėje ambicijoje pabrėžiamas talentų, įskaitant mokslininkų ir inovacijų kūrėjų, ugdymo ir pritraukimo poreikis. Ambicijos įgyvendinimo darbotvarkėje numatytas investicijų į MTEP didinimas ir sutelkta koncentracija į didžiausio potencialo mokslo ir ekonomikos srityse – įskaitant fizikinių mokslų ar fotonikos bei IRT sritis. Visos šios „Lietuva 2050“ vizijoje keliamos ambicijos tiesiogiai atliepia Lietuvos dalyvavimo CERN tikslus plėsti Lietuvos mokslo potencialą, ugdyti pasaulinius talentus ir prisidėti prie inovatyvios ekonomikos plėtos.

- **Nacionalinio pažangos plano (NPP) Mokslo plėtos programa**⁴³, kurią valdo ŠMSM, numato konkrečias pažangos priemones ir veiklas, skirtas įgyvendinti pirmąjį NPP tikslą – „Pereiti prie mokslo žiniomis, pažangiosiomis technologijomis, inovacijomis grįsto darnaus ekonomikos vystymosi ir didinti šalies tarptautinį konkurencingumą“. Programos tikslas ir pagrindiniai programos uždaviniai – stiprinti žmonių išteklius ir kompetencijas, kurti aukšto lygio mokslo žinias, skatinti mokslui imlaus verslo plėtrą ir plėtoti mokslo grįstas studijas – tiesiogiai atitinka pagrindinius Lietuvos dalyvavimo CERN tikslus – mokslo plėtrą, talentų ugdymą ir ekonominę grąžą. Programoje nurodytos ir konkreti su CERN susijusi priemonė („Mokėti asocijuotos narystės mokestį CERN, sudaryti ir įgyvendinti įsijungimo į CERN veiklas veiksmų planą“), o dalis kitų priemonių – pvz., doktorantūros vietų ir po-doktorantūros stažuotčių plėtra, sąlygų dalyvauti tarptautinėse mokslo infrastruktūrose gerinimas ir pan. – taip pat tiesiogiai koreliuoja su dalyvavimo CERN veiklomis ir poreikiais. Nors dalį veiklų finansuoja valstybės biudžetas, programos finansavimo pagrindą sudaro ES finansiniai šaltiniai, ypač Ekonominio atsigavimo ir atsparumo didinimo priemonė, RRF.
- **Mokslo tarptautinių infrastruktūrų kelrodis (2024 m.)**⁴⁴ apibrėžia nacionalinius prioritetus dalyvaujant tarptautinėse mokslo tyrimų infrastruktūrose (MTI) ir nustato ilgalaikes Lietuvos dalyvavimo skirtingose MTI kryptis, galimybes ir plėtos perspektyvas. Dokumente CERN įvardijama kaip viena iš svarbių infrastruktūrų, kuri ne vien atveria konkrečių įsitraukimo į aukščiausio lygio mokslo produkciją galimybes, bet ir stiprina nacionalinės fizinių ir technologijų mokslų ekosistemos vidinius ryšius.⁴⁵ Nors kelrodis nepateikia konkrečių įžvalgų ar rekomendacijų dėl tolimesnio Lietuvos įsitraukimo į CERN, dokumente identifikuotos platesnės Lietuvos fizinių ir technologijų mokslo ekosistemos spragos ir plėtos poreikiai, įskaitant nepakankamai išnaudojamas tarptautinių MTI teikiamas galimybes, būtinybę stiprinti pažangios duomenų analizės pajėgumus, plėsti didelio našumo skaitmeninius išteklius ir finansuojamų doktorantūrų skaičiaus didinimas.⁴⁶ Kelrodis taip pat įtvirtina principą, kad dalyvavimas tarptautinėse MTI turi būti vertinamas ne tik pagal mokslinę, bet ir ekonominę, inovacijų ir platesnių naudų visuomenei ir valstybei grąžą.
- **Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtos ir inovacijų (sumaniosios specializacijos) koncepcija**⁴⁷, patvirtinta 2022 m, skirta sutelkti mokslo, technologijų ir inovacijų potencialą tose srityse, kuriose Lietuva turi didžiausią konkurencinį pranašumą ir ekonominio augimo

43 [2020-10-23 NPP mokslo plėtos programa \(ŠMSM\).pdf](#)

44 Lietuvos mokslo taryba, „Lietuvos mokslo tyrimų infrastruktūrų kelrodis 2024“. Žr.: [LMT Mokslo tyrimų infrastruktūrų kelrodis 2024.pdf](#)

45 MTI kelrodis 2024 m., p.46.

46 Ibid, 47.

47 Žr. LRV nutarimą „Dėl Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtos ir inovacijų (sumaniosios specializacijos) koncepcijos patvirtinimo“, 2022 m. rugpjūtis. <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/9f349d40221011edb4cae1b158f98ea5>.

galimybes. Pagal atitinkamą logiką nustatyti trys pagrindiniai MTEPI prioritetai: (1) sveikatos technologijos, biotechnologijos ir saugus maistas, (2) nauji gamybos procesai, medžiagos ir energijos efektyvumas bei (3) informacinės ir ryšių technologijos. Šiose srityse detalizuojamos konkrečios technologinės kryptys, tokios kaip fotonika ir lazeriai, pažangios medžiagos, dirbtinis intelektas, daiktų internetas ar biomedicininė inžinerija, kurios tiesiogiai sutampa su CERN mokslinių ir technologinių veiklų spektru. Strategija taip pat aiškiai susieja MTEP veiklas su ekonomine grąža: siekiama ne tik generuoti mokslines žinias, bet ir kurti technologijas, kurios galėtų būti komercializuojamos bei integruojamos į globalias vertės grandines. **EIMIN yra pagrindinė institucija, atsakinga už koncepcijos įgyvendinimo organizavimą ir koordinavimą**, taip pat už stebėsenos ir vertinimo sistemos sukūrimą. **ŠMSM atsakinga už koordinavimo grupės sudarymą ir mokslo politikos integraciją**, o įgyvendinimas vykdomas per tarpinstitucinį bendradarbiavimą, apimantį ministerijas, mokslo institucijas ir inovacijų ekosistemos dalyvius. Reikšminga naujovė – įvedami **prioritetų fasilitatorių mechanizmai**, kurie veikia kaip tarpininkai tarp mokslo, verslo ir viešojo sektoriaus, užtikrina nuolatinį prioritetų atnaujinimą ir skatina ekosistemų formavimą.⁴⁸

2.1.6. Išteklių, infrastruktūra ir išoriniai partneriai

Galiausiai, nacionalinės CERN ekosistemos funkcionavimą sąlygoja – įgalina ar riboja – platesni, struktūriniai ir išoriniai veiksniai. Lietuvos CERN ekosistemos atveju, galima išskirti tris svarbiausias tokių veiksmų grupes:

- **Lietuvos CERN ekosistemos plėtrą reikšmingai veikia jai prieinama žmogiškųjų išteklių bazė, kurios dinamika pastaraisiais metais buvo nevienalytė.** 2017–2022 m. laikotarpiu fiksuotas ryškus stojančiųjų į su CERN veiklomis susijusias studijų kryptis mažėjimas (nuo apie 10 tūkst. iki 7 tūkst., žr. lentelę), po kurio stebimas nuosaikus atsigavimas, tačiau bendras studentų skaičius dar nėra pasiekęs ankstesnio lygio. Neigiamai išsiskiria fizinių mokslų kryptis, kur studentų srautai sumažėjo nuo 559 iki 430, signalizuodami struktūrinę fundamentinių kompetencijų pasiūlos problemą. Tuo tarpu informatikos (apie 2,4–3,2 tūkst.) ir inžinerijos (apie 3,1–3,8 tūkst.) studijų kryptyse stebimas spartesnis atsigavimas ir didesnė absoliuti studentų bazė, rodanti augantį potencialą technologiniu ir taikomuoju požiūriu. Vis dėlto perėjimas iš bakalauro į magistrantūros studijas išlieka ribotas, ypač fizikos srityje, kur II pakopą pasiekia apie 295 iš 1 062 studentų (apie 28 %), o tai reikšmingai susiaurina pažangesnių, tyrimams pasirengusių specialistų srautą.⁴⁹ Dėl to Lietuvos dalyvavimas CERN veiklose gali būti labiau orientuotas į inžinerinius ir duomenų analizės uždavinius, o fundamentinių tyrimų srityje – labiau priklausomas nuo tarptautinio bendradarbiavimo. Apibendrinant, žmogiškųjų išteklių bazė rodo atsigavimo ženklus, tačiau pasižymi struktūriniu disbalansu, ribojančiu visavertį ekosistemos brandos augimą.

10 lentelė. Priimtų į aukštųjų mokyklų I kursą studentų skaičius (CERN studijų krypčių grupės)

	2018-19	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24	2024-25	2025-26	2026-27
Fiziniai	559	531	428	475	381	415	408	419	432
Informatikos	306	2775	2618	2494	2415	3159	3146	2963	302
Inžinerijos	4897	3944	3493	3227	3303	3115	3315	3501	3816
Matematikos	366	353	364	370	321	347	356	373	384

48 Žr. EIMIN įsakymą „Dėl Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros ir inovacijų (sumaniosios specializacijos) prioritetų įgyvendinimo fasilitatorių veiklos tvarkos aprašo patvirtinimo“ (2023 m. sausis), <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/3825fac0902b11ed8df094f359a60216>

49 Žr. Švietimo valdymo informacinė sistema. [05. Studijuojantys pagal krypčių grupes \(nuo 2017-2028 m.m.\)](#)

	2018-19	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24	2024-25	2025-26	2026-27
Technologijų	221	825	709	620	625	559	636	656	636
Iš viso:	10028	8422	7612	7184	7043	7586	7861	7911	8288

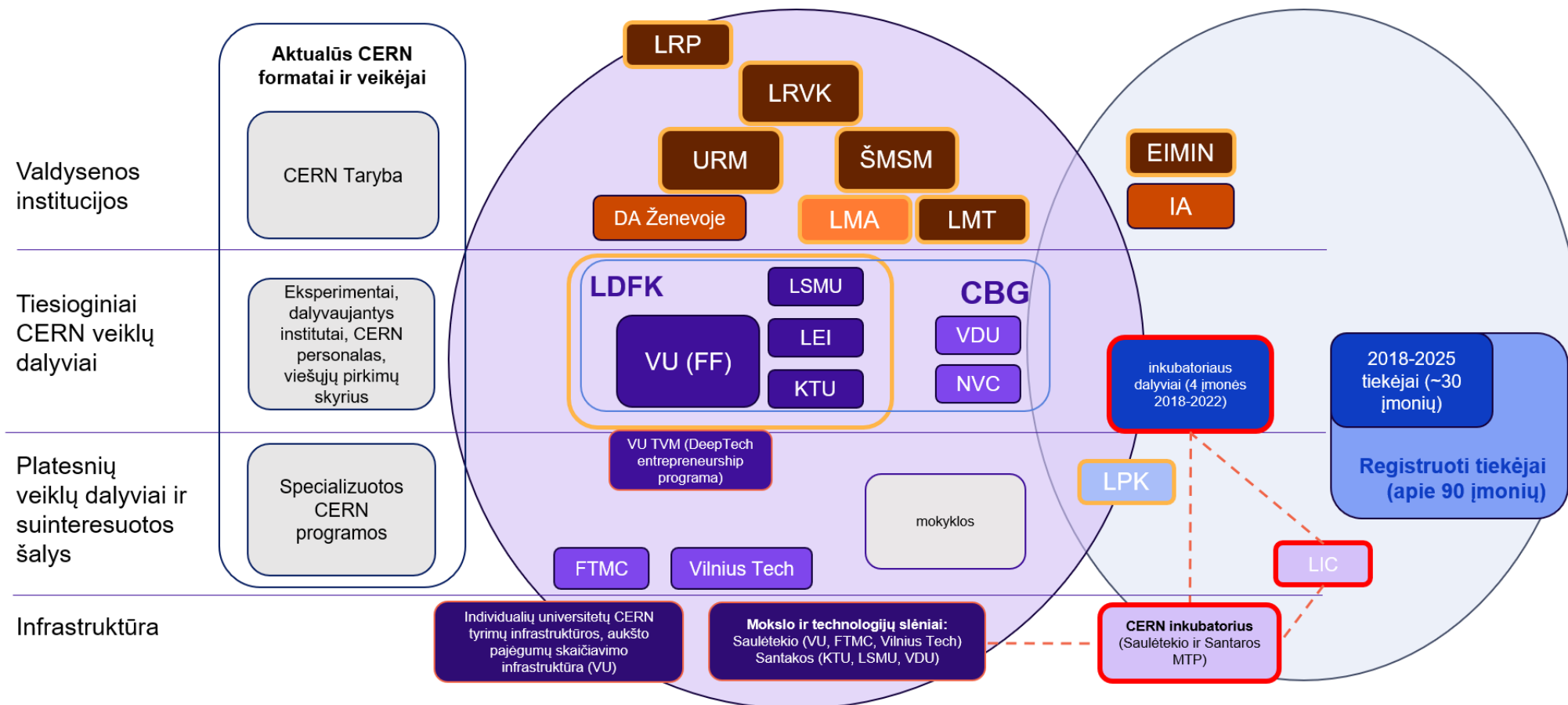
Šaltinis: Švietimo valdymo informacinė sistema

- Antra, ekosistemos dalyvių valdoma ir prieinama **MTEP infrastruktūra**. Ekosistemos dalyvių valdoma ir prieinama MTEP infrastruktūra Lietuvoje apima nacionalines mokslinių tyrimų bazes, skaičiavimo pajėgumus ir inovacijų infrastruktūrą, sudarančią prielaidas dalyvauti CERN veiklose. VU ir FTMC disponuoja visai ekosistemai reikšminga lazerių, medžiagotyros ir eksperimentinės fizikos infrastruktūra. Pastaraisiais metais, nuoseklios ekosistemos dalyvių (LDFK, ŠMSM) pastangos ir Ekonomikos gaivinimo ir atsparumo didinimo priemonės investicijų galimybė padėjo išplėsti dalelių detektorių kūrimo ir testavimo pajėgumus. Skaičiavimo infrastruktūros atveju, Lietuva turi veikiančius aukštos našos skaičiavimo ir paskirstyto duomenų apdorojimo pajėgumus (pvz., VU valdoma Lit-Grid-HPC infrastruktūra⁵⁰), kurie leidžia įsitraukti į CERN eksperimentų duomenų analizę. Inovacijų ekosistemos kontekste svarbūs yra mokslo ir technologijų parkai, ypač Saulėtekio ir Santaros slėniai, kuriuose 2018–2022 m. veikė CERN verslo inkubatoriai, nors jų veikla šiuo metu nėra tęsiama. Tai rodo, kad infrastruktūrinė bazė yra sukurta ir tam tikrose srityse stiprėja, tačiau esminiu klausimu išlieka jos veiksmingas ir sistemingas naudojimas – ypač jungiant mokslą, verslą ir tarptautines CERN veiklas.
- Galiausiai, **Lietuvos CERN veiklų tarptautiniai partneriai**. Pagrindinis Lietuvos narystės strateginis partneris yra pati CERN organizacija ir atskiri jos padaliniai, suteikiantys prieigą prie didelio masto eksperimentų (pvz., CMS, ATLAS), tyrimų infrastruktūros, kompetencijų ugdymo programų ir generuojantys pramonės užsakymus. Bendradarbiavimo su CERN personalu kokybė ir intensyvumas yra reikšmingas veiksnys Lietuvos CERN ekosistemai: pvz., įtvirtinti ryšiai su konkrečiomis inžinierių grupėmis gali padėti geriau pasirengti viešųjų pirkimų užklausoms, susitarimo memorandumai suteikia nuspėjamumo dėl ilgesnio laikotarpio plėtos kryptį ir t.t. Kita svarbi tarptautinio bendradarbiavimo dimensija yra dvišalės ir daugiašalės partnerystės su Vakarų Europos universitetais ir tyrimų centrais (ypač Vokietijoje, Šveicarijoje, Italijoje), kurios sudaro sąlygas doktorantų ir tyrėjų mobilumui bei bendrų publikacijų rengimui. Išskyrus pavienius atvejus, Lietuvos įmonės retai plėtoja tarptautines partnerystes CERN veiklų pagrindu ir daugiausia bendradarbiauja tiesiogiai su CERN; verslo asociacijos sistemingai CERN klausimų kol kas neplėtoja. Apibendrinant, tiek Lietuvos CERN ekosistemos mokslo, tiek verslo dalyviai pasižymi pakankamai stipriais ryšiais su CERN organizacija, tačiau platesnis tarptautinis bendradarbiavimas koncentruotas mokslo srityje, ir daugiausia studijų bei mokslo produkcijos srityse. Tarptautinės partnerystės inovacijų ir technologijų plėtos srityse, tuo tarpu, išlieka ribotos.

2.2. Ekosistemos žemėlapis

Lietuvos CERN ekosistemos apžvalga susistemintai ir vizualiai pateikiama ekosistemos žemėlapyje žemiau.

⁵⁰ Žr. [LitGrid-HPC - Faculty of Physics](#)



2.3. Ekosistemos vertinimas

Remiantis aukščiau pateikta Lietuvos CERN ekosistemos apžvalga, žemiau pateikiamos bendros įžvalgos apie jos stiprybes, spragas ir galimybes plėtrai. Vertinimo įžvalgos pateikiamos atsižvelgiant į analizėje naudojamus vertinimo kriterijus: ekosistemos brandą ir plėtros potencialą.

2.3.1. Ekosistemos branda

Nacionalinės Lietuvos CERN ekosistemos brandą tikslinga vertinti pagal pagrindines ekosistemos dimensijas:

- **Dalyviai.** Vertinant pagal dalyvių skaičių, įvairovę ir individualių dalyvių pajėgumus vykdyti CERN veiklas, galima teigti, kad Lietuvos CERN ekosistema turi stiprų branduolį – VU FF ir LDFK, kuriame ryškiai dominuoja VU mokslininkai – tačiau tarp svarbiausių ekosistemos dalyvių ir likusių egzistuoja reikšmingas atotrūkis. Kol VU veikia 10 CERN veiklas vykdančių mokslo grupių, visos kitos LDFK dalyvaujančios mokslo organizacijos turi tik po vieną tyrėjų grupę, vykdančią CERN veiklas, o kiekviena grupė priklauso nuo kelių mokslininkų lyderystės. Nors Lietuvos dalyvių įsitraukimas į CERN mokslo veiklas apima tiek fundamentinius tyrimus (CMS, LHCb eksperimentai), tiek taikomuosius tyrimus (detektorių, duomenų analizės), fundamentiniai koncentruojasi išimtinai VU FF. Kaip pažymėjo ir Lietuvos parengtą asocijuotai narystei vertinę CERN ekspertai, tai savaime nėra šalies ekosistemos trūkumas – VU yra didžiausias universalios specializacijos universitetas šalyje, pajėgus koordinuoti platesnės ekosistemos plėtrą, tad pajėgumų koncentracija jame gali būti laikoma optimaliu ribotų mažos šalies išteklių naudojimu.⁵¹ Nors taikomųjų tyrimų veikloms būdinga mažesnė koncentracija, kartu pastebėtina, kad ekosistema neapima kelių mokslo organizacijų, kurios turi aukštą potencialą vykdyti CERN aktualius taikomuosius tyrimus fizinių mokslų ar kitose srityse: FTMC ir Vilnius Tech. Koncentracija būdinga ir verslo įmonėms, dalyvaujančioms CERN veiklose: nors CERN tiekėjų duomenų bazėje registruotų įmonių yra pakankamai daug, tik apie trečdalį jų realiai įgyvendino CERN kontraktus, o tarp jų išsiskiria lazerių gamintojai. Pagal įsitraukimo pobūdį, verslo dalyviai koncentruojasi kontraktų įgyvendinimo srityje; įsitraukimas į CERN verslo inkubatorius ar technologijų perdavimo programas šiuo metu yra ribotas.
- **Funkcijos.** Koncentracijos tendencija stebima ir vertinant ekosistemoje vykdomas funkcijas. Valstybės institucijų prasme, Lietuvos ekosistemą apibrėžia aiški ŠMSM ir LMT lyderystė. Nors į Lietuvos CERN veiklų koordinavimą įtraukta nemažai institucijų ir organizacijų, politikos formavimo, įgyvendinimo, finansavimo ir priežiūros funkcijas daugiausia atlieka ŠMSM ir konkrečiai daugiausia ministerijos mokslo skyrius. Aiški institucinė atsakomybė ir lyderystė nėra ekosistemos spraga, tačiau dalis institucijų gali vykdyti daugiau funkcijų nei šiandien: pvz., URM ne vien atstovauti tarptautiniuose formatuose, bet ir padėti įmonėms ir mokslo organizacijoms plečiant tarptautines partnerystes CERN valstybėse narėse; EIMIN gali aktyviau paremti įmonių dalyvavimą viešuosiuose pirkimuose ir ypač inovacijų plėtros programose. Su didesniu kitų valstybės institucijų įsitraukimo siekiu potencialiai susijęs ir finansinių įsipareigojimų klausimas: pažymėtina, kad šiuo metu visą nacionalinį finansavimą Lietuvos CERN narystės veiklų įgyvendinimui skiria ŠMSM, kas gali turėti poveikį tiek narystės prioritetų nustatymui, tiek kitų institucijų įsitraukimo pobūdžiui ir mastui. Bendrame ekosistemos dalyvių

⁵¹ https://indico.cern.ch/event/1267573/contributions/5440013/attachments/2667666/4623156/Lithuania_Particle_Physics_Meeting.pdf
Taip pat interviu su CERN atstovais medžiaga.

kontekste matosi, kad mokslininkai ir LDFK taip pat atlieka itin daug funkcijų: tiek mokslo veiklas, tiek komunikaciją, tiek kompetencijų rengimą, tiek politikos formavimą, tiek atstovavimą. Nors tai atitinka logiką, kad mokslininkai – kaip pagrindiniai CERN veiklų tiesioginiai dalyviai, bendrakūrėjai ir naudos gavėjai – turi būti pirmieji ir pagrindiniai ekosistemos veikėjai, didelė LDFK apkrova gali atspindėti ir nepakankamą kitų aktyvumą ir varžyti pagrindinių LDFK funkcijų (stiprinti dalelių fiziką) atlikimą.

- **Tarpusavio ryšiai.** Lietuvos ekosistemos dalyvius siejantys ryšiai nevienodai stiprūs ir koncentruoti. Pvz., LDFK užtikrina itin glaudžius formalaus ir neformalaus bendradarbiavimo ryšius tarp jo narių ir tvarų ir efektyvų bendradarbiavimą su valstybės institucijomis, tačiau LDFK ryšiai su konsorciui nepriklausančiais ekosistemos dalyviais – tiek mokslo organizacijomis, tiek verslo įmonėmis – yra natūraliai riboti. Formalūs ryšiai – pvz., dalyvavimas nacionalinėje CERN veiklų koordinavimo komisijoje – nekuria tankių tarpusavio santykių tarp jos dalyvių, o institucinis įsitraukimas į komisijos darbo grupę taip pat nėra nuoseklus ir vienodai intensyvus⁵². Formalios CERN valdysenos koncentracija ŠMSM atitinka pagrindinę CERN veiklos sritį, bet gali riboti ekosistemos dalyvių bendrasavininkystės už CERN veiklas jausmą ir tarpusavio ryšių plėtrą. Kartu, geresnis kitų nei mokslo skyriaus ŠMSM padalinių (pvz., ugdymo departamento) įtraukimas galėtų padėti stiprinti naujus ryšius ekosistemoje – pvz., su mokyklomis ir neformalaus ugdymo organizacijomis. Ypač jaučiama ryšių stoka verslo bendruomenėje – tiek tarpusavyje, tiek su valstybės institucijomis (formaliai verslo bendruomenei komisijoje atstovauja LPK, tačiau ji neapima visų CERN veiklų dalyvių, o CERN dalyvaujantys subjektai sudaro mažą visos LPK narystės dalį), tiek su LDFK (konsorciumo santykis su verslo partneriais nėra apibrėžtas), tiek tarpusavyje (nėra jokių neformalių grupių tarp CERN veiklose dalyvaujančių įmonių).
- **Įgalinanti infrastruktūra.** Lietuvos dalyvavimą CERN apibrėžia aiškūs teisės aktai ir strateginio planavimo dokumentai. CERN įvardinta kaip itin sėkminga mokslo infrastruktūra, o aukšto lygio ir fundamentiniai tyrimai laikomi vienu ilgalaikių prioritetų valstybės ilgalaikės raidos vizijoje. Žmogiškųjų išteklių pasiūla yra pakankama esamiems poreikiams. Egzistuoja palanki materialinė bazė.

2.3.2. Ekosistemos plėtos potencialas

- **Platesnio dalyvių rato įtraukimas.** Dalis Lietuvoje veikiančių ir CERN aktualias veiklas vykdančių mokslo institucijų – FTMC, Vilnius Tech, VDU – nėra visaverčiai nacionalinės CERN ekosistemos dalyviai. Šių mokslo organizacijų įsitraukimas galėtų padėti didinti taikomųjų tyrimų apimtį, o taip pat padidinti mokslo ir verslo bendradarbiavimą – FTMC ir Vilnius Tech orientacija į taikomuosius tyrimus ar inžinerijos projektus gali būti patrauklesnė verslo partneriams. Ilgainiui, įsitraukimas į taikomųjų CERN tyrimų veiklas per bendradarbiavimą, stažuotes, asmeninius ryšius ir kitus mechanizmus sudaryti prielaidas ir įsitraukimui į žemesnės techninės parengties tyrimus ir potencialiai fundamentinių tyrimų plėtrą. Pabrėžtina, kad tam būtinas aktyvesnis ir labiau strateginis valstybės institucijų vaidmuo, siekiant stiprinti ir plėsti partnerystes tarp universitetų, rasti sprendimus dėl bendros infrastruktūros naudojimo, veiklų finansavimo ir konkrečių bendradarbiavimo prioritetų.⁵³ Verslo segmente pastebimas santykinai žemas startuolių dalyvavimas ir tokiam dalyvavimui tinkamų priemonių ar formatų stoka – nepaisant to, kad bendras startuolių skaičius Lietuvoje auga, o mažoms ir jaunoms įmonėms dalyvavimas CERN programose gali būti santykinai patrauklesnis, ypač žinių ir

⁵² CERN koordinavimo grupės posėdis (2025 m. rugsėjis; NR. M4), CERN koordinavimo grupės posėdis (2025 m. gruodis; Nr. TE-1).
⁵³ Interviu – Mokslas-8.

technologijų perdavimo srityse. Papildomų mokslo organizacijų ar verslo įmonių įtraukimas į Lietuvos CERN ekosistemą ir CERN veiklų įgyvendinimą gali būti reikšmingas indėlis į tolimesnę ekosistemos plėtrą ir brandą.

- **Platesnis vykdomų veiklų spektras.** Plečiant mokslo organizacijų įsitraukimą į CERN ekosistemą, natūraliai, gali plėstis ir vykdomų mokslo produkcijos veiklų įvairovė, ypač taikomųjų tyrimų srityje. Kartu, Lietuvos CERN ekosistemoje egzistuoja pajėgumai stiprinti CERN branduolinės fizikos tyrimus įgalinančių disciplinų – pvz., matematikos, informatikos, medžiagų mokslo – mokslo produkcijos plėtrą bendradarbiaujant su CERN ir plečiant aktualių Lietuvos mokslo organizacijų padalinių (pvz., VU Matematikos ir informatikos fakulteto) bendradarbiavimą su CERN tyrėjais. Pažymėtina, kad nors Lietuvos mokslo organizacijos kartu su CERN įgyvendina kelias švietimo ir talentų ugdymo programas, jų apimtys bei įvairovė gali būti plečiami, tiek siekiant visateisės narystės, tiek gavus pilnos narės statusą. Verslo segmente, šiuo metu Lietuvoje vykdomos veiklos iš esmės apsiriboja dalyvavimu CERN viešųjų pirkimų kvietimuose. Kadangi daugumai Lietuvos CERN tiekėjų kontraktai nėra ir greičiausiai nebus komerciškai aktuali veikla, tai gali riboti didesnio įsitraukimo potencialą (bent jau nekeičiant narystės statuso). Siekiant ekosistemos plėtros ir aktyvesnio verslo įsitraukimo, tikslinga plėsti žinių ir technologijų perdavimo bei inovacijų plėtros veiklas, ypač koncentruojantis į startuolių segmentą, tačiau taip pat skatinant bendradarbiavimą tarp CERN veiklų šiuo metu nevykdančių aukšto inovacijų potencialo įmonių (pvz., informacinių technologijų srityje) ir CERN.
- **Ekosistemos dalyvių ryšių peržiūra ir stiprinimas.** Lietuvos CERN ekosistemos tolesnei plėtrai padėti gali ir dalinis jau šiandien ekosistemos dalyvių vykdomų funkcijų persikirstymas ir (ar) peržiūra. Visų pirma, tvariai ekosistemos plėtrai reikalingas aktyvesnis kai kurių esamų narių (pvz., URM, EIMIN, LPK verslo atstovavimo ir tarpininkavimo tarp Lietuvos subjektų ir užsienio partnerių srityse) įsitraukimą į ekosistemos veiklas ir atitinkamai sumažinant kitų ekosistemos dalyvių (pvz., LDFK) apkrovą. Antra, ekosistema gali sustiprėti įtraukiant naujus dalyvius tiek į koordinavimo formatus, tiek į konkrečių veiklų vykdymą (pvz., siekiant stiprinti švietimo ir ugdymo veiklas galima stiprinti mokytojų ir mokyklų asociacijų įtraukimą; atsižvelgiant į Lietuvos įmonių, dalyvaujančių CERN veiklose sektorinį pasiskirstymą, tikslinga aktyviau į nacionalinės ekosistemos veiklas įtraukti Lietuvos lazerių asociaciją ir Lietuvos inžinerinės pramonės asociaciją). Trečia, ekosistemą plėsti galima ir stiprinant ryšius tarp dabartinių ekosistemos dalyvių: pvz., institucionalizuoti LDFK ir verslo (LPK ir kitų asociacijų) bendradarbiavimą, skatinti neformalių ryšių tarp CERN veiklose dalyvaujančių įmonių plėtrą ir t.t. Galiausiai, siekiant didinti ekosistemos ryšių tankį ir realizuoti jau egzistuojančių ryšių potencialą, svarbu skatinti CERN veiklose dalyvaujančias arba galinčias dalyvauti įmones naudotis universitetuose ir instituteuose esančia CERN tematikos infrastruktūra, o infrastruktūrų valdytojas – kur įmanoma užtikrinti atvirą prieigą, stiprinti viešinimo veiklas ir kiek įmanoma adaptuoti (esamą) ir pritaikyti (naujai kuriamą) prie vietinės CERN verslo ekosistemos poreikių.

3. Patirtis ir potencialas: mokslas ir talentai

Sėkmingas Lietuvos potencialo CERN realizavimas didele dalimi priklauso nuo Lietuvos mokslo ir inovacijų ekosistemos gebėjimo efektyviai išnaudoti narystės CERN teikiamas aukščiausios kokybės mokslo plėtos ir talentų ugdymo galimybes. Šiame skyriuje, remiantis anksčiau pristatytu poveikio logikos modeliu, visų pirma išsamiai apžvelgiamas esamas Lietuvos CERN ekosistemos subjektų įsitraukimas į įvairias mokslo produkcijos ir talentų ugdymo veiklas, šių veiklų sugeneruojami produktai bei rezultatai ir trumpai įvertinamas tikėtinas jų poveikis. Remiantis šia analize, antroje skyriaus dalyje įvertinamas Lietuvos galimybės didinti dalyvavimo šiose veiklose apimtį, intensyvumą ir kuriamą poveikį, analizuojant potencialą ribojančius ir įgalinančius veiksnius bei sėkmingos plėtos prielaidas.

3.1.1. Ligšiolinio dalyvavimo vertinimas

11 lentelė. Tikslų „Aukščiausios kokybės mokslo plėtra ir produkcija“ bei „Lietuvos talentų ugdymas ir įgalinimas“ įgyvendinimo vertinimo analizės objektai ir šaltiniai

	Sąnaudos	Veiklos	Produktai	Rezultatai	Poveikis
Analizės objektai	CERN veiklų finansavimas	CERN eksperimentai ir kiti mokslo tyrimai	Publikacijos	Lietuvos indėlis į CERN mokslo tyrimus auga	Lietuvos fizinių, inžinerijos, biomedicinos ir kt. mokslų pajėgumai ir statusas pasaulyje auga
	Lietuvos mokslo plėtos finansavimas (nacionalinis, ES ir kt. šaltinių)	Lietuvos mokslininkų pagal CERN užklausas teikiamos paslaugos (pvz. duomenų analizė).	Duomenų rinkiniai		
	MTEP finansavimas (viešasis ir privatus) ir kitos inovacijų plėtos programos	CERN duomenų naudojimas savo veiklose	Mokslinių tyrimų pajėgumų plėtra (naujos technologijos, metodai ir t.t.)		
	Ekspertizė ir žmogiškieji ištekliai	Partnerysčių plėtra	Naujos mokslinės partnerystės CERN ir už jo ribų		
Duomenų šaltiniai	Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos	Mokymai, stažuotės Doktorantūros programos Trumpalaikiai kontraktai	Naujai įgytos ar sustiprintos žinios ir kompetencijos	Kompetencijų taikymas mokslinėje ar kitoje veikloje	Augantis Lietuvos talentų indėlis į mokslą ir inovacijas
		Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos	HEP duombazė	Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos	Interviu duomenys
		Interviu duomenys	Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos	Interviu duomenys	
		Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos	CERN alumnų duomenų bazė	Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos	Interviu duomenys
		Interviu duomenys		Interviu duomenys	

Šaltinis: STRATA

3.1.1.1. Aukščiausios kokybės mokslo plėtra ir produkcija

3.1.1.1.1 Veiklos

Su CERN tematikos sritimis susijusias mokslines veiklas Lietuvos CERN ekosistemos dalyviai vykdydė dar iki asocijuotos narystės pradžios, tačiau tiek veiklų mastas, tiek ir jų rezultatai bei poveikis reikšmingai išaugo Lietuvai tapus asocijuota nare 2018 m. ir – ypač – 2022 m. įkūrus LDFK. Lietuvos mokslinis bendradarbiavimas su CERN prasidėjo 1993 m., kai pirmoji VU tyrėjų grupė prisijungė prie vienos iš

CERN MTEP programų (RD-8, nuo 2022 m. prie RD50, nuo 2003 m. – RD39)⁵⁴. 2007 m., VU prisijungus prie LHC CMS eksperimento, bendradarbiavimas tapo glaudesnis ir plėtėsi į kitas CERN MTEP programas bei įtraukė (tiesiogiai bei netiesiogiai) ir mokslines grupes iš kitų Lietuvos institucijų (LEI, KTU, LSMU)⁵⁵. Kadangi tvirtos dalelių fizikos bazės išvystymas šalyje buvo vienas iš pagrindinių CERN asocijuotos narystės keliamų reikalavimų, kurio stojimo metu Lietuvai nebuvo pilnai patenkinusi⁵⁶, 2018-2020 m. įsijungimo į CERN veiklas veiksmų planas ir jo priemonės daugiausiai dėmesio skyrė bazinių CERN veiklų įgyvendinimo užtikrinimui ir tokios bazės stiprinimui, įsteigiant Branduolių ir elementariųjų dalelių fizikos centrą (BEDFC) VU ir vystant jo veiklą. Šiuo laikotarpiu vykdyti LMA finansuoti, konkurso būdu atrinkti su CERN tematika susiję MTEP projektai dalelių fizikos, medžiagų ir kompiuterių mokslų, radiacinės terapijos srityse (VU, KTU, LSMU), įskaitant ir tiesiogiai su CMS eksperimentu ir jo duomenų analize susietus projektus (VU)⁵⁷. Remiantis LMA duomenimis, tokių projektų 2019 m. buvo šeši (įtraukti 36 tyrėjai, iš jų 17 jaunųjų), 2020 m. – septyni (43 tyrėjai, 20 jaunųjų), 2021 m. – taip pat septyni (47 tyrėjai, 27 jaunieji)⁵⁸. Nors oficialus bendras 2018-2020 m. veiksmų plano įgyvendinimo vertinimas nebuvo atliktas (o 2021-2022 m. laikotarpiu veiklų kryptį reglamentuojančio veiksmų plano nebuvo), dauguma interviu respondentų išskyrė šį laikotarpį žymėjusius koordinavimo ir efektyvumo iššūkius⁵⁹. **Bendros ekosistemos mokslo produkcijos veiklos – nepaisant individualių tyrėjų ar mokslinių grupių, įskaitant BEDFC, pasiekimų vystant bendrus projektus su CERN – dažnai buvo apibūdintos kaip fragmentuotos ir paviršinės, neturinčios aiškos strateginės krypties, sunkiai išpildančios poreikį stiprinti dalelių fizikos tyrimus ir platesnį įsitraukimą į CERN veiklas Lietuvoje**⁶⁰.

2022 m., įsteigus LDFK bei parengus ir ėmus įgyvendinti 2022-2027 m. asocijuotos narystės veiksmų planą, situacija reikšmingai pagerėjo. Siekiant stiprinti dalelių fizikos ir kitų CERN tematikos MTEP plėtrą Lietuvoje skirtas finansavimas ir pastangos šiose tematikose dirbančių tyrėjų skaičiaus didinimui, reikalingos techninės bei organizacinės infrastruktūros sukūrimui⁶¹. 2026 m. LDFK institucijose veikė 12 su CERN aktyviai bendradarbiaujančių grupių, įsitraukusių į LHC CMS, LHCb, MEDICIS, ISOLDE ir FLUKA eksperimentus, DRD 1, DRD 3, DRD 5, DRD 6, DRD 7 programas ir CCC ir CMS Trekerio kolaboracijas⁶². Elementariųjų dalelių ir aukštųjų energijų fizikos krypties stiprinimo srityje ypač verta išskirti VU tapimą LHCb institutu 2024 m., LDFK aktyviai tarpininkaujant į Lietuvą pakviečiant fundamentinius pentakvarkų tyrimus vykdančiai LHCb Vilniaus grupei vadovaujančią Dr. Mindaugą Šarpį⁶³. Visos Lietuvoje veikiančios su CERN tematika dirbančios grupės naudoja CERN duomenimis ir infrastruktūra; narystė LDFK užtikrina, kad duomenų pateikimo ir apdorojimo procesai yra automatizuoti, nereikalaujantys papildomų dalyvaujančių institucijų išteklių⁶⁴. LDFK tarpinės veiklos ataskaitos duomenimis, 2025 m. dalelių fizikos ir kitose CERN tematikos srityse Lietuvoje bendrai dirbo 60 tyrėjų (iš jų 8 VU BEDFC), o per 2022-2025 m. laikotarpį CMS ir LHCb eksperimentų veiklose dalyvavo, atitinkamai, 28 ir 16 tyrėjų⁶⁵.

54 Įsijungimo į Europos branduolinių mokslinių tyrimų organizacijos (CERN) veiklas 2018-2020 m. veiksmų planas.

55 Ibid.; Interviu – Mokslas-3; Interviu – Mokslas-6.

56 Interviu – Valstybė-1, taip pat žr.: <https://www.daleliufizika.lt/apie/apie-dfk>

57 LMT pavedimo vykdymo ataskaita Įsijungimo į Europos branduolinių mokslinių tyrimų organizacijos (CERN) veiklas 2018–2020 metų veiksmų planui įgyvendinti (2019 m. dokumentas); Lietuvos asocijuotos narystės Europos branduolinių tyrimų organizacijoje 2022-2027 m. veiksmų planas.

58 LMT pavedimo vykdymo ataskaita Įsijungimo į Europos branduolinių mokslinių tyrimų organizacijos (CERN) veiklas 2018–2020 metų veiksmų planui įgyvendinti (2019, 2020, 2021 m. dokumentai).

59 Interviu – Mokslas-1; Interviu – Mokslas-3.

60 Interviu – Mokslas-1; Interviu – Mokslas-6; Interviu – Mokslas-3.

61 Lietuvos asocijuotos narystės CERN 2022-2027 m. veiksmų planas.

62 Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos plano ataskaita 2022-2025 m.

63 Ibid.; Interviu – Mokslas-6; Interviu – Mokslas-5.

64 Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos plano ataskaita 2022-2025 m.

65 Ibid.

Be dalyvavimo atskirų eksperimentų ir CERN MTEP projektų veiklose, Lietuvos mokslininkai prisideda prie CERN mokslo produkcijos teikdami CERN įvairias, specifinių grupių patirtį ir žinias išnaudojančias, *ad hoc* paslaugas: matavimą, duomenų analizę, detektorių išbandymą⁶⁶. Tokios veiklos dažnai kyla iš per laiką susiformuojančių ryšių tarp konkrečių mokslinių grupių ir CERN padalinių ir yra vykdomos be specifinio užmokesčio iš CERN. Nors šios veiklos gali būti imlios laikui ir kartu neatsispindi mokslininkų tiesioginėje veikloje, publikacijų ir finansavimo statistikoje, jos leidžia mokslinėms grupėms įgyti naudingos patirties ir užmegzti formaliomis partnerystėmis ateityje galinčius virsti ryšius. Bent dalyje atvejų, šių veiklų rezultatus Lietuvos tyrėjai galėjo paversti su CERN atstovais parengtomis bendromis mokslinėmis publikacijomis⁶⁷.

Mokslo produkcijai vystyti taip pat svarbus ir atitinkamos infrastruktūros plėtojimas. Pagal 2022-2027 m. veiklos planą, Lietuva investavo į tokią infrastruktūrą VU Fizikos fakultete ir BEDFC, KTU, LSMU. BEDFC išvystyta ir/ar įrengta teorinių skaičiavimų (CMS, LHCb), feritų testavimo, detektorių elektrinių charakteristikų kontrolės (CMS, DRD 3, DRD 7, LHCb), detektorių funkcinių charakteristikų kontrolės (LHCb, DRD3), ultrasparčiųjų scintiliatorių testavimo (LHCb, DRD 5, DRD6) įrangos⁶⁸. Šia infrastruktūra – prieinama visiems LDFK nariams – 2025 m. duomenimis naudojosi 33 tyrėjai (daugiausia VU)⁶⁹. LSMU, bendradarbiaujant su CERN ir kitomis tarptautinėmis organizacijomis vystyta Pažangios hadronų terapijos centro idėja, o Branduolinės medicinos tyrimų centre įrengta ir šiuo metu pritaikymui rengiama vienintelio Baltijos šalyse ciklotrono infrastruktūra⁷⁰.

3.1.1.1.2 Produktai ir rezultatai

Šių veiklų sugeneruotą mokslinę produkciją ir bendresnius rezultatus atspindi mokslinių publikacijų, tiriamosios infrastruktūros ir mokslinių partnerysčių kiekybinė bei kokybinė evoliucija laike. Nors publikacijų skaičius indikuoja tik labai siaurą ir lengviausiai pamatuojamą aukštos kokybės mokslo vystymo veiklų dalį, šio tyrimo kontekste tai yra bene vienintelis rodiklis leidžiantis kiekybiškai pamatuoti ligšiolinio Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose produktus ir rezultatus. LDFK tarpinės veiklos ataskaitos duomenimis, per 2022-2025 m. Lietuvos mokslininkai paskelbė 45 WoS duomenų bazėje referuojamas CERN tematikos publikacijas (skaičiuojant tik tas, kuriose yra minima padėka LDFK). Kadangi CERN kolaboracijose gauti duomenys publikuojami įtraukiant tik visus eksperimento grupės autorius, Lietuvos įsitraukimą į CMS ir LHCb publikacijas reikia vertinti atskirai: per atskaitinį laikotarpį LDFK institucijų atstovai buvo įtraukti į 300 CMS ir 13 LHCb straipsnių su plačiu autorių kolektyvu, o pagrindinį darbą ir indėlį atliko šešiuose⁷¹.

Siekiant įvertinti publikacijų dinamiką laike bei prasmingai papildyti LDFK ataskaitoje pateikiamą informaciją, šiam tyrimui buvo atlikta papildoma aukštųjų energijų fizikos duomenų bazėje Inspire HEP talpinamų straipsnių ir jų citavimų analizė. Prieš apžvelgiant jos rezultatus, svarbu aiškiai išskirti tokios analizės ribotumus:

- Pirma, analizė remiasi viena iš plačiausios apimties atvirosios prieigos duomenų bazių CERN tematikos srityje, tačiau tai negarantuoja, kad bus padengiamos visos įmanomos publikacijos.
- Antra, bendrinė analizė negali diferencijuoti publikacijų su plačiais autorių kolektyvais, kurie yra ypač dažni šioje fizikos srityje ir neišvengiami CERN eksperimentų kolaboracijų atveju,

66 Interviu – Mokslas-6; Interviu – Mokslas-3.

67 Interviu – Mokslas-3.

68 Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos plano ataskaita 2022-2025 m.

69 Ibid.; Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos plano ataskaitos 2022-2025 m. priedas.

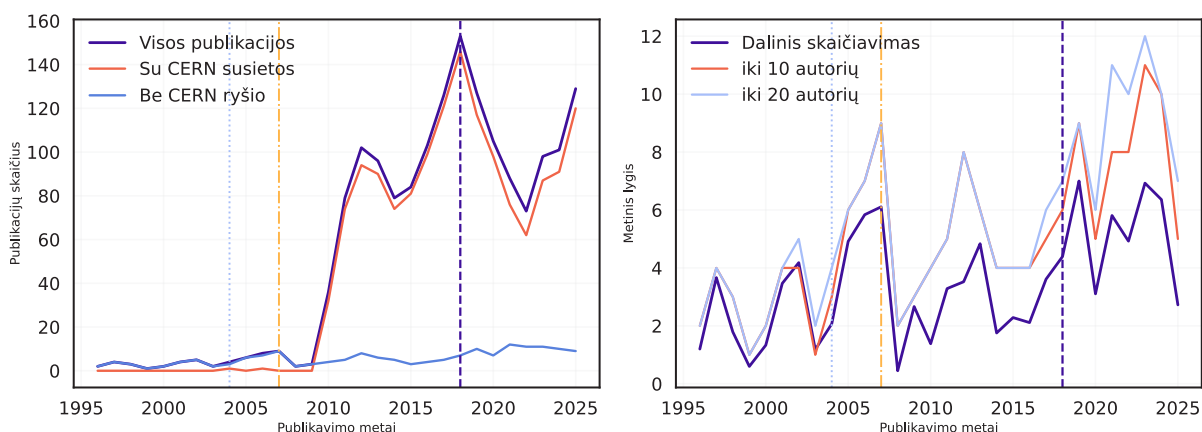
70 Interviu – Mokslas-2; Interviu – Mokslas-6.

71 Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos plano ataskaita 2022-2025 m.

pagal konkrečių autorių įsitraukimo lygį. (Skirtingai nei LDFK ataskaita, kuri, remiantis giliomis rengėjų žiniomis apie konkrečius straipsnius, identifikuoja kuriuose straipsniuose Lietuvos autoriai atliko pagrindinį darbą). Šiame tyrime pasitelkiamas dalinis šios problemos sprendimas: tolesnėse pastraipose aptariamuose paveiksluose publikacijos diferencijuojamos pagal autorių skaičių (visos, iki 10, iki 20 autorių publikacijos) bei pateikiamas alternatyvus, „dalinis“ jų skaičiavimo būdas, kai Lietuvai nuo kiekvienos publikacijos priskiriama santykinė su Lietuvos institucijomis afilijuotų autorių dalis tarp viso publikacijos autorių kolektyvo (pvz., jei straipsnis turi 10 autorių, iš kurių 2 yra afilijuoti su Lietuvos institucijomis, prie bendro Lietuvos skaičiaus pridedama 0.2). „Su CERN susietos“ publikacijos yra tos, tarp kurių autorių yra bent vienas CERN ir bent vienas su Lietuvos institucija afilijuotas tyrėjas; publikacijos „be CERN ryšio“ yra tos, kurių autoriai yra afilijuoti su Lietuvos institucijomis (visi arba dalis) ir tarp kurių nėra su CERN afilijuotų tyrėjų. Detalesnė informacija apie publikacijų skaičiavimą, naudojamus terminus bei indikatorius ir šių duomenų analizę pateikiama **1 Priede**.

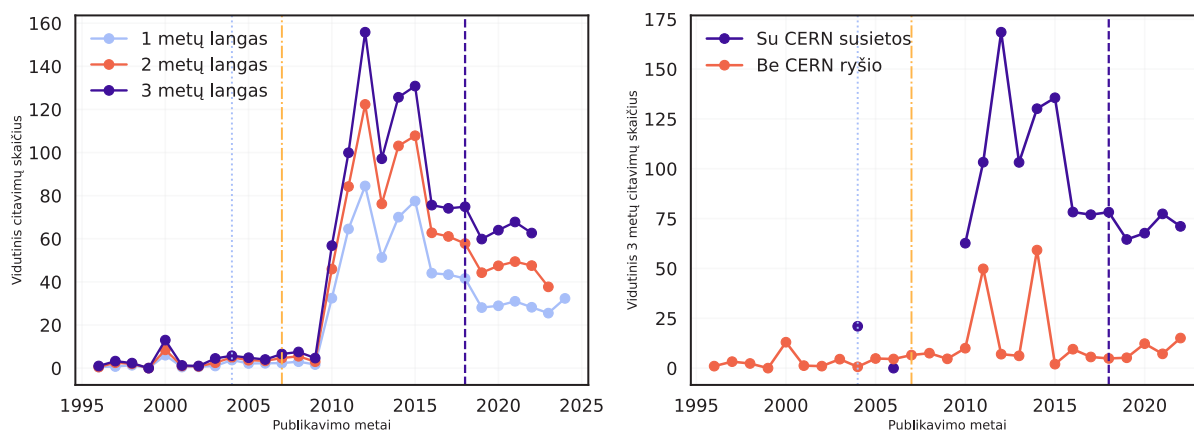
- Trečia, analizė įtraukia tik fundamentinės pakraipos, siauros fizikos srities straipsnius ir neapima su CERN veiklomis susijusių taikomųjų techninių ar biologinių mokslų sričių.
- Galiausiai, žemiau pateikiami aprašomieji palyginimai negali metodologiškai patikimai patvirtinti priežastinių ryšių egzistavimo; šiame tyrime jie naudojami tik bendrai situacijos kaitai iliustruoti.

3 pav. Lietuvos publikacijų skaičiaus kaita laike



Melsva punktyrinė linija žymi pirmo LRV ir CERN bendradarbiavimo susitarimo pasirašymą, gelsva – oficialų prisijungimą prie CMS eksperimento, violetinė – asocijuotos narystės pradžią. Šaltinis: Inspire HEP, STRATA analizė.

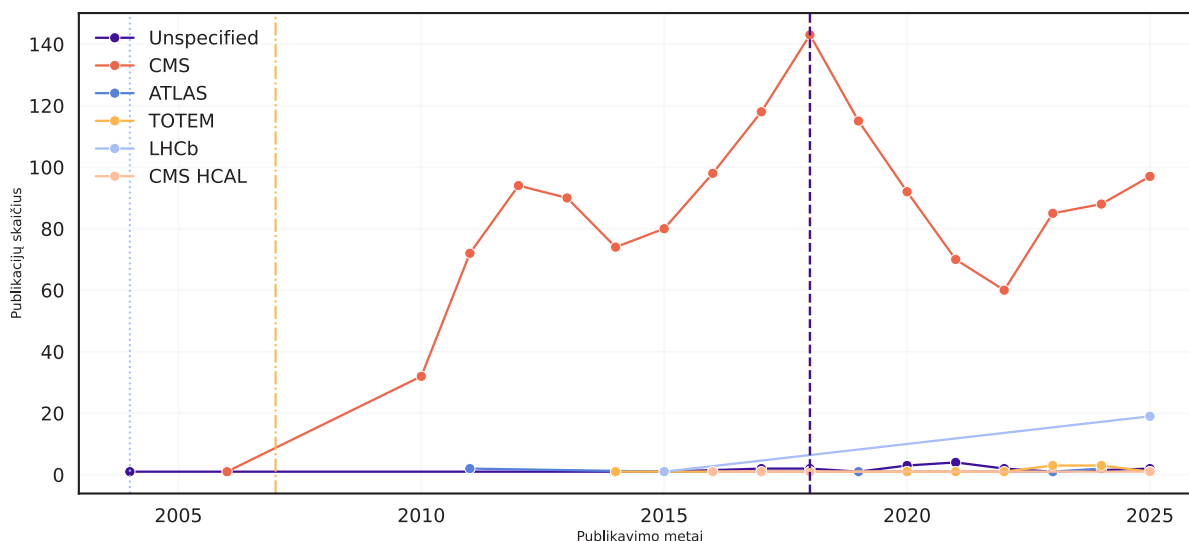
4 pav. Lietuvos publikacijų citavimų kaita laike



Melsva punktyrinė linija žymi pirmo LRV ir CERN bendradarbiavimo susitarimo pasirašymą, gelsva – oficialų prisijungimą prie CMS eksperimento, violetinė – asocijuotos narystės pradžią. Šaltinis: Inspire HEP, STRATA analizė.

3 pav., 4 pav. ir 5 pav. iliustruoja bendrą Lietuvos publikacijų ir jų citavimų kaitą laike. Juose pateikiama informacija iš esmės patvirtina anksčiau išskirtas įžvalgas. **Pirma, didžiausias – tačiau bene vien mechaninis, dėl privalomo visų kolaboratorių įtraukimo į autorių sąrašus – Lietuvos publikacijų ir citavimų skaičiaus šuolis CERN tematikos srityse siejamas su VU prisijungimu prie CMS eksperimento 2007 m.** Šios su didžiausiais eksperimentais susijusios publikacijos taip pat yra reikšmingai dažniau cituojamos (**4 pav.**). Antra, su neišvengiamais svyravimais, **Lietuvos autorių mokslinės produkcijos dinamika aukštųjų energijų fizikos srityje demonstruoja iš esmės teigiamas atsargaus augimo tendencijas, tačiau reikšmingai paveikta šalies tapimo asocijuota CERN nare nebuvo.** **3 pav., 4 pav. ir 5 pav.** matomi svyravimai didžiąją dalimi atspindi CMS ir LHCb eksperimentų kolaboracijų publikacijų skaičiaus (ir, tuo pačiu, citavimų dažnio) metinius svyravimus, o ne po tapimo asocijuota nare staiga kritusį (ir/ar vėliau atsigavusį) Lietuvos mokslo produkcijos potencialą. Šią bendrą įžvalgą patvirtina ir **1 Priedo 11 pav.** pateikiamas standartizuotas Baltijos šalių publikacijų rodiklių palyginimas. Žvelgiant į su CERN susijusių Lietuvos publikacijų pasiskirstymą pagal eksperimentų kolaboracijas (**5 pav.**), šalia CMS dominavimo paskutinius kelerius metus galima stebėti ir pamažu augančių kitų eksperimentų dalį. Tokia dinamika, tikėtina, taip pat atspindi augantį platesnio rato Lietuvos mokslininkų įsitraukimą į CERN veiklas.

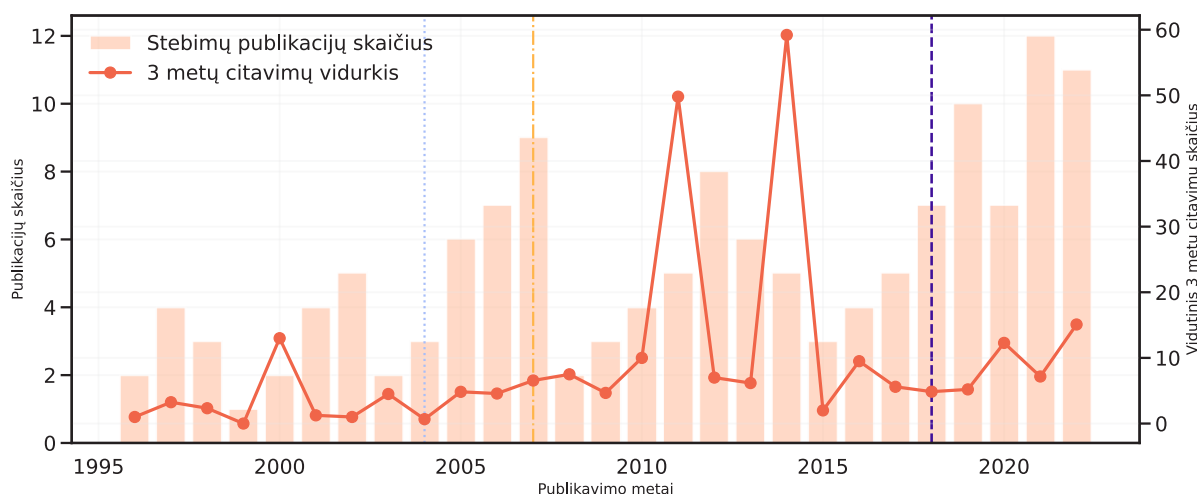
5 pav. Su CERN susijusių Lietuvos publikacijų skaičiaus kaita laike, pagal eksperimentinę kolaboraciją



Melsva punktyrinė linija žymi pirmo LRV ir CERN bendradarbiavimo susitarimo pasirašymą, gelsva – oficialių prisijungimų prie CMS eksperimento, violetinė – asocijuotos narystės pradžią. Šaltinis: Inspire HEP, STRATA analizė.

Trečia, nepaisant metodologinių komplikacijų interpretuojant su CERN susietas Lietuvos publikacijas, „grynų“ (t.y., be CERN ko-autorių) Lietuvos publikacijų skaičiaus ir citavimų dinamika (6 pav.) signalizuoja, jog **aukštųjų energijų fizikos sritis Lietuvoje vystosi teigiama linkme. Per paskutinius dešimt metų, nors ir nežymiai, augo tiek Lietuvos publikacijų skaičius, tiek jų citavimas.** Tai, kad ši tendencija išliko ir netgi sustiprėjo po tapimo asocijuota nare suteikia tvirtesnio pagrindo interviu respondentų dažnai minėtai įžvalgai, jog asocijuotos narystės pagrindu vykdomos veiklos teigiamai prisideda prie dalelių fizikos bazės sukūrimo Lietuvoje. Tuo pačiu, ši tendencija atsargiai signalizuoja, jog nepaisant kitame skyriuje aptariamų potencialų ribojančių iššūkių, Lietuvos mokslo produkcijos ekosistema pamažu vysto pilnateisei narystei būtinus fundamentinių tyrimų pajėgumus.

6 pav. Lietuvos publikacijų be ryšio su CERN skaičiaus ir citavimų kaita laike



Melsva punktyrinė linija žymi pirmo LRV ir CERN bendradarbiavimo susitarimo pasirašymą, gelsva – oficialių prisijungimų prie CMS eksperimento, violetinė – asocijuotos narystės pradžią. Šaltinis: Inspire HEP, STRATA analizė.

Be publikacijų ir citavimų, **mokslo produkcijos veiklos gali duoti rezultatų ir mezgant mokslines partnerystes, gerinant prieinamumą prie reikalingos techninės infrastruktūros bei vystant naujas technologijas.** Interviu respondentai akcentavo, jog dalyvavimas CERN veiklose padeda užmegzti

naudingų mokslinių kontaktų bei sustiprinti tarptautinę tiek konkrečios mokslinės grupės, tiek platesnės institucijos reputaciją⁷². Dalyvavimo CERN MTEP projektuose patirtis taip pat neretai leisdavo tyrėjams pasitelkti naujas žinias ir kontaktus kitų – pvz., ES programų finansuojamų – projektų vystymui pavieniui ar kartu su naujais partneriais⁷³. Žvelgiant į infrastruktūros vystymą, svarbu pažymėti, jog CERN veiklų kontekste išvystyta mokslinė ir inžinerinė infrastruktūra, skirta aukštos technologinės parengties bandymams, projektuota kaip dvigubos paskirties. Ji ne tik atitinka CERN eksperimentų ir technologinių projektų poreikius, bet ir gali būti naudojama aktualiems nacionaliniams MTEP projektams bei pramonės užsakymams⁷⁴. Galiausiai, CERN veiklos prisidėjo prie technologijų vystymo. LDFK atskaitoje pateikiami keli šio proceso pavyzdžiai: prisijungus prie DRD 3 programos VU fizikai pradėjo vystyti radiacijai atsparų detektorių, o KTU fizikai, programos DR 1 kontekste – elektrodų dujiniam detektoriams technologiją (panaudojant Lietuvoje išvystytas lazerinio gręžimo technologijas). Tokios vystymo veiklos leido LDFK mokslininkams ataskaitiniu laikotarpiu registruoti penkis technologinius patentus⁷⁵. Vis dėlto, nereikėtų pamiršti, jog iš esamų duomenų šaltinių – dalis kurių iš dalies siekia išryškinti CERN veiklų teigiamus aspektus – sunku nenuginčijamai įvertinti, kokia dalimi tokių potencialių technologijų vystymo galimybių pavyko pasinaudoti, o kiek jų buvo nerealizuotos dėl kitame skyriuje aptariamų iššūkių.

3.1.1.1.3 Poveikis

Turint omeny palyginti neilgą asocijuotos narystės laikotarpį bei ribotus duomenų šaltinius, preciziškai įvertinti su CERN susijusių Lietuvos mokslo plėtos ir produkcijos veiklų poveikį yra sudėtinga. Tiek interviu respondentai, tiek LDFK tarpinė veiklos ataskaita išskiria du pagrindinius teigiamo poveikio aspektus. Viena, CERN mokslinės veiklos leidžia integruoti Lietuvos tyrėjus ir institucijas į didelio prestižo tarptautinius tyrimų tinklus, didinant jų matomumą, stiprinant reputaciją ir vystant tolesnei plėtrai reikalingus pajėgumus bei partnerystes. Antra, su CERN susijusios mokslo produkcijos vystymas užtikrina, jog Lietuvos institucijos efektyviai perima technologinius ir organizacinius standartus, taip ne tik įgalinant Lietuvos mokslo ekosistemos dalyvius vykdyti sudėtingesnius projektus patiems, bet ir padidinant jų galimybes kaip patikimiems partneriams prisidėti prie tarptautinių iniciatyvų.

3.1.1.2. Lietuvos talentų ugdymas ir įgalinimas

3.1.1.2.1 Veiklos

Talentų ugdymo ir įgalinimo veiklas ekosistemos dalyviai vykdė ir iki asocijuotos narystės ar net pirmųjų kontaktų su organizacija pradžios, tačiau bendradarbiavimas su CERN atvėrė naujų galimybių. LDFK tarpinės veiklos ataskaitos duomenimis, LDFK institucijose 2022-2025 m. dirbo 22 CERN tematikos doktorantai, iš jų 3 – VU BEDFC. Pastebėtina, jog **dėl asocijuotos narystės apribojimų, Lietuvos institucijos šiuo metu negali kartu su CERN vystyti oficialių bendrų doktorantūros programų (priešingai nei visateisės narės)**⁷⁶. Doktorantų galimybės įgyti patirties pačiame CERN (o ne tik dirbti su CERN duomenimis ar būti vietinių CERN eksperimentų grupių dalimi) ribojasi trumpalaikėmis stažuotėmis ar panašiais vizitais.

Šalia aktualių doktorantūros programų, Lietuvos aukštosios mokyklos vykdo platų spektrą kitų talentų ugdymo veiklų, orientuotų į skirtingų pakopų studentus, bendrojo lavinimo mokyklų mokytojus ir moksleivius. Siekiant vystyti platesnę mokslo ir verslo sinergiją, 2020 m. KTU pasirašė sutartį dėl

72 Interviu – Mokslas-6; Interviu – Mokslas-3; Interviu – Mokslas-2.

73 Interviu – Mokslas-3; Interviu – Mokslas-1.

74 Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos plano ataskaita 2022-2025 m.

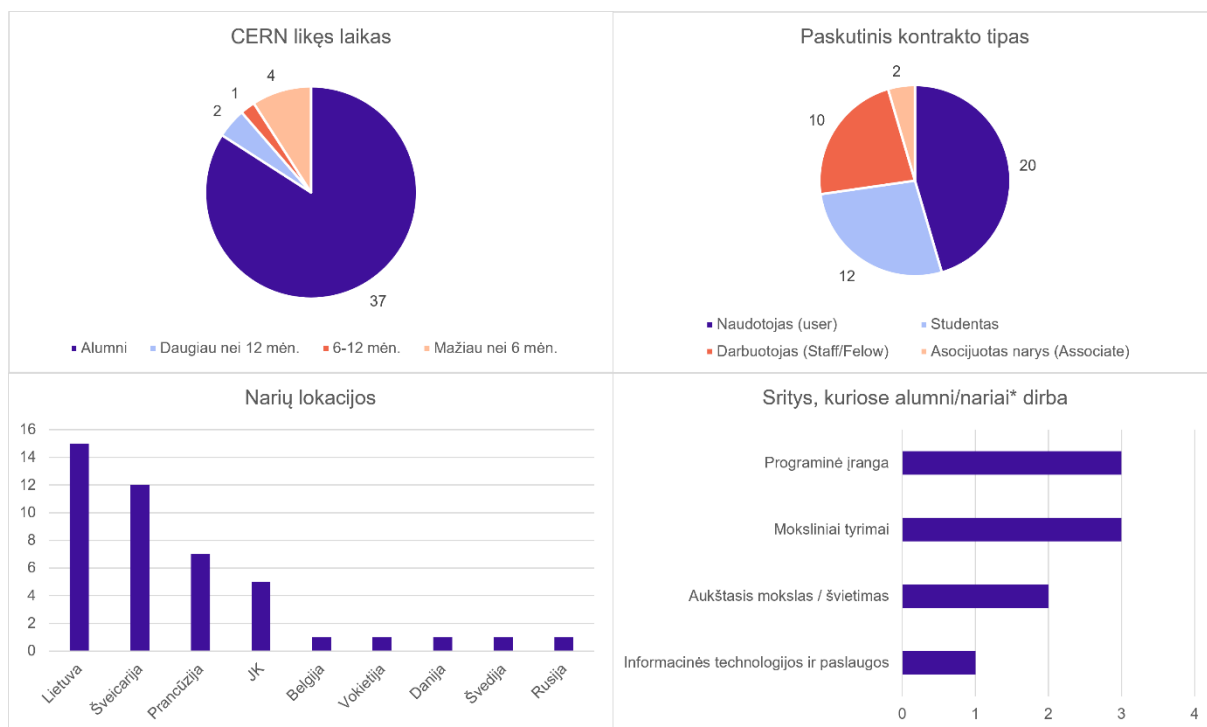
75 Ibid.

76 Interviu – Mokslas-1; Interviu – Mokslas-6

pramoninio dizaino, verslo vadybos, inžinerijos ir architektūros studentų dalyvavimo CERN Iššūkais grįstų inovacijų ir Idėjų aikštės programose⁷⁷. 2021 m. VU pradėjo veikti partnerystėje su CERN vykdoma „DeepTech Entrepreneurship“ magistrantūros studijų programa, kurią per 2022-2025 m. laikotarpį baigė 50 absolventų⁷⁸. Kiekvienais metais 20-30 studentų kartu su 4-7 dėstytojais iš VU ir KTU vyksta į CERN Idėjų aikštės programą, kur semiasi patirties aukštųjų technologijų taikymo įvairių produktų kūrimo⁷⁹. Plačiuose CERN tematikose rėmuose LDFK taip pat organizavo įvairias vasaros mokyklas, konferencijas, mokymus mokytojams bei kitas CERN mokslo srities populiarinimo iniciatyvas, kurios plačiau apžvelgiamos Konsorciumo tarpinėje veiklos ataskaitoje.

Bene svarbiausia – tačiau tuo pačiu ir sunkiausiai kiekybiškai įvertinama – asocijuotos narystės CERN nauda, kurią pabrėžė bene visi tiek Lietuvos, tiek lyginamųjų šalių respondentai, yra **naujų talentų ugdymas ir esamų tyrėjų kompetencijų vystymas per įvairių patirčių įgijimą pačiame CERN**⁸⁰. 2022-2025 m. CERN stažuotėse, konferencijose ir panašiose veiklose dalyvavo 64 Lietuvos medicinos fizikai ir gydytojai⁸¹. Per tą patį laikotarpį CERN vyko šeši BEPFC doktorantų vizitai, o organizacijoje stažavosi 14 BEPFC atstovų. LDFK doktorantai taip pat dalyvavo įvairiose CERN organizuojamose ir (ar) tematiškai susijusiose doktorantūros mokyklose ir konferencijose CERN ir kitose institucijose. Magistro ir bakalauro studentai CERN stažavosi pagal trumpalaikes (angl. *Summer student* ir *Technical student*) programas bei vykdant IRIS-HEP projektą⁸². Interview respondentai akcentavo, jog dėl esamų asocijuotos narystės „lubų“ Lietuvoje šiuo metu jau yra daugiau potencialo turinčių, įvairių tipų stažuotes CERN atlikti galinčių studentų, nei leidžia apribojimai⁸³.

7 pav. Lietuvos CERN alumni apibendrinamoji statistika



Parengta pagal CERN alumnų tinklo 2026 m. gegužės duomenis. * - dėl specifinių CERN alumnų tinklo pateikiamos statistikos aspektų, neįmanoma tiksliai pasakyti, kokia dalis Lietuvos atstovų, kurie nebėra įsitraukę į CERN veiklą kaip naudotojai ar darbuotojai, yra grįžę į Lietuvą, o kiek iš nurodomų Lietuvoje reziduojančių narių yra nuotoliniai infrastruktūros naudotojai.

77 Lietuvos asocijuotos narystės Europos branduolinių tyrimų organizacijoje 2022-2027 m. veiksmų planas

78 Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos plano ataskaita 2022-2025 m.

79 Ibid.

80 Interview – Mokslas-6; Interview – Mokslas-5; Interview – Mokslas-1; Interview – Estijos CERN ILO.

81 Interview – Mokslas-2; Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos plano ataskaita 2022-2025 m.

82 Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos plano ataskaita 2022-2025 m.

83 Interview – Mokslas-1; Interview – Mokslas-5.

3.1.1.2.2 Produktai ir rezultatai

Interviu respondentai vienareikšmiškai teigiamai vertino CERN stažuoočių metu įgyjamą patirtį ir įgūdžius, pabrėždami, jog dėl CERN tematikos specifikos ir infrastruktūros bei veiklos mastų, panašias kompetencijas iš(si)ugdyti Lietuvoje būtų labai brangu arba net neįmanoma⁸⁴. Tuo pačiu, **respondentai pripažino, jog nors esama nemažai sėkmingų talentų sugrįžimo iš studijų užsienyje pavydžių, žmogiškojo kapitalo CERN tematikos srityse pritraukimas ir išlaikymas Lietuvoje tebėra aktualus iššūkis**. Dėl sąlyginai trumpo lyginamojo laikotarpio, sunku įvertinti konkrečius talentų ugdymo veiklų Lietuvoje ar stažuoočių CERN rezultatus, interviu respondentų liudijimai leidžia teigti, jog plačios CERN tematikos programų absolventai teigiamai prisideda tiek prie fundamentinio (dalelių fizikos), tiek prie taikomojo (radiacinės medicinos) mokslo ir privataus verslo (IT, kitų aukštos pridėtinės vertės sričių) veiklų. CERN alumnų tinklo 2026 m. gegužės duomenimis⁸⁵, tinkle buvo užsiregistravę 44 asmenys iš Lietuvos, iš kurių 37 buvo alumnai (t.y., ne dabartiniai CERN nariai). Apie ketvirtadalis (27 proc.) Lietuvos atstovų CERN patirties yra įgiję kaip studentai stažuotojai, o kita panaši dalis (23 proc.) – kaip darbuotojai (angl. *Staff/Fellows*). Pažymėtina, jog dauguma lietuvių CERN praleidžia – kaip stažuotojai ar trumpalaikiai darbuotojai – palyginti neilgą laiką (**7 pav.**). Tai reiškia, jog dauguma jų, tikėtina, turi didelį potencialą savo CERN įgytus įgūdžius ir patirtį pasiūlyti kitoms verslo ar mokslo organizacijoms – įskaitant ir Lietuvoje⁸⁶. **Visi apie dabartinę veiklą informaciją pateikę Lietuvos alumnai šiuo metu dirba informacinių technologijų ir programinės įrangos kūrimo (4), mokslinių tyrimų (3) ir/ar švietimo (2) srityse**. Nemaža dalis jų reziduoja Lietuvoje⁸⁷, o dauguma – ES šalyse (įskaitant Lietuvą).

3.1.1.2.3 Poveikis

Nors trumpuoju laikotarpiu tokių ilgalaikių investicijų, kaip fundamentinių ir technologinių mokslų talentų ugdymas, vertinti yra sudėtinga, Lietuvos CERN ekosistemos dalyviai, tikėtina, teigiamai prisidėjo prie augančio Lietuvos talentų indėlio į mokslą ir inovacijas. CERN veikos yra ypač svarbios formuojant tvarią talentų ugdymo grandinę⁸⁸: nuo mokyklos (per programas mokytojams ir mokslo bei CERN tematikos studijų populiarinimo iniciatyvas) iki aukšto lygio techninių specialistų (mokslo rezultatus taikančiai pramonei) ir doktorantų bei tyrėjų (fundamentiniams tyrimams ir kitai mokslinei veiklai) rengimo.

Apibendrinant, nuo pirmųjų žingsnių įsitraukiant į CERN eksperimentus ankstyvais 2000-aisiais iki dabartinio įsitraukimo asocijuotos narystės rėmuose koordinuojant LDFK, Lietuvos mokslo ekosistemos dalyviai sėkmingai dalyvauja CERN tematikos aukščiausios kokybės mokslo plėtos ir produkcijos bei talentų ugdymo veiklose. Nepaisant iššūkių ir ne visada tolygios progreso trajektorijos, tiek mokslo produktų (publikacijų, dalyvavimų eksperimentuose, CERN ir kituose MTEP projektuose), tiek ugdomų ir CERN naudomis galinčių pasinaudoti talentų skaičius auga. Asocijuotos narystės teikiamos naudos yra pakankamai gerai išnaudojamos, o kai kuriose srityse – ypač talentų ugdymo – jau yra labai aiškių ženklų, jog asocijuotos narystės statusas riboja Lietuvos CERN mokslo ekosistemos potencialą. Šis potencialas bei susiję iššūkiai ir ribojantys veiksniai analizuojamas kitame poskyryje.

84 Interviu – Mokslas-6; Interviu – Mokslas-5.

85 CERN Alumni –Focus on Lithuania. Duomenis pateikė Rachel Bray, CERN alumni tinklo Head Global Outreach & Alumni Relations.

86 Interviu – Mokslas-6.

87 Svarbu pastebėti, jog dėl specifinių CERN alumni tinklo pateikiamos statistikos aspektų, neįmanoma tiksliau pasakyti, kokia dalis Lietuvos atstovų, kurie nebėra įsitraukę į CERN veiklą kaip naudotojai (angl. Users), darbuotojai ar asocijuoti darbuotojai, yra grįžę į Lietuvą, o kiek iš nurodomų Lietuvoje reziduojančių narių yra nuotoliniai infrastruktūros naudotojai. Iš visų 44 Lietuvos atstovų 15 yra nurodę Lietuvą kaip savo pagrindinę lokaciją.

88 Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos plano ataskaita 2022-2025 m.

3.1.2. Potencialo didinti dalyvavimo intensyvumą vertinimas

Apžvelgus esamą Lietuvos mokslo subjektų patirtį vykdant CERN tematikos veiklas mokslo produkcijos ir talentų ugdymo srityse, šiame poskyryje pristatomas potencialo pasinaudoti potencialiomis galimybėmis, kurias atvertų pilnateisės narystės statuso įgijimas, vertinimas. Taikant metodologijos skyriuje pristatytą prieigą, žemiau pateikiama Lietuvos dalyvavimą CERN įgalinančių ir ribojančių veiksmų bei dalyvavimo CERN veiklose poveikio augimo prielaidų analizė.

3.1.2.1. Aukščiausios kokybės mokslo plėtra ir produkcija

3.1.2.1.1 Įgalinantys veiksniai

Pagrindinis Lietuvos mokslų ir tyrimų CERN srityje įgalinantis veiksnys – **Lietuvos mokslininkų tematinės žinios, patirtis ir tiek fundamentinių, tiek taikomųjų tiriamųjų veiklų vykdymo pajėgumai.**

Pirmiausia svarbu pabrėžti, jog **didelė dalis aktualiose CERN tematikos srityse dirbančių Lietuvos mokslininkų jau yra aktyviai įsitraukę į įvairias CERN, LDFK, CERN Baltijos grupės ir kitas susijusias veiklas.** Šios veiklos apima tiek gryną fundamentinio mokslo produkciją – per CERN MTEP projektus, dalyvavimą CERN eksperimentuose, CERN duomenų naudojimą, mokslinių paslaugų teikimą CERN – tiek ir platesnį tarpinstitucinį bendradarbiavimą Lietuvos, Baltijos šalių ir Europiniuose kontekstuose. Tokios sąveikos kuria mokslo produkcijai reikalingus ryšius ir partnerystės, tačiau esami jos mastai galėtų būti geriau išnaudojami, efektyviau ir kryptingiau konvertuojant institucionalizuotų forumų veiklas į konkretaus mokslinio bendradarbiavimo produktus.

Antra, **Lietuvos mokslo ekosistemos dalyviai turi reikšmingą – ir CERN veiklose dalyvauti padedantį – įdirbį taikomiose CERN tematikos srityse:** informacinių technologijų taikyme fiziniuose moksluose, elektronikos, detektorių gamybos ir kitose inžinerinėse srityse. Tokių taikomųjų „nišų“ turėjimas neretai leisdavo Lietuvos mokslininkų grupėms užmegzti pirmuosius kontaktus su CERN eksperimentų ir kitų MTEP projektų komandomis, efektyviai pasiūlyti savo paslaugas ir bendradarbiavimo galimybes, bei kompensuoti pajėgumų trūkumą fundamentinės fizikos srityje. Turint omeny, jog CERN vykdomi fundamentiniai tyrimai neišvengiamai reikalauja didelio palaikomojo taikomųjų ir inžinerinių sričių specialistų bei mokslininkų įsitraukimo, šis įgalinantis veiksnys ateityje – jei pasitvirtins CERN planai dėl reikšmingos greitinamųjų infrastruktūros plėtros – taps dar svarbesniu.

Galiausiai, Lietuvos mokslo ekosistemos dalyvių efektyvų įsitraukimą į CERN veiklas – tiek šiandien, tiek po ateityje, hipotetiškai įgijus pilnateisės narystės statusą – įgalina **kryptingas Lietuvos mokslininkų ir mokslo grupių pasiryžimas dalyvauti CERN veiklose bei aiškus tokio dalyvavimo naudų supratimas.** Nepaisant toliau sekančiuose poskyriuose aptariamų organizacinių ir materialinių iššūkių, absoliuti dauguma mokslo sektoriaus interviu respondentų suprato ir aiškiai komunikavo apie įvairias įsitraukimo į CERN veiklas jų organizacijai, grupei ar moksliniams interesams teikiamas naudas. Dalis jų pateikė ir konkrečių pavyzdžių, kai tam tikromis CERN veiklomis jų grupė ar organizacija užsiėmė nepaisant materialinių resursų trūkumo ir/ar kitų kliūčių, tokius sprendimus motyvuojant plačiomis ir ilgalaikio įsitraukimo reikalaujančiomis ateities naudomis. Nors ir ne visada, toks iniciatyvumas ir pasiryžimas veikti per vidutinį laikotarpį spėdavo atnešti konkrečių naudų (pvz., susilaukta formalaus pakvietimo prisijungti prie CERN eksperimento, po ilgalaikio neformalaus mokslo grupės ir eksperimento komandos bendradarbiavimo), kurias mokslo organizacijų vadovybės pastebėdavo ir palaikydavo, įskaitant ir finansiškai. Vis dėlto, nepaisant tokio pasiryžimo, Lietuvos mokslo ekosistemos pajėgumus plačiau įsitraukti į CERN veiklas riboja įvairūs kitame poskyryje aptariami veiksniai.

3.1.2.1.2 Ribojantys veiksniai

Vienas iš kertinių visas mokslo produkcijos veiklas – dalyvavimą CERN eksperimentuose, duomenų analizės ir kitų paslaugų teikimą CERNui, CERN duomenų naudojimą savo reikmėms, mokslinių partnerystių formavimą – ribojančių veiksnių yra **neretai nepakankami CERN tematinės srities moksliniai pajėgumai Lietuvoje**. Tiek 2018-2020 m., tiek 2022-2027 m. veiklų planuose, tiek CERN Lietuvai teikiamose rekomendacijose ši problema visada aiškiai pabrėžiama, o įgyvendinant narystės planus dedamos pastangos ją spręsti. Norėdama pilnai pasinaudoti CERN teikiamomis galimybėmis, Lietuva turi vystyti ir turėti bazinius pajėgumus srityse, kuriose CERN tiesiogiai vykdo veiklą: fundamentiniuose elementariųjų dalelių fizikos tyrimuose ir sudėtingų matmenų duomenų analizėje. Žinoma, tai nereiškia, jog kitos lygiagrečios arba toliau tyrimų-technologijų taikymo grandinėje esančios fizinių ir technologinių mokslų sritys nėra svarbios: CERN fundamentiniams tyrimams naudojamos techninės infrastruktūros sukūrimui, vystymui bei aptarnavimui būtini aukšto lygio inžinerinių sričių specialistai⁸⁹. Šie pajėgumai gali tapti ypač aktualūs, jei CERN patvirtins planus vystyti naujos kartos greitintuvą (angl. Future Circular Collider, FCC) ir su juo susijusią didelio masto infrastruktūrą. CERN taip pat sugeneruoja didelius kiekius duomenų, kurių analizei būtini tiek techniniai kompiuterijos pajėgumai, tiek žmogiškieji įgūdžiai ir patirtis⁹⁰.

Nors šių metu Lietuvoje visų šių sričių kompetencijos, infrastruktūra ir specialistų pajėgumai yra vystomi tiek kaip horizontaliųjų MTEP programų dalis, tiek konkrečių iniciatyvų, siekiančių atliepti konkrečius CERN poreikius (pvz., duomenų analizės, elementariųjų dalelių fizikos srities) pagrindu, vidutinėje ir ilgalaikėje perspektyvoje esamas apimtis reikia išlaikyti ir padidinti. Be šių pastangų tiesioginės, nors ir sunkiai pamatuojamos, CERN narystės naudos – galimybė prisidėti prie aukščiausios kokybės mokslo infrastruktūros ir veiklų vystymo tiek fundamentinėms, tiek taikomosios fizinių ir technologinių mokslų disciplinoms – gali likti nepakankamai išnaudotos dėl atitinkamų **įgūdžių, žmogiškojo kapitalo, žinių, kompetencijų ir pajėgumų trūkumų pačioje Lietuvoje**.

Moksliniams pajėgumams vystyti ir užtikrinti **yra būtinas tvarus ir produktyvią ekosistemos dalyvių sinergiją įgalinantis finansiniai ištekliai**. Vienas vertus, mokslinių grupių oficialus įsitraukimas į CERN eksperimentus – kuriuose įsitraukimo ar pirkimų ribojimai, priešingai nei pagrindinėse CERN veiklose, negalioja – jų institucijoms kainuoja eksperimentų narystės mokestį, kuriam ne visada pakanka lėšų. Ne vienas interviu respondentas pažymėjo, jog jų arba jų institucijos mokslinės grupės svarstė apie prisijungimą prie tam tikrų eksperimentų arba buvo net paskatintos tai padarytos paties CERN, tačiau dėl finansinių išteklių ribotumo turėjo narystės atsisakyti arba gerai apsvarstyti tokio sprendimo naudas bei kaštus⁹¹. Kita vertus, duomenų analizės ir kitos mokslinė veikla grįstos CERNui teikiamos paslaugos, nors neparastai naudingos įgyjant patirties ir mezgant potencialias partnerystes, yra neapmokamos ir mokslinėms grupėms kainuoja jų pačių laiką bei išteklius, kurie nėra skiriami jų pagrindinei veiklai. Interviu respondentai tokios dinamikos jokių būdu nepateikė kaip neigiamos: iš tokių patirčių gaunamos kompetencijų ir ryšių naudos atsveria iššūkius ir prisideda prie bendrojo mokslinio gėrio kūrimo⁹². Vis dėlto, turint omeny, kad mokslinių grupių resursai ir laikas yra riboti, nesant atskiros tokioms veiklos skirtos, bent iš dalies fiksuoti ir tvaraus finansavimo, pilnai išnaudoti CERN teikiamas galimybes gali būti sudėtinga. Trečia, bendras įsitraukimas į CERN veiklas naudojant

89 Interviu – Mokslas-1; Interviu – Mokslas-6; Interviu – Mokslas-5.

90 Interviu – Mokslas-6.

91 Interviu – Mokslas-1; Interviu – Mokslas-3.

92 Interviu – Mokslas-3; Interviu – Mokslas-6.

CERN duomenis savo tyrimams, prisidedant prie infrastruktūros vystymo ir CERN MTEP projektų vykdymo taip pat reikalauja finansinių išteklių.

Norint pasiekti, kad į CERN veiklą prasmingai įsitrauktų daugiau Lietuvos mokslininkų grupių, o esamos grupės galėtų vykdyti dabartines ir plėsti naujas CERN veiklas neaukojant kitų resursų, **būtiną tvarių finansavimo šaltinių – tiek tiesioginėms CERN, tiek platesnės CERN tematikos veikloms – užtikrinimas**. Turint omeny, kad vien CERN veiklų koordinavimas sunaudoja nemažai šiuo metu LDFK skiriamų lėšų, siekiant įgalinti CERN mokslines veiklas gali reikėti svarstyti apie atskirų, tik joms skirtų finansinių instrumentų paieškas. Svarbu pabrėžti ir tai, jog idealiu atveju bent dalis mokslinių veiklų finansavimo CERN tematikos srityse turėtų būti grįsta išskirtinai ilgalaikiais (ne kasmetinių projektų) instrumentais. **Nors projektinis mokslinių veiklų finansavimas skatina sveiką konkurenciją ir dinamiškumą, fundamentiniams tyrimams neretai yra reikalingas ilgesnis laiko horizontas**, leidžiantis mokslininkams koncentruotis į tiriamąją veiklą, o ne organizacinius projektų aplikacijų rengimo ar ribotų resursų dalybų klausimus⁹³. Žvelgiant į mokslo produkcijos potencialo išnaudojimą tapimo pilnateise nare atveju, toks tvarus, ilgalaikis finansavimas taptų dar svarbesniu siekiant toliau vystyti nacionalinius CERN tematikos sričių pajėgumus. Kaip rodo interviu respondentų iš Estijos mokslo bendruomenės liudijimai, **pilnateisės narystės potencialo realizavimą gali riboti vien tik projektine veikla grįstas, pernelyg plačių prioritetų nacionalinis mokslinės veiklos finansavimo modelis**⁹⁴. Siekiant sėkmingo pilnateisės narystės potencialo realizavimo Lietuvoje (jei pilnateisės narystės būtų nuspręsta siekti), CERN veiklų ir nacionalinio mokslo finansavimo modelio suderinimas ir įtampas taškų pašalinimas arba minimizavimas bus viena iš tokios sėkmės prielaidų.

Galiausiai, aukščiausios kokybės mokslo vystymo potencialą riboja **su asocijuota naryste susiję statuso klausimai**. Mezgant partnerystes, vystant bendrus projektus CERN tematikos srityse už CERN ribų, ar siekiant prisijungti prie naujų paties CERN projektų, pilnateisė narystė gali atnešti reputacinių naudų, kurių vien tik su asocijuotos narystės statusu gali būti sudėtinga pasiekti. Nors tokius reputacinius ir simbolinius veiksnius yra ypač sudėtinga įvertinti empiriškai, nemaža dalis interviu respondentų pabrėžė, jog pilnateisė narystė prestižiškiausiame pasaulio fizikos mokslo „klube“ gali būti nauda pati iš savęs⁹⁵.

3.1.2.1.3 Prielaidos poveikio augimui

Pagrindinės sėkmingo mokslo plėtros ir produkcijos veiklų transformacijos į poveikį prielaidos yra neišvengiamai tarpiai susijusios su įgalinančių veiksmų išnaudojimu ir su iš ribojančių veiksmų kylančių iššūkių neutralizavimu.

Viena vertus, CERN tematikos mokslo pajėgumų sustiprinimas Lietuvoje **reikalauja tvarių investicijų į mokslines kompetencijas, talentų ugdymą bei organizacinę ir techninę infrastruktūrą**. Kadangi mokslo produkcija yra kompleksinė veikla – jai reikalingi tiek infrastruktūra, tiek ją efektyviai naudoti galintys mokslininkai, tiek tokių mokslininkų darbą įgalinantys finansiniai ir laiko resursai – šios investicijos turėtų apimti platų sričių spektrą ir būti prieinamos ne *ad hoc* principu, o koordinuojamas aiškią viziją turinčios bei ilgalaikę perspektyvą sekančios institucijos ar jų grupės. Svarbu pabrėžti, jog pilnateisė narystė, jei jos būtų siekiama, automatiškai aukščiausios kokybės mokslo produkcijos veiklų nesuintensyvins: siekiant išnaudoti pilnateisės narystės atveriamas mokslinio bendradarbiavimo galimybes, reikės vietiniams mokslo pajėgumams skirti papildomą finansavimą, taip įgalinant mokslo

93 Interviu – CERN atstovas, taip pat Mokslas-7. Šias įžvalgas taip pat pabrėžė 2026 m. gegužę organizuotų Lietuvos CERN ekosistemos strateginių dirbtuvių dalyviai,

94 Interviu – Mokslas-7 (EE).

95 Interviu – Mokslas-6.

ekosistemos narius šiomis galimybėmis pasinaudoti. Toks finansavimo sustiprinimas, idealiu atveju, būtų integruotas į bendrą Lietuvos mokslo finansavimo sistemą, apimtų tiek projektinį, tiek pastovų ilgalaikį finansavimą ir, tikėtina, reikalautų didesnių valstybės resursų. Siekiant išvengti nulinės sumos dinamikos atsiradimo tarp skirtingų (ne tik CERN tematikos) mokslo ekosistemos dalyvių, sričių ir disciplinų, didesnės investicijos į CERN tematikos tyrimus, talentų ugdymą bei infrastruktūrą turėtų būti įgyvendinamos įtraukiant pagrindines suinteresuotas valstybės institucijas – ŠMSM, EIMIN, LMT – ir koordinuojant tarp skirtingų mokslo ir tyrimų institucijų bei organizacijų.

Ne mažiau svarbi efektyvėjančio Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose prielaida yra **Lietuvos mokslininkų taikomosiose CERN tematikos srityse – informacinių technologijų, detektorių gamybos, elektronikos, inžinerijos – turimo įdirbio produktyvus realizavimas**, ypač jei šių sričių sukuriama technologiniai sprendimai yra taikomi CERN fundamentinių tyrimų vykdyme. Geriau išnaudoti esamas Lietuvos taikomųjų sričių mokslininkų stiprybes ir potencialą gali padėti konkrečių patirties „nišų“ ir jų panaudojimo CERN veikloje identifikavimas bei kryptingas jų stiprinimas Lietuvoje ir jų žinomumo didinimas aktualių CERN komandose ir struktūrose. Siekiant maksimizuoti pilnos narystės naudų potencialą, tokios pastangos turėtų būti vykdomos ir koordinuojamos lygiagrečiai su pastangomis vysti naujus elementariųjų dalelių fizikos pajėgumus.

Galiausiai, turint omeny jog įvairios CERN teikiamos galimybės – per numanomas infrastruktūros plėtros planus, naujus eksperimentus – gali kisti, poveikiui taip pat bus reikalingas **mokslo ekosistemos dalyvių gebėjimas prie tokių kintančių aplinkybių, ypač ilgalaikės CERN infrastruktūros plėtros srityje, prisitaikyti**. Galutinio sprendimo dėl naujojo FCC projekto tikimasi 2028 m., fundamentinių tyrimų progresas ir atskirų sričių santykinis aktualumas yra sunkiai prognozuojamas, o dalelių terapijos centro Baltijos šalyse steigimo galimybės yra itin preliminaros ir neužtikrintos. Tokiame kontekste plačios, įvairiais fizinių mokslų fundamentinių ir taikomųjų tyrimų sritis pasiekiančios žmogiškųjų išteklių ir infrastruktūros investicijos gali būti prasmingesnės nei susifokusavimas į vieną ar kelias siauras sritis.

3.1.2.2. Lietuvos talentų ugdymas ir įgalinimas

3.1.2.2.1 Įgalinantys veiksniai

Panašiai kaip ir aukščiausios kokybės mokslo plėtrą ir produkciją, Lietuvos talentų ugdymo veiklas CERN tematikos srityse labiausiai **įgalina Lietuvoje jau egzistuojančios talentų rengimo programos bei Lietuvos mokslininkų, studentų** (bakalaurų, magistrantų, doktorantų) **bei kitų specialistų esamos žinios, patirtis bei kompetencijos**.

Pirma, **Lietuvoje egzistuoja stabili pagrindinių CERN tematikos mokslinių sričių ugdymo bazė**. Šalia Lietuvoje vykdomų klasikinių fizikos, matematikos, inžinerijos ir kitų fizinių bei technologinių mokslų įvairių studijų pakopų programų (žr. **2.1.6 poskyrį** ir **10 lentelę**), kaip apžvelgiama **3.1.1.2 poskyryje**, Lietuvos universitetai vykdo ir specifiškai į CERN tematiką orientuotas studijų programas („DeepTech Entrepreneurship“ magistrantūros programa VU) bei įvairias iniciatyvas studentams (CERN Idėjų aikštės programa VU ir KTU). Nors, kaip detalizuojama **3.1.2.1.2 poskyryje**, fundamentinių fizikinių tyrimų mokslinės bazės išvystymas nėra pakankamas, bendri ugdymo pajėgumai ir santykinės stiprybės taikomųjų technologinių mokslų srityje sukuria galimybes Lietuvos mokslo ekosistemos subjektams pasinaudoti CERN veiklų teikiamomis naudomis.

Antra, **Lietuvos studentai ir jaunieji tyrėjai jau efektyviai naudojami CERN teikiamomis stažuočių, praktikos ir kitomis galimybėmis**. Kaip apžvelgta **3.1.1.2 poskyryje**, Lietuvos universitetų studentai,

doktorantai ir kiti tyrėjai aktyviai (pasiekiant asocijuotos narystės lubas) dalyvauja CERN stažuotėse ir kitose programose, kurių metu įgyja aktualios patirties, žinių, bei tinklaveikos kontaktų. Tai, jog **šiuo metu Lietuvoje esama daugiau jaunųjų tyrėjų, norinčių vykdyti stažuotę(es) CERN, nei yra Lietuvai skirtų vietų** (netiesiogiai, skaičiuojant pagal asocijuotos narystės lubas) rodo, kad potencialas pasinaudoti CERN teikiamomis talentų ugdymo yra realus ir reikšmingas bei, tikėtina, tokiu išliks ir ateityje.

Galiausiai, **talentų ugdymą įgalina platesni Lietuvos mokslo ekosistemos pajėgumai CERN tematikos srityse**. Kaip jau apžvelgta mokslo produkcijos poskyryje, tokius pajėgumus įgalina esamas įsitraukimas į CERN eksperimentus, MTEP projektus ir kitas veiklas, Lietuvos mokslininkų santykinai stipresnis įdirbis taikomuosiose CERN tematikos srityse, bei aiškus bendras CERN ekosistemos dalyvių supratimas apie įsitraukimo teikiamas naudas ir pasiryžimas jas realizuoti. Visgi, norint šiuos veiksnius produktyviai išnaudoti ir paversti poveikiu – augančiu Lietuvos talentų indėliu į mokslą ir inovacijas – būtina minimizuoti ribojančių veiksnių keliamus iššūkius ir sumaniai pasinaudoti poveikio sėkmės prielaidomis.

3.1.2.2.2 Ribojantys veiksniai

Pagrindinis šiuo metu Lietuvos CERN ekosistemos dalyvių galimybes efektyviai vykdyti talentų ugdymo ir įgalinimo veiklas ribojantis veiksnys yra **įvairūs tiesioginiai bei netiesioginiai su asocijuotos narystės statusu susiję apribojimai**.

Pirma, kadangi į bendras asocijuotos narystės finansines lubas skaičiuojasi ir šalies narės piliečiams, dirbantiems CERN mokami atlyginimai, **asocijuotos narystės finansinės naudos limitas tiesiogiai riboja CERN dirbti – kad ir trumpalaikių kontraktų pagrindu – galinčių lietuvių skaičių**⁹⁶. Antra, asocijuota narystė taip pat reikšmingai **riboja ir CERN stažuotes vienu metu galinčių atlikti Lietuvos studentų skaičių**. Kaip jau užsiimta praėjusiame skyriuje, net keli skirtingoms Lietuvos institucijoms atstovaujantys interviu respondentai akcentavo, jog Lietuva *jau* aktyviai jaučia šių ribojimų pasekmes: institucijose yra daugiau stažuotes atlikti galinčių ir reikšmingos patirties bei naudų pasisemti galinčių studentų; studentų aplikacijos, nepaisant jų kokybės, neretai yra atmetamos dėl viršytos efektyvios asocijuotos narystės kvotos⁹⁷. Neretai su ribojimais susiduriama dar prieš teikiant stažuotčių paraiškas: 2026 m. gegužės duomenimis, į CERN doktorantūros stažuotčių programą Lietuvos doktorantų paraiškos net nėra priimanamos dėl pasiektų asocijuotos narystės „lubų“⁹⁸. Trečia, **nebūdama pilnateise nare Lietuva negali parengti ir kartu su CERN vykdyti bendrų doktorantūros programų CERN tematikos srityse**, naudojantis išskirtine CERN infrastruktūra ir žmogiškuoju kapitalu (vienu iš doktoranto vadovų būnant CERN mokslininkui)⁹⁹.

Tokie praradimai ir neišnaudotos galimybės – ypač srityse, kur jau dabar stebimas natūrali paklausa – **neigiamai veikia tiek trumpalaikį, tiek ilgalaikį Lietuvos CERN ekosistemos potencialą ir neleidžia pasinaudoti viena sunkiausiai pamatuojamų, bet tuo pačiu ir svarbiausių narystės CERN naudų: tvarios talentų grandinės ugdymu**. Narystė CERN – ypač pilnavertė – leidžia Lietuvos talentų ugdymui pasitelkti tarptautinę infrastruktūrą, specialistus ir žinių bei kompetencijų bazę, kurių nacionaliniu lygmeniu išvystyti būtų tiesiog neįmanoma¹⁰⁰. Svarbu pastebėti, jog šių neišnaudotų galimybių

96 Interviu – Mokslas-5; Interviu – Mokslas-6.

97 Interviu – Mokslas-1; Interviu – Mokslas-5; Interviu – Mokslas-6.

98 <https://careers.cern/programmes/doctoral-studentship/> (prieiga 2026 m. gegužės 26 d.; „Currently, we cannot consider applications from Pakistani and Lithuanian nationals for positions with a 2026 start date, as the ceiling defined under Article II.5 of the Associate Membership Agreement has been reached.“).

99 Interviu – Mokslas-1.

100 Interviu – Mokslas-5; Interviu – Mokslas-6; Lietuvos dalelių fizikos konsorciumo veiklos plano ataskaita 2022-2025 m.

pasekmės ir praėjusiame skyriuje aptartas būtinumas stiprinti CERN tematikos srities mokslo pajėgumus yra endogeniškai susiję. Neišnaudodama pilnų prieigos prie CERN talentų ugdymui teikiamų galimybių, Lietuva apsunkina CERN tematikos mokslo sričių – ypač fundamentinės dalelių fizikos – nacionalinių pajėgumų vystymąsi, kurių nepakankamumą, paradoksaliai, kaip vieną iš pilnateisei narystei kelių užkirsti galinčių faktorių pabrėžia tiek CERN, tiek interviu respondentai.

Tuo pačiu, talentų ugdymo veiklų poveikį **riboja ir finansinių išteklių ir CERN tematikos sričių mokslinių pajėgumų bei bendradarbiavimo tarp universitetų trūkumas, tiek pačioje Lietuvoje, tiek tarp Baltijos šalių**. Nors Lietuvos universitetai nemažai CERN aktualių studijų programų – tiek fundamentinių sričių, tiek taikomųjų fizinių mokslų – vykdo atskirai, neatmestina, jog turint omeny mažą šalies dydį bei CERN tematikos mokslinių sričių kompleksiskumą, egzistuoja nerealizuotų glaudesnio universitetų tarpusavio bendradarbiavimo naudų. Toks bendradarbiavimas galėtų apimti tiek bendras studijų programas (KTU ir LSMU vykdomos medicinos fizikos programos yra geras tokio bendradarbiavimo pavyzdys), tiek efektyvesnį naudojimąsi vienas kitų technine infrastruktūra, tiek projektinės mokslinės veiklos vykdymą įtraukiant jaunuosius tyrėjus ir doktorantus¹⁰¹.

Nerealizuotų – tačiau, tikėtina, nemažai potencialo turinčių – naudų **esama ir bendradarbiavime tarp Baltijos šalių universitetų rengiant CERN tematikos sričių specialistus**. Siekiant šį potencialą išnaudoti, reikės įveikti jam **tradiciškai trukdančias biurokratinės ir organizacinės kliūtis**: ankstesnės pastangos įsteigti bendrą Baltijos šalių doktorantūros programą nebuvo sėkmingos dėl išsiskyrusių šalių interesų, o bandymai kurti bendrą CERN tematikos magistro programą įstrigo dėl sunkumų derinant skirtingus programų akreditacinius periodus Lietuvoje, Latvijoje ir Estijoje¹⁰². Tikėtina, kad Estijai neseniai tapus, o Latvijai siekiant netolimoje ateityje tapti pilnateise nare, suderinti skirtingus Lietuvos ir šių dviejų šalių interesus gali tapti tik sudėtingiau. Turint omeny, kad CERN neretai į Baltijos šalis žvelgia kaip į daugiau ar mažiau integruotą regioninį vienetą¹⁰³, bendrų interesų ir vienas kitas papildančių stiprybių vystymas tarp Baltijos šalių – įskaitant ir galimybę Lietuvai „pasivyti“ Latviją ir Estiją taip pat tampant pilnateise nare – yra viena iš sėkmingo ateities potencialo realizavimo prielaidų.

3.1.2.2.3 Prielaidos poveikio augimui

Jei pagrindinis šiame skyriuje aptariamas ribojantis veiksnys – pačios asocijuotos narystės ribos – būtų panaikinti, sėkmingai talentų ugdymo veiklų konversijai į poveikį Lietuvos mokslo ir inovacijų sistemai būtų reikalingos trys pagrindinės prielaidos.

Viena vertus, sėkmingas tvarios talentų grandinės vystymas priklauso nuo **tolygaus tiek fundamentinių, tiek taikomųjų fizinių ir technologinių mokslų pajėgumų vystymosi Lietuvoje**. Kaip plačiau aptariama praėjusiame poskyryje, tokiam vystymuisi reikalingas **tvaraus ir ilgalaikio finansavimo užtikrinimas**, derinant dinamišką dalyvių konkuravimą skatinantį projektinį finansavimą su papildomais, į ilgalaikius tyrimus orientuotais finansavimo sprendimais. Kartu, svarbūs veiksniai išlieka esamo įdirbio bei stiprybių išnaudojimas (taikomųjų fizinių ir technologinių mokslų srityse: informacinių technologijų, medžiagų mokslo, detektorių gamybos ir pan.) ir gebėjimas prisitaikyti prie varijuojančių CERN ir fizinių mokslų srities prioritetų (plačiau žr. **3.1.2.1.3 poskyrį**).

Tuo pačiu, **talentų ugdymo sėkmė priklausys nuo pačios grandinės ilgalaikio tvarumo: kiek ir kaip pasiseks į fizinių ir technologinių mokslų sritis pritraukti moksleivių, studentų ir jaunųjų tyrėjų**. Tiek su pačia asocijuota naryste CERN susijęs padidintas žinomumas, tiek LDFK institucijų vykdomos šių

101 Interviu – Mokslas-1; Interviu – Mokslas-2.

102 Interviu – Mokslas-1.

103 Interviu – Mokslas-6; Interviu – Mokslas-1; Interviu – CERN atstovas.

krypčių mokslo ir studijų populiarinimo veiklos yra svarbios ir – nepaisant to, kad priežastinius ryšius trumpuoju laikotarpiu yra sunku empiriškai įvertinti – tikėtina, pamažu duoda vaisių. Tačiau ilguoju laikotarpiu sėkmė priklausys ir nuo bendros valstybės vykdomos švietimo, mokslo ir kompetencijų ugdymo politikos bei jos gebėjimų susitvarkyti su demografiniais iššūkiais. Nors interviu respondentai pastebėjo, jog bent kol kas fizinių mokslų kryptį besirenkančių absolventų skaičius nemažėja ir net šiek tiek auga, turint omeny Lietuvos demografinės situacijos dinamiką¹⁰⁴, ateityje, tikėtina, teks dalį specialistų trūkumo kompensuoti aukštesniųjų pakopų (magistratūros, doktorantūros) studentais ir tyrėjais iš kitų šalių.

Galiausiai, **talentų ugdymas naudojantis CERN suteikiama infrastruktūra, patirtimis ir galimybėmis yra prasmingas tik tiek, kiek vėliau šiuos talentus pavyksta pritraukti grįžti į Lietuvą arba bent jau prasmingai bendradarbiauti su Lietuvos mokslo ar verslo institucijomis.** Turint omeny, kad CERN tematikos mokslo sritys yra nepaprastai globalios, o jų specialistai – paklausūs įvairiose pasaulio šalyse, šios prielaidos užtikrinimas, tikėtina, turės reikšti tiek Lietuvoje pradėtų ugdyti specialistų pritraukimą grįžti po CERN įgytos patirties, tiek Lietuvos, kaip šalies, kurioje verta vykdyti mokslinę veiklą, patrauklumo didinimą kitų ES ir ne ES šalių CERN tematikos tyrėjams. Kaip pastebėjo ne vienas interviu respondentas, tokios talentų pritraukimo ar jų sudominimo „grįžimu“ pastangos dažnai turi būti dvejopos. Viena vertus, nemažai padėti gali asmeniniais ryšiais grįžta neformali tinklaveika, kurią esami Lietuvos CERN mokslo ekosistemos dalyviai vykdo nuolat. Kita vertus, neformali tinklaveika tampa efektyvesne, jei egzistuoja grįžimui ar pramingam bendradarbiavimui palanki struktūrinė bazė: kompetentingi mokslininkų atlyginimai, lanksčios darbo sąlygos, karjeros galimybės, mokslo institucijų ir konkrečių grupių prestižas. Geresnių struktūrinių sąlygų sukūrimui, tikėtina, svarbus bus ŠMSM, URM (Globalios Lietuvos departamentas), EIMIN ir konkrečių mokslo ir tyrimų institucijų bendradarbiavimas ir kryptingos CERN tematikos talentų pritraukimo strategijos suformavimas platesnės diasporos politikos rėmuose.

3.1.2.3. Apibendrinimas

3.1.2.1 ir **3.1.2.2** skyrių įžvalgas susistemina **9 lentelė**. Apibendrinant, dabartiniai Lietuvos CERN tematikos mokslo ekosistemos pajėgumai – tiek mokslo produkcijos, tiek talentų ugdymo srityse – suteikia bazinį įgalinančių veiksmų pagrindą konvertuoti esamas Lietuvos CERN veiklas ir tikėtiną jų plėtrą tapimo pilnateise nare atveju į poveikį. Vis dėlto, siekiant šį poveikį realistiškai sustiprinti, bus būtina neutralizuoti arba bent jau susilpninti potencialią ribojančius veiksnius ir siekti užtikrinti naujas bei sumaniai pasinaudoti esamomis potencialo realizavimo prielaidomis.

Pirma, **tiek mokslo produkcijos, tiek talentų ugdymo ir įgalinimo veikloms vykdyti yra būtini stipresni CERN tematikos žmogiškojo kapitalo ir organizaciniai pajėgumai pačioje Lietuvoje.** Norint efektyviai išnaudoti CERN teikiamas formalaus mokslinio bendradarbiavimo, tinklaveikos, talentų ugdymo ir MTEP projektų vystymo galimybes reikalingi tokias veiklas galintys vykdyti kompetentingi ir motyvuoti tyrėjai, juos įgalinanti infrastruktūra ir organizaciniai ryšiai tarp skirtingų ekosistemos mokslinių grupių ir institucijų – trumpiau tariant, tvirta elementariųjų dalelių fizikos bei taikomųjų fizinių ir technologinių mokslų bazė. Elementariųjų dalelių fizikos atveju tokią bazę reikia ir toliau kryptingai plėsti (didinant esamų grupių veiklos intensyvumą, etatų kiekį ir/ar steigiant naujas), o taikomųjų mokslų atveju – didinti esamų aktualiųjų mokslinių grupių (informacinių technologijų, medžiagų mokslo, detektorių gamybos, kitų inžinerinių sričių) ir LDFK šiuo metu nepriklausančių institucijų (FTMC, Vilnius Tech) įsitraukimą į CERN veiklas, įskaitant ir esamos bei naujai steigiamos infrastruktūros aptarnavimą.

104 Žr. plačiau: Demografinių iššūkių sprendimo galimybių studija, STRATA, 2023 m., <https://strata.gov.lt/wp-content/uploads/2024/01/Demografiniu-issukiu-sprendimo-galimybiu-studija.pdf>

Mokslinės bazės vystymo pastangas efektyvinti gali glaudesnis Lietuvos – ir, ilgalaikėje perspektyvoje, Baltijos šalių – institucijų bendradarbiavimas tarpusavyje rengiant CERN aktualių specialybių studentus ir vystant bendrus MTEP projektus. Gebėjimas suderinti su CERN veikla tiesiogiai susijusios elementariųjų dalelių fizikos srities pajėgumų plėtrą su esamų technologinių mokslų srities stiprybių išnaudojimu prisidedant prie CERN infrastruktūros rengimo ir valdymo yra svarbi ilgalaikio potencialo realizavimo prielaida.

Antra, **sėkmingam CERN veiklų transformacijai į poveikį reikalingas tvarus – tiek dalyvavimo CERN specifiškai, tiek nacionalinių CERN tematikos mokslo tyrimų plačiau – finansavimas.** Dalyvavimas CERN

eksperimentuose, paslaugų ir produktų teikimas CERN remiantis mokslinio bendradarbiavimo principu, studentų ir jaunųjų tyrėjų ugdymas bei kitos MTEP veiklos reikalauja ne tik lėšų, bet ir mokslinei veiklai palankaus finansavimo modelio. Toks modelis turėtų derinti sveiką konkurenciją ir ekosistemos dinamiškumą užtikrinantį trumpalaikį projekcinį finansavimą su labiau ilgalaikėmis priemonėmis, kurios įgalintų finansavimo tęstinumą ir nuspėjamumą bei skatintų mokslininkus vykdyti ilgesnio ciklo, rizikingesnius ir atviresnių baigčių (angl. *open-ended*) tyrimus. Dėl fundamentinio vykdomų tyrimų tipo ir dažnai sunkiai prognozuojamų konkrečių rezultatų, tęstinis ir rizikai tolerantiškas finansavimo modelis būtų ypač aktualus tolesniam elementariųjų dalelių fizikos bazės vystymui Lietuvoje. Sėkmingam potencialo realizavimui taip pat svarbu, jog pakankama šių lėšų dalis būtų nukreiptos tiesiogiai į mokslinę veiklą (ne bendrai skiriamos ir koordinacinėms, administracinėms išlaidoms) ir veiktų ilgalaikio – ne tik kasmetinių projektų – finansavimo principu.

Teksto dėžutė 1: ilgalaikio fundamentinių tyrimų finansavimo modeliai

Trumpalaikio mokslo projektų finansavimo problema aktuali ir kitoms šalims. Trumpalaikę, į publikacijas orientuotų mokslo projektų finansavimo tvarką kaip esminę problemą kaip esminį barjerą pasinaudoti pilnos narystės teikiamomis naudomis įvardijo ir Estijos CERN mokslo ekosistemos atstovai.

Dalis didžiųjų CERN narių, siekdamos suteikti daugiau užtikrintumo ir tęstinumo pažangiems projektams, *inter alia* susijusiems su CERN tyrimais, lankstesnius ar ilgesnio laikotarpio finansavimo sprendimus, pvz.:

- Vokietijos tyrimų fondas teikia supaprastintą „projekto atnaujinimo“ paraiškos formą tęstiniams projektams, kurie finansuojami standartiniam 3 metų laikotarpiui. Kartu, Vokietija finansuoja bendras tyrimų veiklas vykdančius universitetų konsorciumus 4 metų laikotarpiui, su galimybe atnaujinti dusyk (iki 12 metų iš viso).
- Prancūzijos Nacionalinė tyrimų agentūra, įgyvendindama France 2030 strategiją, nustatė prioritetinių tyrimų programų (Programmes et Équipements Prioritaires de Recherche) kategoriją, kurios projektai finansuojami 7-10 metų laikotarpiu.

Trečia, **Lietuvos CERN ekosistemos aukščiausios kokybės mokslo plėtos ir talentų ugdymo bei įgalinimo potencialą riboja dabartinis asocijuotos narystės statusas.** Nebuvimas pilnaverte prestižinio ir didžiausio pasaulyje fizinių ir technologinių mokslų klubo dalimi užveria galimybes Lietuvos tyrėjas pilnai išnaudoti CERN tinklaveikos, ilgalaikio bendradarbiavimo vystymo ir reputacinės naudas. Asocijuota narystė taip pat reikšmingai ir tiesiogiai riboja CERN patirties galinčių įgyti Lietuvos studentų, doktorantų ir tyrėjų kiekį, taip užkertant kelią galimybei paversti CERN efektyvia Lietuvos fizinių ir technologinių mokslų talentų ugdymo grandinės dalimi. Ši problema yra ypač opi tose srityse ir toms kompetencijoms, kurių specialistų paruošti Lietuvoje – dėl reikalingos infrastruktūros ir mokslinio bendradarbiavimo mastelio bei kainos – paprasčiausiai nėra įmanoma.

12 lentelė. Lietuvos potencialo pasinaudoti visateisės narystės galimybėmis mokslo srityje vertinimas

Veiklos	Įgalinantys ir ribojantys veiksniai	Prielaidos poveikiui	Poveikis
AUKŠČIAUSIOS KOKYBĖS MOKSLO PLĖTRA IR PRODUKCIJA			

Veiklos	Įgalinantys ir ribojantys veiksniai		Prielaidos poveikiui	Poveikis
Dalyvavimas CERN eksperimentuose	Lietuvos mokslininkų grupių tematinės žinios, patirtis ir pajėgumai	Finansavimo trūkumas Duomenų analizės ir fundamentinių dalelių fizikos tyrimų pajėgumų trūkumai	Tvaraus nacionalinio finansavimo CERN srities tyrimams užtikrinimas Tolygus fundamentinių dalelių fizikos tyrimų srities vystymas Gebėjimas lanksčiai išnaudoti eksperimentų teikiamas galimybes	Lietuvos fizinių, inžinerijos, biomedicinos ir kt. mokslų pajėgumai ir statusas pasaulyje auga
Duomenų analizė ir kitos paslaugos teikiamos CERNui	Lietuvos mokslininkų grupių tematinės žinios, patirtis ir pajėgumai	Finansavimo trūkumas Laiko ir išteklių trūkumas	Tvaraus nacionalinio finansavimo CERN srities tyrimams užtikrinimas Tolygus CERN tematikos tyrimų sričių pajėgumų ir infrastruktūros vystymas Esamų stiprybių ir įdirbio taikomųjų mokslų srityje išnaudojimas	
CERN duomenų naudojimas savo reikmėms	Lietuvos mokslininkų grupių tematinės žinios, patirtis ir pajėgumai	Duomenų analizės ir fundamentinių dalelių fizikos tyrimų pajėgumų trūkumai	Tvaraus nacionalinio finansavimo CERN srities tyrimams užtikrinimas Duomenų analizės pajėgumų vystymas	
Mokslinės partnerystės	Lietuvos mokslininkų grupių tematinės žinios, patirtis ir pajėgumai Jau vykdomos CERN veiklos (dalyvavimas eksperimentuose, paslaugų CERN teikimas)	Finansavimo trūkumas CERN tematikos srities tyrimų pajėgumų trūkumai Asocijuotos narystės statuso reputaciniai ribojimai	Tvaraus nacionalinio finansavimo CERN srities tyrimams užtikrinimas	
LIETUVOS TALENTŲ UGDYMAS IR ĮGALINIMAS				
Darbo patirtis CERNe	Lietuvos mokslininkų ir specialistų žinios, patirtis	Asocijuotos narystės „lubų“ ribojamas darbuotojų skaičius Duomenų analizės ir fundamentinių dalelių fizikos specialistų rengimo pajėgumų trūkumai	Tolesnis sistemingas CERN tematikos sričių specialistų ugdymas Paskatos patirties CERN įgijusiems mokslininkams ir specialistams sugrįžti į Lietuvos įmones ir institucijas ar su jomis bendradarbiauti	Augantis Lietuvos talentų indėlis į mokslą ir inovacijas
Stazuotės	Lietuvos studentų ir mokslininkų žinios, patirtis	Asocijuotos narystės „lubų“ ribojamas stažuotojų skaičius	Tolesnis sistemingas CERN tematikos sričių specialistų ugdymas Paskatos patirties CERN įgijusiems studentams ir mokslininkams sugrįžti į Lietuvos institucijas	
Doktorantūros (ir kitos studijų) programos	Lietuvos studentų ir doktorantų žinios, motyvacija, patirtis	Asocijuotos narystės ribojimas (programos negalima vykdyti) Ribotas universitetų tarpusavio bendradarbiavimas	Tvaraus nacionalinio finansavimo CERN srities tyrimams užtikrinimas Tolesnis sistemingas CERN tematikos sričių specialistų ugdymas Bendradarbiavimo tarp Baltijos šalių institucijų efektyvinimas	

Šaltinis: parengta STRATA

4. Patirtis ir potencialas: verslas

Sėkmingas Lietuvos potencialo CERN realizavimas didele dalimi priklauso nuo Lietuvos verslo ir inovacijų ekosistemos gebėjimo efektyviai išnaudoti narystės CERN teikiamas galimybes: viešuosius pirkimus, žinių ir technologijų perdavimo formatus, talentų verslui ugdymo programas ir kt. Šiame skyriuje, remiantis 1 skyriuje pristatytu poveikio logikos modeliu, išsamiai analizuojamas ligšiolinis Lietuvos CERN ekosistemos subjektų, ypač įmonių, įsitraukimas į CERN komercines ir inovacijų plėtros veiklas, šių veiklų sugeneruojami produktai bei rezultatai ir, kur įmanoma, poveikis. Antrojoje skyriaus dalyje, atsispiriant nuo esamos situacijos empirinės analizės, įvertinamas Lietuvos potencialas didinti dalyvavimo CERN veiklose – dabar ir ilgalaikėje perspektyvoje – apimtis ir intensyvumą ir paversti šį bendradarbiavimą abipuse nauda.

4.1.1. Ligšiolinio dalyvavimo vertinimas

Atsispiriant nuo logikos modelio, įvertinamos Lietuvos CERN ekosistemos dalyvių veiklos ir jų rezultatai. Kaip pagrindinis duomenų šaltinis apie ekosistemos dalyvių vykdytas veiklas, nagrinėjami 2018-2020 m. ir 2022-2027 veiksmų planai ir oficialios jų įgyvendinimo ataskaitos, taip pat kiti dokumentai.

13 lentelė. Tikslų „Kurti galimybes verslui ir inovacijų plėtrai“ įgyvendinimo vertinimo analizės objektai ir šaltiniai

	Sąnaudos	Veiklos	Produktai	Rezultatai	Poveikis
Analizės objektai	CERN veiklų finansavimas Lietuvos mokslo plėtros finansavimas (nacionalinis, ES ir kt. šaltinių) MTEP finansavimas (viešasis ir privatus) ir kitos inovacijų plėtros programos Ekspertizė ir žmogiškieji ištekliai	Dalyvavimas viešųjų pirkimų konkursuose Dalyvavimas CERN inovacijų programose (technologijų perdavimo, akseleratoriuje ir kitose) Tinklaveika ir komunikacija	Suteiktos paslaugos / sukurti produktai Naujų kompanijų kūrimas ar egzistuojančių kompanijų veiklų plėtra, naudojant CERN intelektinę nuosavybę ar CERN veiklose įgytas žinias	Ekonominė grąža Įgytos unikalios kompetencijos Reputacinė grąža Sukurti produktai, inovacijos pasiekia rinką	Lietuvoje plečiama aukštos pridėtinės vertės produktų ir paslaugų pasiūla prisideda prie šalies ekonomikos augimo
Duomenų šaltiniai	Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose planų ataskaitos Interviu duomenys	CERN tiekėjų duomenų bazės duomenys CERN pateikti viešųjų pirkimų duomenys	CERN pramonės grąžos koeficiento duomenys CERN pateikti viešųjų pirkimų duomenys Interviu duomenys		Interviu duomenys

Šaltinis: parengta STRATA

4.1.1.1. Veiklos

Kaip ir mokslo srityje, su CERN susijusias komercines veiklas Lietuvos subjektai – šiuo atveju, įmonės – pradėjo teikti dar iki asocijuotos narystės pradžios, dažniausiai individualių pažinčių ir konkrečių užsakymų pagrindu. Pvz., vienos lazerių įmonės atstovas interviu metu pažymėjo, kad jo kompanija su CERN pirmą bendrą projektą vystė daugiau nei prieš dešimt metų (t.y., prieš 2016 m.), kita įmonė pirmą CERN kontraktą įvykdė 2011 m.¹⁰⁵ Visgi, ankstesni nei 2018 m. Lietuvos įmonių dalyvavimo su CERN

¹⁰⁵ Interviu – Verslas-2, Interviu – Verslas-3

susijusiose komercinėse veiklose duomenys yra fragmentiški ir prastai dokumentuoti, tad bet kokia sisteminė Lietuvos verslo veiklų analizė įmanoma tik nuo asocijuotos narystės pradžios. Atitinkamai, toliau pateikiama analizė remiasi tik 2018-2025 m. duomenimis, juos papildant interviu metu surinkta medžiaga.

Pagrindinė Lietuvos verslo įsitraukimo į CERN veikla – pagal dalyvaujančių įmonių ir vykdomų projektų mastą -- yra dalyvavimas CERN viešuosiuose pirkimuose ir kontraktų įgyvendinimas. Kaip pažymėta Lietuvos CERN ekosistemos aprašymo dalyje, CERN tiekėjų duomenų bazėje šiuo metu registruota apie 90 įmonių, iš kurių apie trečdalis (nuo 28 iki 33, priklausomai nuo duomenų šaltinio¹⁰⁶) per asocijuotos narystės laikotarpį yra įgyvendinusios bent vieną CERN kontraktą. Per 2018-2025 m. laikotarpį, Lietuvos įmonės įgyvendino 186 kontraktus, vidutiniškai po 23 kasmet. Kitos Lietuvos ekosistemos vykdomos veiklos – dalyvavimas CERN inovacijų plėtros programose (verslo inkubatoriuose) ir įvairios komunikacinės veiklos – pasižymi siauresniu matu ir (ar) nebuvo įgyvendinamos nuosekliai per visą asocijuotos narystės laikotarpį.

Kalbant apie Lietuvos įmonių įsitraukimą į CERN viešuosius pirkimus svarbu pažymėti, kad centrinis CERN viešųjų pirkimų procesas – t.y., kai konkursus organizuoja pati organizacija, o ne atskiros eksperimentinės programos ir jose dalyvaujančios šalys – organizuojamas keliais būdais, priklausomai nuo tikėtinos kontrakto vertės:

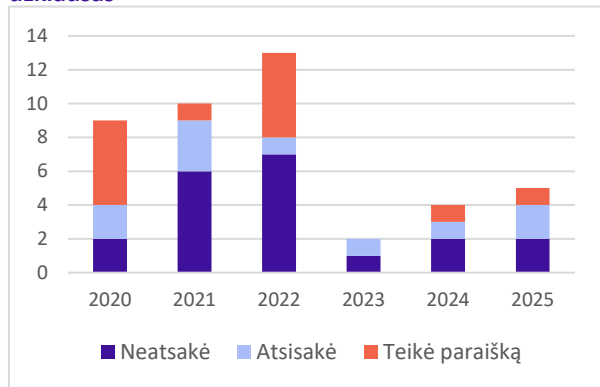
- mažesni nei 2 tūkst. vertės kontraktai gali būti atliekami tiesiogiai, be viešųjų pirkimų konkurso;
- konkursai, kurių vertė didesnė nei 10 tūkst., skelbiami prieš tai atlikus užklausą dėl kainos (angl. *price inquiry*) ir reikalauja bent trijų paraiškų apsvaistymo. Įprastai, kontraktai, kurių vertė žemesnė nei 50 tūkst. CHF, platinami per vidinę CERN duomenų bazę, o kvietimai į konkursus, kurių vertė yra tarp 50 ir 200 tūkst. CHF, platinami per nacionalinius pramonės ryšių pareigūnus; gavus CERN finansų komiteto patvirtinimą, kontraktai iki 200 tūkst. CHF vertės gali būti užsakomi ir iš vieno tiekėjo.
- didesnės nei 200 tūkst. CHF vertės kontraktų konkursai skelbiami prieš tai atlikus rinkos apžvalgą. Atlikdama rinkos apžvalgą ir skelbdama tenderių kvietimus, CERN kreipiasi į individualias firmas tiesiogiai ir (ar) per pramonės ryšių pareigūnus.¹⁰⁷

Atitinkamai, priklausomai nuo kontrakto vertės, dalyvavimas konkurse gali reikalauti didesnio (mažesnio) įmonės įsitraukimo – t.y., aktyvaus CERN duomenų bazėje publikuojamų kvietimų sekimo, dalyvavimo rinkos apžvalgoje ir t.t. Nuo asocijuotos narystės pradžios, Lietuvos įmonės dalyvavo visuose iš aukščiau paminėtų pirkimų procesų, tačiau jų įsitraukimo lygis ir pobūdis skyrėsi. Nors informacijos apie itin mažos vertės įsigijimus (kurie gali būti atliekami be kainos užklausos ar rinkos apžvalgos nėra), CERN pasidalino medžiaga apie didesnės nei 50 tūkst. CHF vertės pirkimus 2020-2025 m. laikotarpiu (žr. **8 ir 9 pav.**).

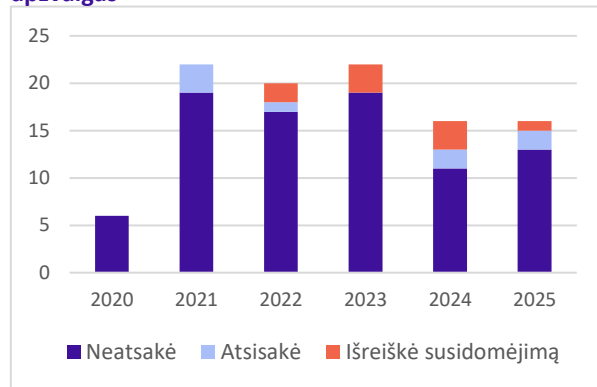
¹⁰⁶ Pagal CERN tiekėjų duomenų bazėje pateikiamą informaciją (2026 m. kovo atnaujinimas), kontraktus įvykdė 28 tiekėjai; pagal CERN pasidalintą 2018-2025 m. kontraktų sąrašą identifikuoti 33 unikalūs tiekėjai.

¹⁰⁷ Žr. CERN medžiagą: <https://home.cern/streamlined-procurement-now-helps-us-all/>, <https://procurement.web.cern.ch/home/procurement-process>

8 pav. Lietuvos įmonių atsakymai į CERN kainos užklausas



9 pav. Lietuvos įmonių atsakymai į CERN rinkos apžvalgas



Šaltinis: CERN Procurement pateikta medžiaga.

Remiantis CERN pateikta informacija, galima konstatuoti kelias tendencijas:

- **Dauguma Lietuvos įmonių pasyviai reagavo į CERN užklausas – tiek kainos užklausos, tiek rinkos apžvalgos.** Visgi, nuo 2022 m. stebima nežymi, bet pozityvi augančio susidomėjimo didesnės vertės kontraktais tendencija. Papildoma CERN suteikta medžiaga rodo, kad 2023 m. ir 2024 m. viena Lietuvos įmonė buvo atrinkta tenderio kvietimui.¹⁰⁸
- Kasmetinis Lietuvos įmonių, į kurias kreiptasi dėl rinkos apžvalgos (t.y., didesnių nei 200 tūkst. CHF vertės kontraktų), skaičius po 2020 m. pastebėtinai išaugo ir liko daugmaž stabilus, tuo tarpu kontaktų dėl kainų užklausų (t.y., 50-200 tūkst. CHF vertės kontraktų) skaičius krito. Papildoma CERN pasidalinta medžiaga rodo, kad **sumažėjęs kainos užklausų skaičius gali būti tiesiogiai siejamas su sumažėjusia pramonės ryšių pareigūnų veikla platinant informaciją apie šiuos kvietimus įmonėms** – iki 2022 m., dauguma firmų kontaktų kildavo iš pramonės ryšių pareigūno (ILO), o po 2023 m. – nė vieno (visi kontaktai buvo inicijuoti paties CERN tiesiogiai).¹⁰⁹

Gana pasyvų Lietuvos įmonių požiūrį į viešuosius pirkimus patvirtina ir interviu medžiaga. Trijų skirtingų įmonių – tiek pagal veiklos pobūdį, tiek pagal įvykdytų CERN kontraktų skaičių – atstovai pabrėžė, kad jie „neseka viešai publikuojamų kvietimų“, „nemedžioja konkursų“ ir dažniausiai veikia „užklausos pobūdžiu“.¹¹⁰ **Visos įmonės pažymėjo, kad turi kelis klientus ar kontaktus pačiame CERN, kurie dažniausiai kreipiasi su konkrečiais poreikiais ir / ar siunčia įmonei užklausas bei pranešimus apie potencialiai aktualius konkursus.** Nė viena įmonė neišskyrė Lietuvos pramonės ryšių pareigūno ar kitų tarpininkų kaip informacijos apie CERN viešųjų pirkimų konkursus šaltinio. Tiesa, viena įmonė išskyrė platesnio diplomatinio tinklo svarbą, konkrečiai, komercinių atašė Šveicarijoje suorganizuotą pirmąjį kontaktą su CERN, kuris leido užmegzti konkretų tiesioginį bendravimą su organizacijos atstovais ir įgyvendinti bendrą projektą.¹¹¹ Visgi, kaip pripažino tas pats respondentas, tai buvo vienetinis projektas, priklausęs nuo palankių galimybių tuo metu, tačiau sistemingo, tęstinio bendradarbiavimo ir galimybių naujiems kontraktams ar projektams paieškos vis dar trūksta.

Greta pagrindinės pagal mastą ir tęstinumą veiklos – dalyvavimo viešuosiuose CERN pirkimuose – **Lietuvos įmonės ir kiti CERN ekosistemos dalyviai asocijuotos narystės laikotarpio pradžioje taip pat vykdė ir inovacijų plėtros veiklas.** Konkrečiau, 2019 m., koordinuojant Lietuvos inovacijų centrui ir

¹⁰⁸ Autoriams perduota CERN prezentacija „Procurement Overview for Lithuania“ (2025 m. gruodis).

¹⁰⁹ Ibid.

¹¹⁰ Interviu – Verslas-1, Verslas-2, Verslas-3

¹¹¹ Interviu – Verslas-3

pagal MITA administruojamą „Inočekių“ priemonę, Saulėtekio mokslo ir technologijų parke (Vilniuje) ir Kauno Tech-Parke buvo įkurti du CERN verslo inkubatoriai.¹¹² Inkubatoriai buvo skirti Lietuvos startuoliams ir jaunoms įmonėms, kuriančioms pažangiomis technologijomis grįstus produktus ar paslaugas. Inkubatorių dalyviams buvo numatyta finansinė parama (iki 40 tūkst. Eur), CERN intelektinės nuosavybės licencijavimą lengvatinėmis sąlygomis, CERN bei Lietuvos ekspertų konsultacijas ir patalpas Vilniaus ar Kauno technologijų parkuose. Pažymėtina, kad Lietuvoje įkurti inkubatoriai buvo vieninteliai CERN verslo inkubatoriai Vidurio ir Rytų Europos regione, o Lietuva buvo pirmoji asocijuota narė, įsteigusi verslo inkubatorių.

2019 m. gruodį buvo paskelbta pirmoji verslo inkubatorių dalyvių atranka, o 2020 m. rugsėjį – paskelbti pirmi trys atrankos laimėtojai: 3D elektronikos spausdinimo įrankius gaminanti mažoji bendrovė „Cyber POD“, cheminės maisto gaminių analizės technologijas kurianti UAB „Volatile Technologies“ ir papildytosios tikrovės technologijas švietimo srityje vystanti UAB „Paulai Tech“.¹¹³ Visų trijų įmonių atveju, numatytas finansavimas ir kita verslo inkubatoriaus parama buvo skirta atlikti technines galimybių studijas siekiant tolesnio įmonių kuriamų produktų vystymo. 2021 m. finansavimui atrinktas dar vienas projektas – biologiškai aktyvių cheminių junginių atrankai pritaikomų mikrošulinėlių technologijos sukūrimo galimybių vertinimas (pareiškėjas – UAB „Delta Biosciences“). Kaip interviu metu pažymėjo viena inkubatoriuje dalyvavusių įmonių, įgyvendinant inkubatoriaus projektą buvo susidurta su įvairiais specifiniais iššūkiais: pvz., trūko aiškumo dėl CERN intelektinės nuosavybės naudojimo sąlygų, bendravimą tarp įmonių ir su technologijų parkų ekspertais sutrikdė Covid-19 pandemija.¹¹⁴

Kadangi CERN verslo inkubatoriaus veiklos pagrindas buvo projektinis finansavimas, jos įgyvendinimas buvo ribotas laike – iki 2023 m..¹¹⁵ Pagal Saulėtekio ir Kauno technologijų parkų pateikiamą informaciją, po 2023 m. naujų inkubuojamų projektų nebevyko ir naujų kvietimų nebuvo skelbiama; internetinė CERN inkubatoriaus svetainė yra neveiksni. Nors 2022-2027 m. Lietuvos CERN narystės veiksmų plane inkubatorius buvo pozityviai paminėtas situacijos analizėje, jo atnaujinimas ar tęstinumas plane nebuvo numatyti. Atitinkamai, **po 2023 m. Lietuvos CERN ekosistemoje nėra vykdomų verslo inkubavimo ir inovacijų plėtros ar technologijų perdavimo veiklų.**

Galiausiai, siekiant kurti galimybes aktyvesniam Lietuvos verslo dalyvavimui CERN viešuosiuose pirkimuose ir inovacijų plėtrai, aktualūs ekosistemos dalyviai vykdė ir **tinklaveikos bei (tarptautinio) bendradarbiavimo veiklas.** 2018-2025 m. šios veiklos buvo vykdomos keliais kanalais:

- Valstybės institucijų organizuojami vizitai į CERN ar susitikimai su CERN atstovais, įskaitant aukšto lygio vizitą 2026 m. sausį;
- LDFK organizuojami konsorciumo narių susitikimai su įmonėmis (pvz., Oxylabs, Milota, Unity Technologies ir kt.);
- Lietuvos CERN ekosistemos narių organizuojami tarptautiniai renginiai ar konferencijos, pvz., „CERN Baltic Conference“, kuri 2025 m. vyko KTU „Santaros“ slėnyje;¹¹⁶
- Įmonių iniciatyva vykdomas tiesioginis bendradarbiavimas su kitomis Lietuvos ar užsienio įmonėmis, dirbančiomis su CERN;

112 <https://ssmtp.lt/cern/>, <https://techpark.lt/cern-verslo-inkubatorius>, <https://2014.esinvesticijos.lt/lt/naujienos-1/naujienos/mita-finansuos-perspektyviausius-cern-projektus>

113 <https://alkas.lt/2021/01/20/cern-isvystytas-technologijas-taikantys-lietuvos-startuoliai-uzsitikrino-pinigine-parama/>

114 Interviu – Verslas-4

115 https://2014.esinvesticijos.lt/lt/finansavimas/pasibaige-konkursiniai-kvietimai-teikti-paraiskas/paskelbti_kvietimai/kvietimas-teikti-paraiskas-finansuoti-projektus-pagal-2014-2020-m-europos-sajungos-fondu-investiciju-veiksmu-programos-priemones-nr-01-2-1-mita-t-851-inocekiai-finansavimo-salygu-aprasa-nr-1-cern-projektai

116 <https://indico.cern.ch/event/1510460/>

Bene ryškiausias pastarųjų metų formalaus bendradarbiavimo tarp individualių Lietuvos verslo įmonių ir CERN pavyzdys buvo 2026 m. sausį vizito Ženevoje metu „Ostara“, „Sargasas“ ir „Ekspla“ su CERN pasirašyti susitarimo memorandumai. Nors jie susitarimai nenumato jokių konkrečių įsipareigojimų, jie pripažįsta šių kompanijų potencialą tiekti paslaugas, įrangą ar komponentus CERN pradėjus statyti naują greitintuvą (FCC). Pažymėtina, kad nors šių įmonių bendradarbiavimas su CERN skiriasi (Ostara nėra įgyvendinusi viešųjų pirkimų kontraktų, Ekspla – vos kelis 2019-2020 m., o „Sargasas“ – net 17), visos trys įmonės dalyvauja ES Horizonte 2020 programos projekte dėl FCC technologinės galimybių studijos ir yra gali būti gerai pasirengusios dalyvauti ir FCC projekto vystyme. Vienos iš šių įmonių atstovas, taip pat keli kitų įmonių atstovai, patvirtino interesą dalyvauti FCC plėtroje.

Kadangi viešai prieinama informacija apie verslo įmonių tinklaveiką yra fragmentuota, apie ligšiolinį šių veiklų įgyvendinimą daugiausia įrodymų suteikia interviu medžiaga. Tyrimo interviu respondentai – įmonių, kurios dalyvauja CERN veiklose atstovai – bendrai pabrėžė, **kad jų įmonių tarpusavio bendravimas yra ribotas, Lietuvos ekosistemoje trūksta žinojimo apie tai, kurios įmonės bendradarbiauja su CERN ir kokius projektus vysto.** Vienas interviu respondentas, atstovaujantis gamybos inžinerijos įmonę, pažymėjo, kad jo organizacija siekė užmegzti kontaktą su CERN veiklose dalyvaujančia lazerių įmone, tačiau „niekas neišsivystė, net jei neišnaudotų bendradarbiavimo galimybių“.¹¹⁷ Tai atitinka ir ekosistemos apžvalgos metu identifikuotą įžvalgą, jog, skirtingai nei mokslo bendruomenės srityje, CERN veiklose dalyvaujančių įmonių tarpusavio ryšiai – tiek formalūs, tiek neformalūs – nėra išplėtoti, o ekosistemoje trūksta tokių ryšių įgalinančių mechanizmų.

Interviu duomenys taip pat parodė, kad **nors savarankiška verslo subjektų tinklaveika su kitais Lietuvos CERN ekosistemos dalyviais ar užsienio partneriais yra ribota, lietuviškos įmonės pozityviai atsiliepia ir įsitraukia į valstybės ar LDFK organizuojamas tinklaveikos galimybes.** Svarbiausia jų, kurią išskyrė visi interviu dalyviai – reguliariai organizuojami verslo vizitai į CERN: respondentai pabrėžė, kad tokie vizitai „labai dažnai atveria daugiau konkrečių galimybių ir idėjų“, jų metu galima „susipažinti su žmonėmis kurie ruošia tuos viešuosius konkursus“.¹¹⁸ Vienas interviu respondentas taip pat pabrėžė platesnės mokslo ir ekonominės diplomatijos – t.y., ne vien su CERN, bet ir didžiųjų CERN šalių narių mokslo ir verslo atstovais – svarbą kuriant ir plečiant komercinio bendradarbiavimo galimybes.¹¹⁹ Pažymėtina, kad dalis respondentų būtent vizitų metu sužinojo ir apie nacionalinės ekosistemos galimybes – pvz., apie pramonės ryšių pareigūnų tinklą, Inovacijų agentūros veiklas.¹²⁰ Lyginant su tarptautiniais vizitais, kitos Lietuvos CERN ekosistemos tinklaveikos veiklos buvo vertinamos nevienareikšmiškai: pvz., vienos įmonės atstovas pripažino, kad nematė „pridėtinės vertės“ dalyvauti LDFK organizuojamose tarptautinėse konferencijose, o kitas pažymėjo, kad planuoja dalyvauti 2026 m. rugsėjį organizuojamoje LHCb savaitės konferencijoje ir vertina ją kaip didelę tinklaveikos galimybę.¹²¹

4.1.1.2. Produktai ir rezultatai

Įgyvendindamos CERN **viešųjų pirkimų kontraktus**, Lietuvos įmonės 2018-2025 m. kūrė ar teikė CERN veikloms reikalingus produktus ir paslaugas. Kaip pažymėta **2.1. poskyryje**, daugiausia CERN kontraktų Lietuvoje įgyvendino lazerių arba pažangios pramoninės inžinerijos įmonės (14 iš 28). Atitinkamai, 2018-2025 m. laikotarpiu Lietuvos įmonės CERN kūrė ir teikė tokius produktus kaip:

117 Interviu – Verslas-1

118 Interviu – Verslas-1, Verslas-2

119 Interviu – Verslas-3

120 Interviu – Verslas-1, Verslas-2

121 Ibid.

- **lazerių technologijos:** ultra-greitieji aukšto pulsavimo lazeriai, komponentai (optiniai elementai, kristalai, veidrodžiai, lęšiai), optikos laikikliai, pozicionavimo įranga, taip pat taisymo paslaugos ir kt.
- **pažangios pramoninės inžinerijos technologijos ir paslaugos:** precizinės gamybos įranga (įskaitant prototipinę), metalinės konstrukcijos ir tvirtinimo detalės, apsauginiai korpusai, matavimo ir kokybės kontrolės įranga, mokslinių įrenginių dalys, švarių patalpų įranga ir kt.

Kadangi CERN kontraktai įprastai reikalauja itin konkrečių technologinių sprendimų, dauguma sukurtų produktų sukurti pagal specialius poreikius ir parametrus, o įgyvendintų kontraktų sąrašė nedaug besikartojančių užsakymų (t.y., identiškų produktų). Nors lazerių ir pažangios gamybos produktų grupei priklauso ir didžiausias Lietuvos įmonės iki šiol įgyvendintas kontraktas (lazerių įranga virš 250 tūkst. Eur) bei keli didelės vertės apsauginių korpusų kontraktai, dominuoja santykinai nedidelės vertės (vidutiniškai 5000 Eur) individualių komponentų užsakymai. Greta lazerių ir pažangios pramoninės inžinerijos galima išskirti elektronikos gamybos sektorių. Vos du šiam sektoriui priskirti CERN tiekėjai įgyvendino beveik 30 kontraktų. Daugumos CERN užsakytų elektronikos produktų – tokių kaip spausdintos plokštės (angl. *printed-circuit boards*) ar routerių moduliai – gamyba yra gana standartizuota, nors gali reikalauti ir individualizuotų sprendinių. Dauguma šių kontraktų buvo nedidelės (iki 5000 Eur) vertės, penki įgyvendinti kontraktai viršijo 10 tūkst. Eur – tai sugestijuoja, kad greta standartinių sprendinių CERN užsakė ir sudėtingesnių produktų.

Tarp mažiausios vertės (iki tūkstančio Eur) kontraktų, absoliuti dauguma buvo standartizuotos prekės – baldai (pvz., ofiso kėdės). Be vienetinio lazerio įsigijimo, įgyvendintų kontraktų sąrašė išsiskyrė vienas didelės vertės užsakymas – viešbučio apgyvendinimo paslaugos (virš 100 tūkst. Eur). Kontraktų, kurių vertė buvo didesnė nei 25 tūkst. Eur buvo vos keli – daugiausia pažangios gamybos produktai (apsaugos korpusai, lazerių montavimo konstrukcijos), tačiau taip pat duomenų bazės CMS eksperimentui atnaujinimo paslaugos. Tikėtina, kad didesnės vertės gamybinių produktų ar programinės įrangos ar duomenų infrastruktūros atnaujinimo poreikis gali būti kartotinis (plečiant CERN infrastruktūrą ar atnaujinant nusidėvėjusią). Visgi, didžiąją dalį Lietuvos įgyvendintų užsakymų sudarė santykinai mažos vertės (iki 10 tūkst. Eur) kontraktai, pagal kuriuos kuriami produktai apima tiek itin specializuotus sprendimus, tiek serijinės gamybos prekes.

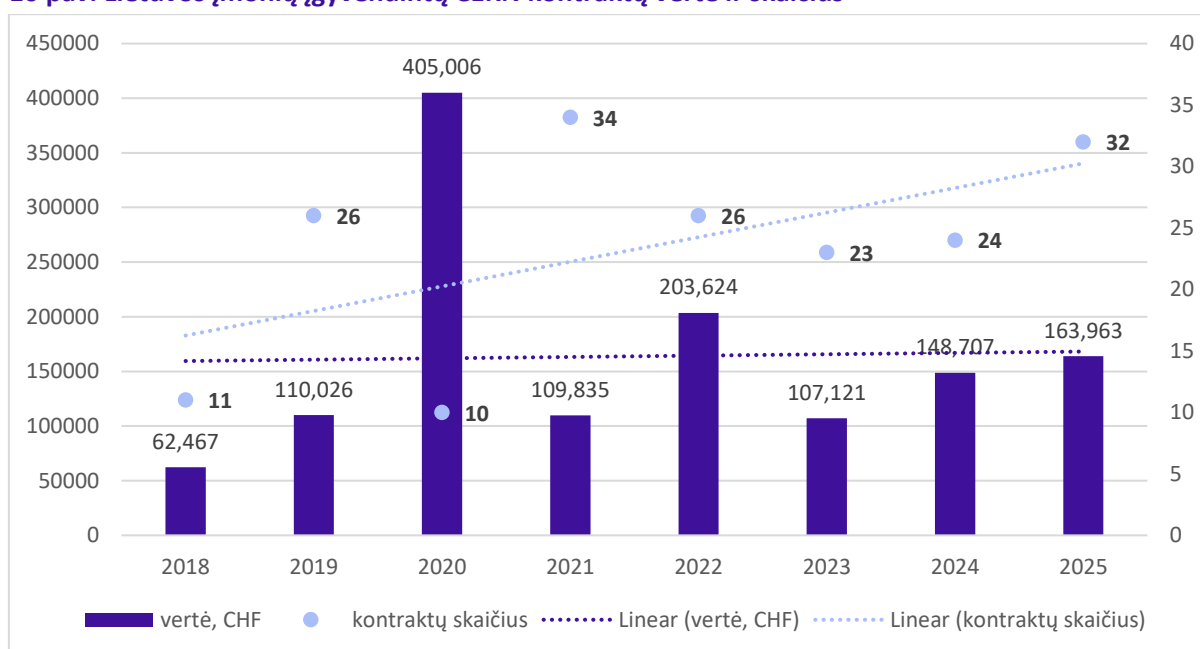
Pagal CERN pateiktus duomenis, 2018-2025 m. Lietuvos įmonės įgyvendino kontraktų už vidutiniškai 163 tūkst. CHF, arba virš 1,2 mln. Eur iš viso.¹²² Pagal įgyvendintų kontraktų vertę išsiskyrė 2020 m., kuomet CERN įsigijo daugiau nei 250 tūkst. Eur vertės lazerių įrangą. Kontraktą įgyvendino Šveicarijos kompanija Dyneos AG, kuri glaudžiai bendradarbiauja su Lietuvos lazerių ekosistema ir yra vietinė lyderiaujančių lietuviškų lazerių kompanijų (pvz., „Light Conversion“) produktų platintoja¹²³. Neatmestina, kad šis kontraktas buvo įvykdytas per Dyneos siekiant apeiti maksimaliai Lietuvos įmonėms taikomų kontraktų vertei taikomas „lubas“. 2022 m. – antrais pagal kontraktų vertę – beveik pusę visų užsakymų vertės sudarė apgyvendinimo paslaugos. Visgi, nors šie didelės vertės kontraktai iš esmės paaiškina išskirtinai aukštus įsigijimų rezultatus 2020 ir 2022 m., pažymėtina, kad tais metais įgyvendinti ir dauguma kitų stambiausių Lietuvos įmonių kontraktų teikiant produktus CERN (6 iš 8 kontraktų, kurių vertė siekė 25 tūkst. Eur). **Nepaisant išskirtinių 2020 ir 2022 m., Lietuvos įmonių įgyvendintų kontraktų kasmetinė vertė 2018-2025 m. buvo gana nuosekli – tačiau užsakymų skaičius per šį laikotarpį augo (žr. 10 pav.).** Pažymėtina, kad iki 2022 m. kontraktų vertė ir skaičius koreliavo silpnai ar net priešingai – t.y., mažesnis kontraktų skaičius generavo didesnę vertę ir atvirkščiai – tačiau

¹²² CERN viešųjų pirkimų departamento autoriams suteikti Lietuvos kontraktų duomenys, pasidalinta 2025 m. gegužę.
¹²³ <https://www.optoprim.it/wp-content/uploads/2020/03/LC-Industrial-Laser.pdf>

nuo 2022 m. kontraktų vertė ir skaičius kito tolygiai, įmonėms teikiant daugiau panašios, santykinai nedidelės vertės (iki 10 tūkst. Eur), produktų.

Kitaip sakant, **Lietuvos CERN tiekėjų ratas plėtėsi – tačiau vieno tiekėjo per metus įgyvendinamų kontraktų skaičius augo netolygiai.** Pavyzdžiui, tarp daugiau nei dešimt kontraktų įgyvendinusių firmų negalima pastebėti vienareikšmiškos kontraktų augimo (ar mažėjimo) tendencijos, kasmetinis kontraktų skaičius keitėsi nežymiai. Skirtingas tendencijas patvirtina ir interviu medžiaga: vienos įmonės atstovas pažymėjo itin ryškų CERN kontraktų apyvartos pokytį po asocijuotos narystės pradžios (jo įmonė pirmąjį kontraktą įgyvendino dar 2011 m.), išaugus CERN susidomėjimui, kitos – stabilų užklausų ir įgyvendinamų projektų dinamiką (po vieną-du kasmet). Kartu, interviu duomenys patvirtina ir Lietuvos kuriamų produktų įvairovę ir kaitą: vienas respondentas, kurio įmonė 2018-2025 m. kasmet įgyvendino bent po kelis CERN kontraktus pažymėjo, kad vėlesniais metais „tiekinimas pasikeitė kokybiškai – pradžioje buvo paprastesni gaminiai, po to sudėtingesnės sistemos, inovacijos, tai ko reikia laboratorijoms“.¹²⁴ Kiti respondentai, tuo tarpu, pažymėjo kad CERN užklausos reikalavo specializuotų produktų ir sprendinių nuo pat pirmųjų kontraktų.¹²⁵

10 pav. Lietuvos įmonių įgyvendintų CERN kontraktų vertė ir skaičius



Šaltinis: CERN duomenys, skaičiavimai STRATA

Vertinant sukurtų produktų komercinius rezultatus – t.y., kontraktų vertę – svarbu atsižvelgti į asocijuotos narystės taikomus apribojimus. Kaip pristatyta tyrimo pradžioje, kasmetinė CERN „ekonominė grąža“ (t.y. bendra šaliai tenkančių kontraktų ir personalo atlyginimų suma) tenkanti asocijuotai narei neturėtų būti didesnė nei kasmetinė asocijuotos narės įmoka į CERN. Kadangi Lietuvos metinis asocijuotos narystės mokestis 2018-2025 m. buvo 1 mln. CHF, „gerai subalansuota“ narystės grąža Lietuvai atitinkamai turėjo siekti apie 1 mln. CHF (kintamu vidurkiu). Per 2020-2025 m. laikotarpį, Lietuvos ekspertų ir talentų atlyginimai vidutiniškai kasmet sudarė 85 proc. visų Lietuvos gautų CERN išlaidų. Taikant 1 mln. CHF „lubas“, numatoma maksimali kasmetinė kontraktų bendra vertė siekia 150 tūkst. CHF.

Tokiu atveju, **reali Lietuvos įmonių įgyvendintų kontraktų vertė buvo didesnė nei teorinis vidurkis 2020, 2022, 2024 ir 2025 m.;** santykinai žemesni rezultatai 2021 ir 2023 m. gali būti siejami su

¹²⁴ Interviu – Verslas-2

¹²⁵ Interviu – Verslas-1

ankstesnių metų „perviršiu“. Pažymėtina, kad 2023 m. ir 2024 m. pastebimai sumažėjus personalo atlyginimų vertei, tiekėjų įgyvendintų kontraktų vertė reikšmingai neišaugo ir bendra Lietuvos gautų CERN mokėjimų suma nesiekė 1 mln. Eur (žr. **14 lentelę**). Kadangi 2021-2022 m. Lietuvos gauti mokėjimai viršijo asocijuotos narystės „lubas“ beveik identiška suma, kokios iki 1 mln. CHF trūko 2023-2024 m., tikėtina, kad papildomų kontraktų galimybę varžė poreikis užtikrinti kintamojo vidurkio balansą. Apibendrinant, **greta konkrečių kasmetinių CERN poreikių ir Lietuvos įmonių pajėgumų juos išpildyti, Lietuvos verslo dalyvavimo CERN viešuosiuose pirkimuose komercinę grąžą reikšmingai veikia ir asocijuotos narystės sąlygos.**

14 lentelė. Lietuvos gauti CERN mokėjimai pagal kategoriją (tūkst. CHF)

Metai	Iš viso	Personalas	Pramonės kontraktai	Pramonės grąžos koeficientas	Tiekėjų dalis (proc.)
2021	1,115	1004	111	0,61	10
2022	1,128	919	209	1,09	19
2023	846	737	109	0,56	13
2024	893	730	163	0,77	18
2025	1,032	864	168	0,91	16
Iš viso:	5,014	4,254	760	Vidurkis – 0,78	Vidurkis – 15 proc.

Šaltinis: CERN duomenys, skaičiavimai STRATA

Lietuvos patirtį galima palyginti ir su kitomis Baltijos šalimis (žr. **15 lentelę**). Analizuojant Estijos, kuri 2024 m. rugpjūtį buvo tapo visateise CERN nare, pramonės kontraktų raidą galima pastebėti du „lūžio“ momentus – kontraktai reikšmingai išaugo 2021 m. tapus asocijuota nare (t.y., nuo 2022 m.) ir vėliau 2025 m., tapus pilna CERN nare. Tačiau pažymėtina, kad nors 2022-2023 m. Estijos CERN tiekėjų skaičius išaugo beveik 70 proc., kontraktų vertė išliko pakankamai stabili, tuo tarpu 2025 m. – daugiau nei padvigubėjo lyginant su 2024 m., nepaisant to, kad estiškų tiekėjų skaičius žymiai nepadidėjo. Nors Latvijos atvejo analizę apsunkina kasmetinių kontraktų duomenų stoka, žvelgiant į šalies grąžos koeficientą pastebimas nestabilumas (indikuojant, kad kasmetinė kontraktų vertė smarkiai svyravo) ir silpna koreliacija tarp kompanijų skaičiaus ir grąžos koeficiento augimo.

15 lentelė. Estijos ir Latvijos verslo (pramonės tiekėjų) įsitraukimas į CERN

Šalis		2021	2022	2023	2024	2025
Estija	Kompanijos	30	45	50	75	82
	Kontraktai (tūkst. CHF)	82	378	564	440	1099
	Grąžos koeficientas	0,44	1,51	2,16	1,35	2,28
Latvija	Kompanijos	n/a	n/a	32	71	78
	Kontraktai (tūkst. CHF)	530*				
	Grąžos koeficientas	0,1	0,95	1	0,3	0,62

Šaltinis: Latvijos ir Estijos ILO pasidalintos prezentacijos. * Latvijos kontraktų vertė pateikiama tik bendrai 2021-2025 m. laikotarpiui.

Interviu medžiaga papildė šią analizę įmonių perspektyva ir iš esmės patvirtina statistinių tendencijų analizės įžvalgas. Visos interviu davusios įmonės pažymėjo, kad CERN kontraktai sudaro nedidelę dalį jų kasmetinės apyvartos; vienas respondentas pažymėjo, kad jaučia ir tai, kad pati CERN organizacija „prisilaiko, nesiūlo didesnių kontraktų“ Lietuvos įmonėms; kita įvardijo, kad asocijuotos narystės „lubos“ maksimalioms kontraktų sumoms apriboja galimas gauti komercines grąžas ir atitinkamai aktyvų planavimą dalyvauti CERN viešuosiuose pirkimuose.¹²⁶

Visgi, visi dalyviai pabrėžė, kad nepaisant nedidelės komercinės CERN kontraktų vertės, jos mato platesnį interesą ir naudą dalyvauti CERN viešuosiuose pirkimuose net ir dabartinėmis asocijuotos narystės sąlygomis, visų pirma, dėl galimybių įgyti unikalias žinias ir ugdyti kompetencijas. Vienos

126 Interviu – Verslas-1, Verslas-2

lazerių įmonės atstovas pažymėjo, kad įsitraukimas į CERN leidžia įgyti specifinių praktinių žinių dėl lazerinių jutiklių, puslaidininkių struktūrų ir detektorių veikimo, dizaino ir pažangos galimybių, kurių kitur gauti sunku – o „žinios apie giliąsias technologijas, būsimus proveržius ar galimybes“ yra būtinas ne vien pavienėms įmonėms, bet ir Lietuvai, jei ši „orientuojasi būti žiniomis grįsta ekonomika“.¹²⁷ Šis respondentas papasakojo, kad jo įmonė su CERN kūrė bendrą specializuoto lazerio projektą ir, kadangi „CERN neturėjo tvirto įsivaizdavimo dėl galutinio funkcionalumo“, projektas pasižymėjo „bendrakūryba“, kuri leido parodyti ir sustiprinti savo pajėgumus. Kitos įmonės atstovas patvirtino, kad „CERN veikla įdomi, reikalauja platesnių žinių [nei įprastiniai užsakymai] ... tas žinias gali vėliau panaudoti kituose projektuose“ ir pažymėjo, kad nors pagal pardavimų apyvartą „CERN būtų prie nereikšmingų klientų“ įmonė CERN įtraukė į prioritetinių klientų sąrašą, nes bendradarbiavimas su šia organizacija „praplečia kompetencijų ratą ir bendrai akiratį, [leidžia] susipažinti su neįprastais standartais, gauti naudingos patirties.“¹²⁸ Įmonės atstovas atskirai pažymėjo pozityvų poveikį darbuotojų kompetencijoms ir kvalifikacijai, susipažinimą su naujomis technologijomis ir unikaliais CERN reikalavimais.

Bendradarbiaujant su CERN įgyjamos žinios ir kompetencijos taip pat susijusios ir su kita regima dalyvavimo CERN komercinėse veiklose nauda – reputacine grąža. Nepriklausomai nuo įmonės atstovaujamo sektoriaus, interviu dalyvavę įmonių atstovai pažymėjo, kad CERN yra savotiškas „eksporto garantas“, „prekės ženklas, suteikiantis įtikinamumą“ kitiems klientams, o CERN tiekėjo statusas yra vertinamas kitų srityje dirbančių įmonių bei klientų, kurie „mato mūsų įrangą CERN infrastruktūroje“.¹²⁹ Vienos lazerių įmonės atstovas taip pat pažymėjo ir pozityvų poveikį vidinei įmonės dinamikai: sudėtingų „specifinių užsakymų įgyvendinimas pakelia psichologinį, pasitikėjimo savimi lygį“ ir yra patrauklus pritraukiant tarptautinius talentus.¹³⁰ Tiesa, vienas respondentas pažymėjo, kad aktyviai savo kaip CERN tiekėjo statuso jo įmonė nekomunikuoja, reputacinė grąža auga organiškai; kitas respondentas, tuo tarpu, pabrėžė aktyviai komunikuojantis CERN tiekėjo statusą, nors konkrečiai išmatuoti tiesioginę reputacinės grąžos naudą yra sudėtinga.¹³¹ Visgi, vienas respondentas pabrėžė, kad nors „papildomos vertės gerai, bet iš jų duonos nevalgysi – jei CERN narystė leistų siekti didesnių pardavimų, būtų gerai“.¹³²

Atskirai verta paminėti ir Lietuvos įmonių įsitraukimą į CERN inovacijų plėtros programas – konkrečiai, Lietuvos CERN verslo inkubatoriaus patirtį. Dalyvaudamos verslo inkubavimo veiklose Lietuvos įmonės naudojo CERN ir nacionalinę paramą – ekspertinę, intelektinės nuosavybės perdavimo ir finansinę – kuriant inovacijas. **Kadangi inkubatorius yra orientuotas į jaunas įmones ir startuolius, šios veiklos rezultatai aktualūs ne vien komercinė-technologine, tačiau taip pat (ypač) įgytų žinių ir reputacinės grąžos prasme.** Lietuvos CERN verslo inkubatoriuje dalyvavusios įmonės siekė plėtoti skirtingo technologinio pobūdžio projektus: 3D spausdinimo, švietimo technologijų (naudojant papildytos realybės technologijas) ir biotechnologijų sprendinius. Atsižvelgiant į ankstyvą kiekvieno technologinio projekto stadiją ir trumpą verslo inkubatoriaus projekto gyvavimo laiką, vertinti sukurtus produktus sudėtinga. Visgi, pagal prieinamą informaciją galima teigti, kad „Cyber POD“ ir PaulaiTech įmonės savo veiklos nebetęsia¹³³, „Volatile“ ir „Delta Biosciences“ – veikia, tačiau informacijos apie jų CERN inkubatoriuje pradėtų projektų tęstinumą nėra (tiesa, abi įmonės komunikuoja apie savo įsitraukimą į

127 Interviu – Verslas-3

128 Interviu – Verslas-1

129 Interviu – Verslas-4, Verslas-3, Verslas-2, Verslas-1

130 Interviu – Verslas-3

131 Interviu – Verslas-1, Verslas-2

132 Interviu – Verslas-1

133 Žr., https://rekvizitai.vz.lt/imone/cyber_pod/

CERN inkubatorių savo svetainėse).¹³⁴ Abi kompanijos pasižymi startuoliams būdinga nestabilia pelningumo dinamika; nors „Delta Biosciences“ kreditingumo rizika vertinama kaip itin aukšta, pastaraisiais metais ši įmonė sėkmingai plėtoja partnerystes ir su kitomis tarptautinėmis organizacijomis, kaip Europos kosmoso agentūra. Greta viešai prieinamos informacijos, daugiau įžvalgų suteikė tyrimo metu atlikti interviu, kurių metu CERN inkubatoriuje dalyvavusių įmonės atstovas pažymėjo, kad „patirtis nebuvo sėkminga“ dėl neapibrėžtumo dėl CERN intelektinės nuosavybės naudojimo komerciniais tikslais, prastos komunikacijos dėl tolimesnių žingsnių, nepalankių išorinių aplinkybių (Covid-19, personalo kaitos).¹³⁵ Bendrai, tiek projekto koordinavimas, tiek trumpalaikis inkubatoriaus projekto pobūdis galėjo būti aktualus ir kitoms inkubatoriaus dalyvėms ir apriboti pilną grąžos iš inovacijų plėtros veiklų mastą.

4.1.1.3. Poveikis

Remiantis dalyvavimo CERN vertinimo logika, sėkmingos CERN narystės poveikis verslo ir inovacijų srityje yra pozityvus CERN ekosistemos indėlis į platesnę šalies ekonomikos raidą. Dėl santykinai trumpo asocijuotos narystės periodo ir santykinai nedidelės Lietuvos įmonių įgyvendintų CERN kontraktų vertės (kurių iš dalies sąlygoja asocijuotos narystės statusas), tiksliai apskaičiuoti ekonominį poveikį Lietuvai sudėtinga. Poveikio vertinimą taip pat apsunkina ir nelineinis priežastingumo tarp dalyvavimo inovatyviose gamybos veiklose ir platesnių ekonominių naudų generavimo ryšys. Visgi, galima konstatuoti, kad CERN veiklose Lietuvoje dalyvavo didelis skaičius įmonių, kurios priklauso aukštos pridėtinės vertės produktus kuriantiems sektoriams, kurie yra išskirti kaip Lietuvos sumanios specializacijos prioritetai (konkrečiai – „Nauji gamybos procesai, medžiagos ir technologijos“, kuri apima lazerių ir fotonikos technologijas, pažangias medžiagas ir konstrukcijas ir kt.). Pavyzdžiui, CERN tiekėjų sąraše dominuojantys Lietuvos lazerių gamintojai reikšmingai prisideda prie šalies ekonomikos – sektoriaus įmonės eksportuoja daugiau nei 90 proc. savo produkcijos, o 2018-2025 m. lazerių eksportai išaugo nuo 90 iki 185 mln. Eur.¹³⁶ Nors tiesiogiai sieti šį augimą su naryste CERN būtų neteisinga, aukščiau pateikta analizė leidžia teigti, kad lazerių bei kitų pažangios gamybos sektorių įmonių regima dalyvavimo CERN nauda – tiek komercinė, tiek įgytų žinių, tiek reputacinė – gali prisidėti prie jų augimo, eksporto apimčių plėtros ir atitinkamai didesnio indėlio į Lietuvos ekonominę raidą.

4.1.2. Potencialo didinti dalyvavimo intensyvumą vertinimas

Įvertinus ligšiolinę Lietuvos verslo patirtį įgyvendinant CERN veiklas ir dalyvaujant Lietuvos CERN ekosistemoje, šiame poskyryje pristatomas potencialo pasinaudoti hipotetinėmis galimybėmis, kurias atvertų pilnateisės CERN narystės statusas – t.y., potencialo plėsti verslo vykdomų veiklų mastą ir didinti jų intensyvumą. Taikant metodologijos skyriuje pristatytą prieigą, žemiau pateikiama Lietuvos dalyvavimą CERN įgalinančių ir ribojančių veiksnių analizė bei svarbiausių prielaidų siekiant didinti dalyvavimo CERN veiklose poveikį vertinimas.

4.1.2.1. Įgalinantys veiksniai

Interviu su Lietuvos verslo įmonėmis medžiaga leido identifikuoti kelis pagrindinius veiksnius, įgalinančius Lietuvos dalyvavimą CERN veiklose šiandien ir kuriančių prielaidas, kad dalyvavimo lygis galėtų augti Lietuvai tapus pilnateise nare. Visų pirma, **dalį Lietuvos kompanijų jau turi gerai**

134 Žr. https://rekvizitai.vz.lt/en/company/volatile_technologies_lt/, <https://volatile.ai/> ir https://rekvizitai.vz.lt/imone/delta_biosciences/, <https://www.deltabiosciences.com/>.

135 Interviu – Verslas-4, Verslas-5.

136 Pateikiama KN4 produkto kategorijos „Lazeriai, išskyrus diodus, kiti optiniai instrumentai“ Lietuvos eksportas į visą pasaulį. Žr.:

https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c440%7c%7c%7c9013%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1. Taip pat žr.: <https://ltoptics.org/apie-lazeriu-sektoriu-lietuvoje/>

įtvirtintus, abipusiu pažinimu ir atviru bendradarbiavimu grįstus ryšius su CERN – kai kuriais atvejais, jau daugiau nei 10 metų. CERN procesų ir poreikių išmanymas padeda šioms įmonėms konkuruoti dėl viešųjų pirkimų asocijuotos narystės rėmuose ir, tikėtina, padėtų tą daryti pilnateisės narystės sąlygomis.¹³⁷ Visgi, kadangi tarpusavio bendradarbiavimas ir kaita gerosiomis praktikomis tarp Lietuvos CERN dalyvių verslo segmente yra riboti, ankstesnio bendradarbiavimo patirtis įgalina tik konkrečias individualias įmones ir nebūtinai kuria platesnes naudas visai ekosistemai. Atitinkamai, siekiant geriau išnaudoti šią esamą Lietuvos įmonių stiprybę, svarbu skatinti horizontalius ryšius tarp „patyrusių“ ekosistemos dalyvių ir kitų įmonių – esant pilnateisei narystei, tą padaryti gali būti lengviau, nes nebejaučiant asocijuotos narystės „lubų“ mažės tikimybė, kad Lietuvos įmonės dėl CERN kontraktų konkuruotų tarpusavyje.

Antra, greta individualių kompanijų patirties įgyvendinant CERN kontraktus, **fotonikos srityje dirbančios Lietuvos įmonės (kurios sudaro daugumą Lietuvos CERN tiekėjų) padeda aukštas ir pozityvus Lietuvos lazerių ekosistemos žinomumas Europoje ir pasaulyje.**¹³⁸ Kitaip sakant, konkrečios Lietuvos įmonės jaučia didesnę susidomėjimą ir pasitikėjimą iš potencialių klientų – įskaitant CERN – ne dėl individualios įmonės reputacijos, o dėl bendro nacionalinės ekosistemos „prekės ženklo“. Pozityvų ekosistemos lygmens reputacinį poveikį individualioms firmoms patvirtina ir ankstesni STRATA tyrimai.¹³⁹ Ateityje gali būti aktualu stiprinti kitų nacionalinių ekosistemų – pvz., dirbtinio intelekto ar kibernetinio saugumo technologijų, biotechnologijų ar pan. – prekės ženklą siekiant teigiamo poveikio individualių kompanijų reputacijai, tinklaveikai ir partnerysčių plėtrai.

Trečia, keli interviu respondentai pažymėjo, kad **jų dalyvavimą viešuosiuose pirkimuose palengvina ir paskatina ir dalyvavimas CERN tiekėjų duomenų bazėje.** Viena vertus, duomenų bazės vertė Lietuvos įmonėms sietina su tuo, kad ji leidžia centralizuotai ir standartizuotai sužinoti apie naujus CERN užsakymus ir viešųjų pirkimų konkursų galimybes. Antra vertus, vienas respondentas pažymėjo, kad buvimas tiekėjų duomenų bazėje reiškia, kad ir potencialiems užsakovams „žymiai patogiau“ surasti aktualius tiekėjus Lietuvoje. Lietuvoje CERN tiekėjų platformoje šiuo metu užsiregistravę apie 90 įmonių (plg., Lietuvos fotonikos ekosistemą sudaro 60 įmonių¹⁴⁰), tad potencialo didinti registruotų tiekėjų skaičių yra.

Paskutinis aktualus veiksnys, sąlygojantis aktyvų dalyvavimą šiandien ir kuriantis prielaidas dalyvavimo apimčių augimui, yra **aiškus dalies įmonių interesas dalyvauti CERN veiklose, juntama nauda ir esami pajėgumai didinti kontraktų mastą.** Vienas interviu dalyvis pažymėjo, kad jo įmonė domėjosi planuojamais CERN plėtros projektais ir turi „intereso tiekti daugiau“, ypač žinant kad naujam FCC „reikės bekiekį įrangos iš fotonikos srities, [tai bus] rimta paklausa Lietuvos lazeriams“.¹⁴¹ Kita įmonė pažymėjo, kad jos vadovai įtraukė CERN projektus į prioritetinį klientų sąrašą, nepaisant santykinai žemų kontraktų verčių ir išreiškė lūkestį, kad ateityje būtų galima konkuruoti dėl didesnių užsakymų.¹⁴² Visgi, nors Lietuvos CERN ekosistemoje yra nemažai įmonių, vertinančių darbą su CERN ir siekiančių didinti jo mastą, interesą ir pajėgumus įsitraukti šiuo metu riboja įvairūs vidiniai ir išoriniai veiksniai, aptariami žemiau.

137 Interviu – Verslas-1, Verslas-2, Verslas-3

138 Interviu – Verslas-3

139 STRATA (2025) Lietuvos dalyvavimo Europos Sąjungos 2021-2027 m. daugiamečių finansinės programos sektorinėse programose analizė. <https://strata.gov.lt/wp-content/uploads/2026/03/Lietuvos-dalyvavimo-Europos-Sajungos-2021-2027-m.-daugiames-finansines-programos-sektorinese-programose-analize-2025.pdf> p. 70-71. STRATA (2025) Lietuvos kritinių technologijų ekosistemų ekonominio saugumo apžvalga (neviešinta).

140 <https://ltoptics.org/apie-lazeriu-sektoriu-lietuvoje/>

141 Interviu Verslas-2

142 Interviu – Verslas-1

4.1.2.2. Ribojantys veiksniai

Pirma, **dabartinį Lietuvos verslo įsitraukimą į CERN veiklas varžo pačios asocijuotos narystės „lubos“** – t.y., mažiau nei 200 tūkst. Eur siekianti kasmetinė maksimali visų kontraktų vertė. Kaip pažymėta ekosistemos apžvalgoje, dauguma Lietuvos CERN tiekėjų lazerių ar gamybos sektoriuose kasmet generuoja 10-15 mln. Eur pardavimų pajamų, o kelios stambios firmos – ir virš 100 mln. Eur. Atsižvelgiant į tai, kad maksimali CERN kontraktų suma Lietuvai pasiskirto po maždaug 10 tiekėjų, individualiai įmonei dalyvavimas CERN šiuo metu nėra ir negali būti komerciškai reikšmingas: kaip pažymėjo vienas ekosistemos dalyvis, „didelė pramonė nenori pildyti tenderių dėl 50 tūkst. Eur kontraktų“.¹⁴³ Šis dalyvis taip pat pabrėžė, kad žema numatoma CERN viešųjų pirkimų komercinė grąža neskatina domėjimosi CERN galimybėmis Lietuvos verslo bendruomenėje. Kartu, interviu medžiaga patvirtina, kad įmonės jaučia asocijuotos narystės suvaržymą ir CERN viešųjų pirkimų kvietimuose – „matom, kad jie patys [CERN] prisilaiko, nesiūlo didesnių kontraktų“.¹⁴⁴ Tai, kad „lubos“ riboja galimą Lietuvos įmonių įsitraukimą sugestijuoja ir tai, kad Lietuva ją kasmet pasiekia per pirmuosius mėnesius – 2026 m. jau vasarį. Potencialiai, tai liudija ir aktyvų esamų tiekėjų norą toliau dalyvauti CERN veiklose ir aktyvų domėjimąsi CERN galimybėmis.

Antra ribojantis veiksnys, **yra žemas Lietuvos CERN tiekėjų tarpusavio pažinimas, bendradarbiavimas su pagrindiniais nacionalinės ekosistemos veikėjais (pvz., LDFK ar ILO) ir įsitraukimas į platesnę nacionalinę ekosistemą**. Nė vienas interviu respondentas negalėjo nurodyti jokių intensyvių bendradarbiavimo, koordinavimo ar komunikacijos ryšių tarp CERN veiklose dalyvaujančių Lietuvos įmonių. Vienas respondentas pažymėjo, kad jo (gamybos) įmonė bandė ieškoti bendrų CERN projektų su viena lazerių įmone, tačiau nesėkmingai. Nė vienas nepaminėjo Lietuvos pramoninkų konfederacijos (kuri yra nacionalinės CERN komisijos narė) ar kitų verslo asociacijų vaidmens atstovaujant įmonių interesus formuojant nacionalinę CERN politiką. Vienas dalyvis iškėlė „CERNo tiekėjų klubo“ idėją, sakydamas, kad „tai būtų naudinga dėl žinojimo, supratimo ką galima nuveikti, gauti ir kodėl verta bei kaip tą padaryti“.¹⁴⁵ Jis ir keli kiti dalyviai bendrai pabrėžė svarbą turėti kompleksines žinias apie tai ką Lietuvos mokslas ir verslas geba kartu pasiekti, kokiose srityse Lietuvos įmonės gali konkuruoti tarp kitų CERN tiekėjų. Pažymėtina, kad Lietuvos mokslo organizacijų bendradarbiavimo formatai – LDFK, CBG – organizuoja susitikimus su verslu ir siekia didinti verslo-mokslo bendradarbiavimą, tačiau formaliai neapima verslo įmonių ar asociacijų atstovų.

Trečias, ir susijęs, **ribojantis veiksnys yra nepakankama institucinė parama verslo interesų atstovavimui ir tarpininkavimui**. Nors dalis interviu respondentų buvo girdėję apie Inovacijų agentūros CERN pramoninių ryšių pareigūną, nė vienas neturėjo bendradarbiavimo su juo patirties ir nesinaudojo jų paslaugomis; vienas respondentas paminėjo, kad apie šio pareigūno poziciją Lietuvoje sužinojo tik vizito metu CERN. Tiesa, vienas respondentas pažymėjo, kad Inovacijų agentūra (ir pramoninių ryšių pareigūnas konkrečiai) padėjo surasti įmones, kurios LRP vizito į CERN metu 2026 m. pradžioje pasirašė tarpusavio supratimo memorandumą su CERN (t.y., „Ekspla“, „Sargasas“, „Ostara“).¹⁴⁶ Visgi, bendrai respondentų atsakymai patvirtino, kad ligšiolinė pramoninių ryšių pareigūno veikla nebuvo aktualus jų dalyvavimui, o Inovacijų agentūros vaidmuo ekosistemoje nėra matomas. Vienas respondentas pabrėžė, kad tą sąlygoja riboti šioms funkcijoms skiriami ištekliai: pramoninių ryšių pareigūnas yra

143 Interviu – Mokslas-5

144 Interviu – Verslas-2

145 Interviu – Verslas-3

146 Interviu – Verslas-2

„vienas žmogus dalimi etato“, kuris dirba Lietuvoje, o ne Ženevoje, ir dėl šių apribojimų „nepajėgia daryti sklaidos ir efektyviai tarpininkauti“ CERN užsakovams ir Lietuvos įmonėms.¹⁴⁷

Su tuo susijęs ir paskutinis, platesnis ribojantis veiksnys – **neoptimalus EIMIN įsitraukimas į nacionalinės CERN politikos formavimo ir įgyvendinimo veiklas**. Kaip pažymėta ekosistemos apžvalgoje, EIMIN yra viena iš valstybės institucijų, formaliai dalyvaujančių nacionalinės CERN politikos formavime ir koordinavime, tačiau *de facto* EIMIN įsitraukimas yra ribotas tiek finansiškai, tiek turinio prasme: pagrindinis CERN veiklų finansavimo šaltinis yra ŠMSM. Vienas interviu respondentas tai vertino kaip problemą, sakydamas, „jeigu akcentuojame verslą – tada turi ir EIMIN turi prisidėti ir įsitraukti, bet tada ir tikslai turi būti kitokie“.¹⁴⁸ Dabartinės funkcijos, iš esmės apsiribojančios komunikacija ir tarpininkavimu (per Inovacijų agentūrą), ypač esant ribotam EIMIN finansavimui, nesukuria reikalingos paramos sudėtingesnėms verslo įsitraukimo formoms (pvz., technologijų perdavimo, didesnių kontraktų siekio ir įgyvendinimo). Pažymėtina, kad skirtingi interviu respondentai (įskaitant užsienio interviu) turėjo skirtingas nuomones dėl tinkamos finansavimo šaltinių ir valdysenos formas nacionalinėms ekosistemoms, bet pabrėžė, kad šie klausimai yra kritiškai svarbūs ilgalaikiam šalies subjektų – tiek mokslo, tiek verslo – įsitraukimui į CERN.¹⁴⁹

4.1.2.3. Prielaidos poveikio augimui

Vertinant Lietuvos potencialą didinti savo verslo ir inovacijų kūrėjų įsitraukimo į CERN veiklas apimtį ir intensyvumą, sėkmę sąlygos keli svarbiausi vidiniai ir išoriniai veiksniai. Kalbant apie vidaus veiksnius ir atliepiant aukščiau pristatytas įžvalgas, pirmoji didesnio poveikio prielaida yra **ilgalaikių tikslų realizavimui tinkama Lietuvos CERN politika ir jos koordinavimo sistema**. Nors dabar potencialias naudas verslui varžo asocijuotos narystės „lubos“, tai nereiškia, kad jas pašalinus Lietuvos verslas automatiškai ir greitai gaus prieigą prie didesnių kontraktų įgyvendinimo, kurie kurs aukštesnius rezultatus verslui ir didesnį poveikį šalies ekonomikai. Visateisės narystės statusas Lietuvos įmonėms atvers galimybes varžytis dėl didesnės vertės kontraktų – tačiau tai taip pat reiškia konkurenciją su stambesniais, gerai įtvirtintais CERN tiekėjais, kurie gali turėti įvairių pranašumų Lietuvos įmonių atžvilgiu. Kartu, didelio masto užsakymai vyksta „tam tikra laiko juosta“, kuri gali neužtikrinti greito ar pastovaus užsakymų kiekio, ir, kaip pabrėžė vienas respondentas, „CERN kontraktai nėra pastovi srovė – kartais atsiveria tikrai geros galimybės, tačiau jos susijusios su specifiniais poreikiais, eksperimentais ar projektais ir nesikartoja“.¹⁵⁰

Atitinkamai, nors visateisė narystė gali atverti duris didesniai kiekiui serijinių užsakymų, didžiausios naudos ir toliau gali būti sietinos ne su įmonės dydžiu, o konkrečiais įgūdžiais, specializacija ar reputacija. Viena vertus, tai reiškia daugiau galimybių mažesnėms ir vidutinėms įmonėms, užimančioms tam tikras nišas CERN tiekėjų ekosistemoje; kita vertus, tai reikalauja nuoseklaus įsitraukimo į CERN veiklas net ir tuo metu, kai komercinės to naudos ribotos. Šiuo atžvilgiu, dalyvavimas CERN gali būti laikomas ilgalaikė investicija, kuriai realizuoti būtina strateginė kantrybė ir nuoseklus prioritetinių sektorių ar įmonių pajėgumų vystymas. **Tai, atitinkamai, reikalauja ilgalaikio ir aktyvaus už MTEPI plėtrą atsakingų valstybės institucijų, visų pirma EIMIN, įsitraukimo į CERN politikos koordinavimą, prioritetų nustatymą, priemonių įgyvendinimą ir rezultatų stebėseną.**

¹⁴⁷ Interviu – Mokslas-5

¹⁴⁸ Interviu – Verslas-4

¹⁴⁹ Interviu – EE ILO, LV ILO, CERN atstovas, Verslas-4

¹⁵⁰ Interviu – Mokslas-5, taip pat EE ILO.

Formuojant ir įgyvendinant ilgalaikę dalyvavimo CERN veiklose politiką viena iš sėkmės prielaidų yra **komercinių ir inovacijų veiklų diversifikacija**. Nors nuoseklus dalyvavimas viešuosiuose pirkimuose yra svarbus šalies specializacijos ir reputacijos stiprinimui, parama šiai veiklai sudaro tik dalį galimų Lietuvos ekosistemos veiklų. Tarp alternatyvių papildomų veiklų galima išskirti šias:

- Sparčiai augantis Lietuvos startuolių skaičius¹⁵¹ kuria prielaidas atnaujinti CERN verslo inkubatoriaus projektą. Planuojant jo veiklas būtina atsižvelgti į 2019-2022 m. inkubatoriaus patirtį ir trūkumus, ypač dėl sudėtingo bendravimo su CERN, neapibrėžtumo dėl intelektinės nuosavybės naudojimo, finansinės paramos tęstinumo ir didinimo numatymo priklausomai nuo vystomų inovacijų technologinės brandos ir kt.¹⁵²
- Kartu tikslinga skatinti Lietuvos startuolių ir rizikos kapitalo fondų dalyvavimą *CERN Venture Connect* – programos, kuri suteikia galimybę *deep tech* startuoliams naudoti CERN technologijas kuriant savo prekes ir sujungia juos su įvairiais CERN narių investuotojais – veiklose.¹⁵³ Šiuo metu vienas *CERN Venture Connect* partnerių yra Lietuvoje veikiantis rizikos kapitalo fondas „Baltic Sandbox Ventures“, tačiau lietuviškų startuolių identifiukuota nebuvo.
- Kita potenciali ilgalaikės veiklos kryptis yra siekti reguliaraus bendradarbiavimo ar žinių perdavimo mechanizmų įtvirtinimo tarp MTEPI veikla užsiimančių stambių Lietuvos įmonių, ypač informacinių technologijų, programinės įrangos kūrimo ir dirbtinio intelekto srityse, ir CERN. Kaip liudija kitų šalių patirtis, tokie susitarimai leidžia privačioms įmonėms naudoti CERN kaip investicijų į MTEPI „rizikos valdymo sprendimą“ – t.y., kontraktai su CERN padengia investiciją į naujos programinės įrangos ar kitų sprendinių kūrimą, o sukurtą intelektinę nuosavybę galima naudoti tolimesnėse kompanijos veiklose.¹⁵⁴
- Siekiant praplėsti ekosistemos dalyvių skaičių ir didinti žinomumą, galima bendradarbiauti su CERN organizuojant įvairius mažesnės apimties interaktyvius verslo renginius, pvz., *hackathonus*, vienos dienos inovacijų iššūkius ir kt., kurie prisideda ir prie komercinės tinklaveikos, ir prie talentų ugdymo.

Teksto dėžutė 2: Kitų Baltijos šalių patirtys plečiant dalyvavimo CERN naudas verslui

Latvija: galimybių studijų ir pilotinių projektų testavimas CERNe kaip strategija kurti sąlygas komerciniams kontraktams

Latvijos ILO pareigūnė pateikė netradicinio, tačiau Latvijoje jau veikusio būdo ieškoti tikslinių viešųjų pirkimų kontraktų, pavyzdį. CERN dažnai kuria galimybes įmonėms išbandyti naujus technologinius sprendinius ar kitus produktus: nors tokie susitarimai nesukuria finansinių įsipareigojimų (t.y., net ir sėkmingo bandymo atveju, CERN neatlygina tiekėjai už suteiktas paslaugas), sėkmingi pilotiniai projektai neretai sugeneruoja realių kontraktų užklausas. Latvijos ILO pažymėjo, kad viena latviška įmonė (Sorsera, dirbtinio intelekto technologijų viešųjų pirkimų sistemų optimizavimui kūrėja) gavo reikšmingą ES finansavimą savo kuriamų technologijų vystymui ir sutarė išbandyti jas CERN. Anksčiau analogišką susitarimą sėkmingai įgyvendinusi švediško kapitalo Latvijoje veikianti įmonė vėliau buvo pakviesta įgyvendinti ir pilną paslaugų perdavimo kontraktą. Daugiau informacijos: ["Sorsera" to Develop Agent Artificial Intelligence for CERN Procurement | researchlatvia](#)

Estija: CERN alumnai ir ryšių su CERN išnaudojimas pritraukiant investuotojus

Estijoje veikiantis giliųjų technologijų startuolis GScan, įkurtas 2019 m., specializuojasi 3D muonų tomografijoje – t.y., taiko natūralią kosminę radiaciją sudėtingų konstrukcijų ar infrastruktūros skenavimui. Vienas startuolio bendrąjį kūrėjų yra buvęs CERN tyrėjas Andi Hektor, kurio tyrimai muonų tomografijos srityje tiesiogiai įgalino GScan kuriamas inovacijas. 2023 m. GScan pasirašė susitarimo memorandumą su CERN dėl būsimo FCC projekto. Bendradarbiavimas su CERN buvo aktyviai naudojamas siekiant pritraukti privatų ir kitų institucijų finansavimą (pvz., Europos kosmoso agentūros), o nuo 2023 m. kompanija pradėjo įgyvendinti stambius komercinius kontraktus. 2025 m. įmonės pajamos siekė 1,5 mln. Eur, 2026 m. numatomas 200 proc. pajamų augimas. Daugiau informacijos: [GScan OÜ | Future Circular Collider](#)

151 <https://unicorns.lt/naujienuos/dealroom-lietuvas-startuoliai-auga-greiciausiai-regione-verte-164-mlrd-euru-investicijos-rekordines>

152 Interviu – Verlsas-4, Verslas-5

153 <https://ventureconnect.cern/about-us>.

154 Interviu – ILO EE

- Žvelgiant plačiau, talentų verslui ugdymas per įsitraukimą į CERN – išnaudojant stažuočių, trumpalaikio ir ilgalaikio įsidarbinimo CRN galimybes – taip pat turi būti atskira ir sistemiskai įgyvendinama nacionalinės CERN politikos dalis: kadangi daug dalelių fizikos studijų abiturientų (nepriklausomai nuo to, ar dirba su CERN) renkasi dirbti privačiame sektoriuje, jų įsitraukimas į CERN – net ir ribotas – gali padėti įgyti unikalių žinių apie proveržio technologijas, užmegzti ryšius su aukščiausio lygio kompanijomis, gauti prieigą prie įvairių praktinių praktinių įgūdžių ar kompetencijų kėlimo dirbtuvių (pvz., pažangių programavimo kursų) ir t.t. Kaip pažymėjo keli interviu respondentai, CERNe patirties ir techninių įgūdžių įgiję inžinieriai dažnai yra pats didžiausias atskiras ekonominės grąžos nacionalinei pramonei šaltinis.¹⁵⁵

Trumpai tariant, platesnis skirtingo intensyvumo ir trukmės veiklų rinkinys padidina ir didesnio poveikio tikimybę. Kaip pabrėžė vienas užsienio respondentas, „jei norite kad jūsų valstybei sektųsi, reikia būti atviriems ir išmėginti įvairius kampus, ypač išnaudojant universitetų-institutų-įmonių trikampį“. Tai nepaneigia aukščiau pristatytos minties, kad sėkmę CERN – ypač mažoms valstybėms ir įmonėms – sąlygoja koncentracija į kelias nišines sritis: verčiau, taikomas platus priemonių rinkinys kelių prioritetų įgyvendinimui. **Siekiant išplėsti Lietuvoje vykdomų CERN veiklų lauką ir nepamesti aiškių prioritetų, būtinas aktyvus ir aiškią kryptį nurodantis EIMIN įsitraukimas ir integruota verslo plėtos, komercinės diplomatijos ir MTEPI priemonių programa bendrame šalies narystės CERN veiksmų plane, o taip pat papildomas tikslinių stebėsenos rodiklių rinkinys, leidžiantis tikslingai sekti verslo dalyvavimo, tinklaveikos šalies viduje ir užsienyje ir kt. pokyčius.** Visa tai reikalauja ekosistemos dalyvių tarpusavy sutarti dėl aiškiai apibrėžtų prioritetų skirtingose dimensijose – viešųjų pirkimų, inovacijų plėtos, talentų ugdymo.

Susijusi sėkmės prielaida yra reikšmingai **sustiprintas tarpininkavimo tarp CERN ir verslo mechanizmas**. Kaip ir kitose šalyse, Lietuvoje veikia pramonės ryšių pareigūnas (angl. *industrial liaisons officer*, ILO), tačiau – kaip pažymėta aukščiau – tik dalimi etato ir reziduojant Vilniuje (Inovacijų agentūroje). Tai sąlygoja santykinai nedidelį ILO matomumą ir poveikį šalies ekosistemos vystymui. Pažymėtina, kad Lietuvos atvejis skiriasi nuo kitų šalių, įskaitant Latvijos ir Estijos, tarpininkavimo sistemos: pvz., tiek Latvijos, tiek Estijos ILO yra pilna pareigybė, dirbanti kelių žmonių komandoje; Latvijos ILO reziduoja Ženevoje.¹⁵⁶ Fizinis buvimas CERNe padidina tinklaveikos ir partnerystės plėtos galimybes; greta fizinės padėties svarbus ir profesinis kontekstas: pvz., Estijos ILO turi fizinių mokslų išsilavinimą, fotonikos technologijų srityje.¹⁵⁷ Techninio išsilavinimo svarbą pabrėžė ir Lietuvos įmonės: kadangi CERN užsakymai dažnai yra itin specifiniai, būtina gerai užsakovo poreikių ir šalies įmonių techninius pajėgumus. Greta tarpininkavimo funkcijos įgyvendinimui skirtų pajėgumų, svarbus ir jos operacionalizavimas, kuris priklauso nuo šalies inovacijų plėtos strategijos. Pavyzdžiui, Estijos ILO koncentruojasi į „žemos sėkmės tikimybės“ projektus su aukštu inovacijų plėtos ar augimo potencialu; interviu metu jis pabrėžė vengiantis perteklinės komunikacijos (renginių, informavimo apie bendrus kvietimus ar mažos vertės įsigijimus) ir įmonėms rašo tik su konkrečiais, jiems aktualiais kvietimų pasiūlymais ar aktualia praktine informacija, o esant susidomėjimui siūlo įvairias konsultavimo paslaugas. Konsultacinio darbo pobūdį pabrėžė ir Latvijos ILO, kuri kartu akcentavo, kad Latvijos pasirinkta strategija – padėti latviškoms įmonėms surasti partnerių kitose šalyse ir dalyvauti CERN pirkimuose kartu: tai leidžia konkuruoti dėl didesnių, sudėtingesnių projektų (net jei Latvijos įmonių dalis kontraktą įgyvendinančiame konsorciame negali viršyti kasmetinių asocijuotos narystės „lubų“), kurie yra labiau tipingi CERNui nei atskiri mažos vertės įsigijimai.¹⁵⁸

155 Interviu – EE ILO, CERN atstovas, Mokslas-6, Mokslas0

156 Interviu LV ILO, <https://www.linkedin.com/in/aliseipika/?locale=en>

157 Interviu EE ILO, <https://www.linkedin.com/in/robert-aare-98b784150/>

158 Interviu LV ILO

Galiausiai, **reikšmingas dalyvavimo CERN veiklose poveikio didinimui aktuali prielaida yra ir veiksmingesnis nacionalinės infrastruktūros išnaudojimas.** Lietuvoje veikiantys CERN eksperimentai ir jų infrastruktūra – duomenų bazės, specializuoti tyrimų įrenginiai, laboratorijos – suteikia pagrindą ieškoti naujų mokslo ir verslo bendradarbiavimo galimybių, o platesnė mokslo ir technologijų parkų (slėnių) infrastruktūra suteikia papildomų naudų verslui (pvz., reguliarūs kontaktai su mokslininkais, prieiga prie mokymų, konferencijų ir t.t.). Kaip pažymėjo CERN verslo inkubatoriuje dalyvavusių įmonių atstovai, mokslo ir technologijų parkų atstovai jų įmonėms aktyviai ir geranoriškai siūlė įvairias paramos formas, tačiau jų kokybė varijavo ir dažnai nebuvo aktuali. Tuo tarpu LSMU universiteto, kuriame neseniai pradėjo veikti vienintelis Baltijos šalyse ciklotronas, atstovas pažymėjo, kad šios infrastruktūros potencialas kol kas nėra realizuojamas dėl santykinai nedidelio žinomumo ir neatitikimo tarp universitetą iki šiol kontaktavusių užsakovų poreikių ir techninių ciklotrono galimybių (tačiau ciklotrono pajėgumai buvo aktualūs rengiant bendrą Europos Horizonte paraišką su užsienio farmacijos įmone). Respondento teigimu, nors dėl techninių priežasčių ciklotronas negalėjo aptarnauti į LSMU besikreipusių verslo klientų poreikių (vienos kosmoso technologijos ir vienos biotechnologijų įmonės), jis tiki, kad ši infrastruktūra „darosi labiau matoma pramonei ... tad ateityje įmonės ateis su užklausomis, kurioms galėsime pasakyti taip“.¹⁵⁹ Aktyvesnis tarpininkavimas tarp verslo įmonių ir potencialiai aktuali infrastruktūra disponuojančių universitetų gali padėti identifikuoti konkrečias bendradarbiavimo galimybes (arba tolesnius infrastruktūros plėtros ar adaptavimo poreikius).

Greta aukščiau paminėtų vidinių veiksnių, **aukštesniam Lietuvos įsitraukimui į CERN veiklas bei didesniam jų poveikiui aktualūs ir išoriniai veiksniai – visų pirma, ilgalaikė CERN infrastruktūros plėtra.** Beveik visi interviu respondentai pažymėjo girdėję apie galimą naujojo FCC projektą ir pabrėžė, kad mato potencialą teikti jam aktualių prekių ir technologijų (numatoma, kad jo vystymui būtų reikalingi naujos kartos magnetai, sensoriai, lydiniai, detektoriai, lazerių įrenginiai, taip pat duomenų mokslo ir dirbtinio intelekto sprendimai). 2026 m. gegužę CERN taryba patvirtino atnaujintą Europos dalelių fizikos strategiją, kuri pozityviai įvertino FCC galimybių studiją bei iniciavo kitą – techninio dizaino fazę.¹⁶⁰ Galutinis CERN Tarybos sprendimas dėl šio projekto laukiamas 2028 m.; teigiamo sprendimo atveju, finansavimas FCC statymui ir plėtrai būtų numatytas iki 2100 m., tai būtų didžiausias inžinerinis projektas Europoje. Atitinkamai, nors šiandien privačios įmonės dar neturi pakankamai pagrindo planuoti įsitraukimą į šį projektą, interviu respondentai pabrėžė interesą tapti jo tiekėjais.

Kitas aktualus išorės veiksnys galvojant apie Lietuvos verslo potencialą gauti komercinių ir kitų naudų iš CERN yra **auganti CERN orientacija į taikomuosius tyrimus ir pramoninį bendradarbiavimą.** Regimą pokytį, kad CERN savo planuose ir komunikacijoje vis labiau pabrėžia santykių su verslu plėtrą interviu metu pažymėjo tiek CERN atstovai, tiek įvairūs Lietuvos CERN ekosistemos dalyviai. Ypač pabrėžtas CERN ir aukšto našumo kompiuterijos bei dirbtinio intelekto sričių tarpusavio papildomumas ir CERN interesas bendradarbiauti su daugiau šiose srityse dirbančių įmonių. Kartu reguliariai išskiriami energetikos, fotonikos ir pažangios gamybos, biotechnologijų sektoriai. Pastebėtina, kad daug su CERN susijusių MTEPI veiklų dėl savo pobūdžio yra susijusios su kritinėmis ir dažnai dvejopo naudojimo technologijomis. Interviu metu CERN atstovai pabrėžė, kad nors CERN dėl savo nuostatų negali kelti dvejopos paskirties tyrimų ar technologijų plėtros ambicijos, „jie supranta kokiais laikais gyvena“ ir negali neleisti CERN narėms nenaudoti bendradarbiavimo su CERN rezultatų jiems aktualiems tikslams (t.y., įskaitant gynybos technologijų plėtrą). Kaip pažymėjo keli Lietuvos ekosistemos dalyviai, CERN posūkis į taikomuosius tyrimus, pramoninį bendradarbiavimą ir atviresnį požiūrį į dvejopos paskirties

¹⁵⁹ Interviu Mosklas-2

¹⁶⁰ https://indico.cern.ch/event/1552126/contributions/7113531/attachments/3289711/5881847/FCC-260608_FCC_Status_Benedikt.pdf

technologijų vystymą yra „iš esmės palankus“ Lietuvai, kurios fundamentinių tyrimų pajėgumai dažnai nusileidžia taikomųjų tyrimų pajėgumams.

4.1.2.4. Apibendrinimas

Apibendrinant skyriuje pateiktą analizę, galima padaryti kelias esmines įžvalgas apie Lietuvos pasirengimą realizuoti visateisės CERN narystės teikiamas galimybes verslui ir inovacijų plėtrai. Visų pirma, **ligšiolinis Lietuvos verslo dalyvavimas CERN verslo ir inovacijų veiklose rodo aiškią koncentraciją į CERN viešuosius pirkimus, o kitos veiklos išliko santykinai ribotos**. Lietuvoje per asocijuotos narystės metus susiformavo pakankamai stabili ir aktyvi, patirties turinčių tiekėjų bazė, tačiau kontraktų paieška ir įgyvendinimas dažniausiai būna reaktyvus ir remiasi konkrečių įmonių patirtimi ir ryšiais su CERN, o ne sisteminė paieška ar nacionaline tarpininkavimo infrastruktūra. Nors įgyvendintų kontraktų skaičius augo, jų vertė išliko santykinai nedidelė, o platesnės inovacijų veiklos – tokios kaip verslo inkubatorius – buvo nevienodai veiksmingos ir nepasižymėjo tęstinumu.

Vis dėlto, **sukurtų produktų spektras rodo stiprias Lietuvos kompetencijas lazerių, pažangios inžinerijos ir elektronikos srityse, o daugiau patirties turintys tiekėjai pabrėžia įvairias CERN kontraktų teikiamas naudas – tiek komercines ir tiesiogines, tiek nematerialias ir netiesiogines**. Interviu dalyvavusių įmonių atstovai akcentuoja įgytas technologines žinias, kompetencijų plėtrą ir reputacinę vertę, stiprinančią jų konkurencingumą tarptautinėse rinkose. Tiesa, inovacijų kūrimo ir komercializavimo rezultatai išlieka fragmentiški, o ekosistemoje juntami koordinavimo, tinklaveikos ir institucinės paramos trūkumai riboja platesnį veiklų poveikį.

Vertinant potencialą didinti Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose apimtį ir intensyvumą, palankias prielaidas sudaro galimybė remtis Lietuvos įmonių turima patirtimi, konkrečių sektorių stiprybėmis ir bendrai dalyvių tarpe augančiu interesu plėsti veiklas. Vis dėlto šį potencialą trumpuoju laikotarpiu riboja struktūriniai veiksniai: finansinės asocijuotos narystės „lubos“, silpni verslo dalyvių tarpusavio ryšiai, nepakankamai išvystyta tarpininkavimo sistema ir nepakankamai strategiška ir aktyvi nacionalinė CERN politika verslo ir inovacijų plėtros srityje. Todėl **siekiant didesnio poveikio būtinas nuoseklesnis verslo veiklų koordinavimas, geresnis tarpininkavimas (visų pirma per sustiprintą ILO poziciją), glaudesni ekosistemos dalyvių tarpusavio ryšiai ir platesnis veiklų spektras**. Pagrindines šio skyriaus įžvalgas susistemina **16 lentelė**.

16 lentelė. Lietuvos potencialo pasinaudoti visateisės narystės galimybėmis vertinimas

Veiklos	Igalinantys veiksniai	Ribojantys veiksniai	Prielaidos poveikiui	Poveikis
Dalyvavimas CERN viešųjų pirkimų konkursuose	Ilgamečiai individualių kompanijų ryšiai Gera lazerių sektoriaus reputacija CERN tiekėjų duomenų bazė supaprastina galimybių paieškas	Asocijuotos narystės „lubos“ kontraktų vertei neskatina domėtis Informacijos dėl pirkimų ir kitų galimybių stoka Nepakankamas tarpininkavimas tarp CERN ir Lietuvos įmonių	Ilgalaikiai ir stambūs užsakymai iš CERN Aktyvus CERN prekės ženklo naudojimas kitose įmonės veiklose Proaktyvus tech-ekonominės diplomatijos veikimas ieškant galimybių Lietuvos įmonėms	Lietuvoje plečiama aukštos pridėtinės vertės produktų ir paslaugų pasiūla prisideda prie šalies ekonomikos augimo
Dalyvavimas CERN inovacijų plėtros programose	Auganti startuolių ekosistema	Inkubavimo veiklų tęstinumo trūkumas Neapibrėžtumas dėl CERN žinių ir technologijų naudojimo komerciniais tikslais	Tinkamai įveikinti mokslo-verslo parkai ir kt. infrastruktūra Aiškios sąlygos (dėl IP, dėl projektų tęstinumo) Strateginiai pasirinkimai dėl prioritetinių sričių	
Tinklaveika ir komunikacija	Ilgamečiai individualių kompanijų ryšiai Politinė valia mobilizuoja ir verslo bendruomenę	Nepakankamas verslo atstovavimas Lietuvos CERN ekosistemoje Nepakankami tarpusavio ryšiai tarp CERN dalyvių		

Parengta STRATA

5. Išvados ir rekomendacijos

Šio tyrimo tikslas buvo pateikti įrodymais grįstas įžvalgas ir rekomendacijas dėl tikėtinų Lietuvos visateisės narystės CERN naudų ir šalies CERN ekosistemos potencialo pasinaudoti šio statuso teikiamomis galimybėmis. Siekiant šio tikslo, ankstesnėse tyrimo dalyse įgyvendinti trys kertiniai uždaviniai: parengta Lietuvos CERN ekosistemos analizė, įvertinta Lietuvos ekosistemos dalyvių patirtis vykdant su CERN susijusias veiklas ir įvertintas Lietuvos potencialas didinti įsitraukimą į CERN veiklas tapus visateise nare, atsižvelgiant. Įgyvendinant šiuos uždavinius, atlikta išsami oficialių Lietuvos dalyvavimo CERN veiklose dokumentų, viešai prieinamų šaltinių, mokslo publikacijų ir verslo dalyvavimo CERN veiklose duomenų, interviu su Lietuvos CERN ekosistemos dalyviais ir užsienio partneriais, ir iliustratyvių užsienio šalių pavyzdžių analizė. **Šiame skyriuje, apibendrinus pagrindines tyrimo analizės įžvalgas, įgyvendinamas paskutinis tyrimo uždavinys: pateikti siūlymus ir rekomendacijas dėl Lietuvos potencialo dalyvauti CERN veiklose stiprinimo.**

5.1. Tyrimo įžvalgų apibendrinimas

Tyrimo poreikį paskatino 2025 m. tarp valstybės lyderių, institucijų ir suinteresuotų šalių atsinaujinusi diskusija dėl Lietuvos intereso siekti pilnos CERN narės statuso. Kaip 2026 m. sausį vizito Ženevoje metu pabrėžė savo pritarimą išreiškęs Lietuvos Respublikos prezidentas, visateisė narystė gali būti laikoma „natūraliu mūsų ilgamečio ir konstruktyvaus bendradarbiavimo su CERN tęstinumu“ ir „strategine investicija“ į Europos ir Lietuvos mokslą ir technologijų pramonę.¹⁶¹ Kartu, kiti pilnos narystės tikslą remiantys ekosistemos dalyviai pabrėžia, kad asocijuotos narystės apribojimai jau šiandien reikšmingai varžo Lietuvos dalyvavimo CERN apimtį ir gaunamas narystės naudas.

Lietuvai nusprendus siekti visateisės narystės, ji visų pirma turėtų patenkinti pilnos CERN narės statusui keliamas sąlygas. Pilnos narystės sąlygos apima Lietuvai jau šiandien taikomus asocijuotos narystės reikalavimus: valstybėje turi egzistuoti stipri elementariųjų dalelių fizikos bazė ir nacionalinis valstybės valdžios interesas vystyti tyrimus dalelių fizikos srityje, užtikrinant pakankamą finansavimą tyrimams ir mokslininkų dalyvavimui CERN veiklose; taip pat egzistuoti pakankamai išvystyta pramonė tam, kad ji galėtų sėkmingai varžytis dėl CERN kontraktų ir dalyvauti kitose veiklose. Kartu, pilnos CERN narystės prie asocijuotos narystės reikalavimų papildomai keliami du nauji kriterijai – aiškiai apibrėžta ir pagrįstai numatoma bendra nauda, kuri tenka tiek CERN, tiek valstybei narei ir ilgalaikis įsipareigojimas plėtoti dalelių fizikos mokslo bazę Lietuvoje pagal su CERN suderintą kėlodį.¹⁶² Galiausiai, svarbu pabrėžti, kad greta formalių narystės tinkamumo kriterijų, svarbų vaidmenį turės ir diplomatinis dabartinių CERN narių palaikymas – atitinkamai, siekiant narystės bus būtina ir tikslinė dvišalės ir daugiašalės Lietuvos diplomatijos kampanija.

Šis tyrimas, išnagrinėjęs ligšiolinę Lietuvos narystės CERN patirtį, nacionalinės CERN ekosistemos brandą ir plėtros potencialą bei galimo didesnio įsitraukimo į CERN veiklas prielaidas, gali padėti atsakingoms valstybės institucijoms įvertinti šalies pasirengimą pilnai narystei pagal visus aukščiau įvardintus CERN kriterijus. Tyrimo pateikiama pirminiais ir antriniais šaltiniais ir išsamia interviu

161 LRP cituojamas LMT pranešime spaudai. Žr. Lietuvos mokslų taryba. „Lietuvos delegacijos vizitas Šveicarijoje – mokslinių tyrimų partnerystei bei inovacijoms stiprinti“. (2026 m. sausio 23 d.). <https://lmt.lrv.lt/lt/naujienos/lietuvos-delegacijos-vizitas-sveicarijoje-moksliniu-tyrimu-partnerystei-bei-inovacijoms-stiprinti-jmb/>

162 Council Working Group on the Scientific and Geographical Enlargement of CERN. „Report on Geographical Enlargement of CERN“. CERN/2918/Rev. 2010 m. birželio 16 d. Žr.: https://cds.cern.ch/record/1289091/files/001289091_English.pdf

programa paremta analizė apie Lietuvos dalelių fizikos mokslo produkcijos, talentų ugdymo ir komercinio bendradarbiavimo su CERN veiklas ir jų rezultatus. Tyrimo analizė identifikuoja tiek šalies pajėgumus, tiek pagrindinius dalyvavimo CERN veiklose naudos gavėjus Lietuvoje, tiek įvairias Lietuvai kuriamas naudas CERN organizacijai, tiek prielaidas, kurios leistų didinti abipusę bendradarbiavimo naudą. Tyrime pateikiamos įžvalgos ir rekomendacijos gali padėti informuoti ir pasirengimo narystei planavimo ar ilgalaikio kelrodžio rengimo planus, o taip pat planuojant pagrindines Lietuvos diplomatų žinutes ir kampanijas kitose CERN valstybėse narėse.

Visgi, svarbu pabrėžti, kad šis tyrimas negali ir nesiekia atsakyti į klausimą, ar Lietuvai „verta“ tapti visateise CERN nare. Viena vertus, toks vertinimas reikalauja ilgalaikės kaštų-naudos analizės projektuojant kelis alternatyvius Lietuvos-CERN bendradarbiavimo raidos scenarijus – tokia užduotis būtų didesnė nei dabartinio tyrimo apimtis ir neišvengiamai reikalaudų subjektyvių sprendimų dėl scenarijų pasirinkimo, laiko horizonto ir t.t. Kita vertus, bet koks sprendimas dėl CERN narystės bus priimtas alternatyvių pasirinkimų aibėje – pasirinkimų dėl kitų finansavimo prioritetų, MTEP plėtros kryptių, jungimosi į kitas mokslo infrastruktūras ir kitų klausimų.¹⁶³ Tokia lyginamoji analizė, būtina visapusiškai įvertinti sprendimą tapti pilnateise nare, taip pat smarkiai viršija šio tyrimo apimtį.

Siauresnė tyrimo apimtis nėra trūkumas: sprendimas dėl narystės CERN visada bus – kaip ir turi būti – fundamentaliai politinis. Atitinkamai, tyrime siekta pateikti produktyvių įžvalgų dėl Lietuvos pasirengimo pilnai realizuoti visateisės narystės CERN statusą tuo atveju, jei šis sprendimas būtų priimtas. Paminėtina tyrimo analizės prielaida šiuo atžvilgiu yra tai, kad visateisė CERN narystė yra galimybė, o ne garantija: narystės naudos priklauso nuo aktyvaus mokslo ir verslo dalyvių įsitraukimo, nacionalinės ekosistemos brandos, strateginės CERN narystės politikos bei efektyvaus jos koordinavimo. Pagrindinės įžvalgos dėl Lietuvos pasirengimo užtikrinti šias sąlygas trumpai apibendrinamos žemiau:

Dabartinė ekosistema su stipriu branduoliu, bet ribota

- Vertinant pagal dalyvių skaičių, įvairovę ir individualių dalyvių pajėgumus vykdyti CERN veiklas, Lietuvos CERN ekosistema turi stiprų branduolį – VU FF ir LDFK, kuriame ryškiai dominuoja VU mokslininkai. Šis branduolys pasižymi tiek tarpusavio ryšiu, tiek įsitraukimu į CERN veiklas, tiek ekosistemai svarbių veiklų aktyvumu. LDFK mokslininkai atlieka platų ekosistemai priskirtinų funkcijų spektrą: tiek mokslo veiklas, tiek komunikaciją, tiek kompetencijų rengimą, tiek indėlį į politikos formavimą, tiek atstovavimą. Kartu, LDFK užtikrina itin glaudžius formalus ir neformalus bendradarbiavimo ryšius tarp jo narių ir tvarų ir efektyvų bendradarbiavimą su valstybės institucijomis. Kitų dalyvių (ne valstybės institucijų) įsitraukimas į CERN yra ir siauresnės apimties, ir mažiau aktyvus. Kartu, LDFK ryšiai su konsorciui nepriklausančiais ekosistemos dalyviais – tiek mokslo organizacijomis, tiek verslo įmonėmis – yra gana riboti.
- Nors į Lietuvos CERN veiklų koordinavimą įtraukta nemažai institucijų ir organizacijų, politikos formavimo, įgyvendinimo, finansavimo ir priežiūros funkcijas daugiausia atlieka ŠMSM ir konkrečiai ministerijos mokslo skyrius. Kitų ministerijų įsitraukimas yra siauresnės apimties ir mažiau aktyvus, dažnai be konkrečių finansinių įsipareigojimų. Kartu, nors Lietuvos ekosistemoje egzistuoja reikalingi koordinavimo mechanizmai, formalūs bendradarbiavimo ryšiai – kaip dalyvavimas nacionalinėje CERN veiklų koordinavimo komisijoje – nekuria tankių ir veiksmingų tarpusavio santykių tarp jos dalyvių, kai kurių institucijų įsitraukimas lieka iš esmės formalus, siauros apimties ir (ar) pasyvus.

163 Interviu – Valstybė-4.

- Koncentracija būdinga ir verslo įmonėms, dalyvaujančioms CERN veiklose: nors CERN tiekėjų duomenų bazėje registruotų įmonių skaičius siekia 90, tik apie trečdalis jų realiai įgyvendino CERN kontraktus, o daugiausia kontraktų įgyvendino dviejų sektorių – lazerių ir pažangios gamybos – įmonės. Verslo bendruomenėje taip pat ryškiai juntama ryšių su platesne ekosistema ir jos dalyviais stoka: nuo ryšių su valstybės institucijomis (formaliai verslo bendruomenei komisijoje atstovauja LPK, tačiau ji neapima visų CERN veiklų dalyvių, o CERN dalyvaujantys subjektai sudaro mažą visos LPK narystės dalį) iki bendradarbiavimo su LDFK (konsorciumo santykis su verslo partneriais nėra apibrėžtas), iki tarpusavio ryšių (nėra jokių neformalių grupių tarp CERN veiklose dalyvaujančių įmonių).

Ekosistemos plėtros galimybės: platesnio dalyvių rato įtraukimas, platesnis vykdomų veiklų spektras ir ekosistemos tarpusavio ryšių stiprinimas.

- Papildomų mokslo organizacijų ar verslo įmonių įtraukimas į Lietuvos CERN ekosistemą ir CERN veiklų įgyvendinimą gali būti reikšmingas indėlis į tolimesnę ekosistemos plėtrą ir brandą. FTMC ir Vilnius Tech įsitraukimas galėtų padėti didinti taikomųjų tyrimų apimtį, o taip pat padidinti mokslo ir verslo bendradarbiavimą. Plėsti potencialių CERN veiklų dalyvių ratą taip galima ir įtraukiant kitų disciplinų fakultetus CERN veiklose jau dalyvaujančiuose universitetuose, pvz., plečiant galimybes informatikos ir duomenų mokslo krypties tyrėjams įsitraukti į CERN veiklas. Galiausiai, Lietuvos CERN ekosistemos dalyvės mokslo organizacijos bendradarbiaudamos su valstybe gali skatinti aktyvesnį kitų ekosistemos dalyvių naudojimąsi Lietuvoje esančia CERN tematikos infrastruktūra ir kartu geriau pritaikyti ją prie vietinės CERN verslo ekosistemos poreikių.
- Tolimesnio Lietuvos įsitraukimo į CERN potencialą reikšmingai sustiprinti gali aktyvesnis mokslo, verslo ir valstybės bendradarbiavimas plečiant talentų ugdymo programas ir žmogiškojo kapitalo plėtrą ir stiprinimą. Verslo segmente tikslinga plėsti žinių ir technologijų perdavimo bei inovacijų plėtros veiklų įgyvendinimą, ypač koncentruojantis į augantį startuolių segmentą – mažoms ir jaunoms įmonėms dalyvavimas CERN programose gali būti itin aktualus ir patrauklus. Taip pat yra potencialo plėsti ekosistemą stiprinant ryšius tarp ekosistemos dalyvių: institucionalizuoti LDFK ir verslo bendradarbiavimą, į nacionalinę koordinavimo komisiją įtraukti naujus dalyvius (pvz., mokytojų asociacija, mokyklų asociacija, Lietuvos lazerių asociacija, Lietuvos inžinerinės pramonės asociacija ir kt.).

Įžvalgos dėl mokslo produkcijos ir talentų ugdymo veiklų plėtros potencialo: talentų ugdymas ir įgalinimas ir tvarus bei nuspėjamas mokslinių veiklų finansavimas

- Struktūrinė prielaida siekiant didinti Lietuvos CERN mokslo produkcijos ir talentų ugdymo veiklų apimtį ir intensyvumą yra CERN tematikos žmogiškojo kapitalo plėtra ir stiprinimas. Kol ilgalaikiu prioritetu išlieka Lietuvos elementariųjų dalelių fizikos bei taikomųjų fizinių ir technologinių mokslų bazės, tyrėjų bendruomenės stiprinimas ir studentų pasiūlos didinimas, kartu svarbus ir efektyvus kitų CERN aktualių disciplinų plėtra ir jų tyrėjų įtraukimas į CERN ekosistemą. Tarpdisciplininių studijų ir tyrimų plėtros pastangas efektyvinti gali glaudesnis Lietuvos nacionalinių – o idealiai ir Baltijos šalių – institucijų bendradarbiavimas tarpusavyje rengiant CERN aktualių specialybių studentus ir vystant bendrus MTEP projektus.
- Sėkmingam CERN veiklų transformacijai į poveikį reikalingas tvarus – tiek dalyvavimo CERN specifiškai, tiek nacionalinių CERN tematikos mokslo tyrimų plačiau – finansavimas. Siekiant įgalinti ilgalaikį, fundamentinių tyrimų įgyvendinimą ir užtikrinti nuspėjamumą juos

vykdantiems tyrėjams (ypač jauniems tyrėjams) svarbu užtikrinti, kad pakankama dalis narystės veiklų įgyvendinimui lėšų būtų nukreiptos tiesiogiai į mokslinę veiklą ir veiklų ilgalaikio – pvz., ilgesnio nei penkių metų – finansavimo principu. Finansavimo ilgalaikiškumas ypač aktualus yra elementariųjų dalelių fizikos bazės vystymo veikloms.

- Trumpuoju laikotarpiu Lietuvos CERN ekosistemos aukščiausios kokybės mokslo plėtros ir talentų ugdymo bei įgalinimo potencialą riboja dabartinis asocijuotos narystės statusas. Asocijuota narystė reikšmingai apriboja maksimalų CERN patirties galinčių įgyti Lietuvos studentų, doktorantų ir tyrėjų kiekį, taip užkertant kelią galimybei paversti CERN efektyvia Lietuvos fizinių ir technologinių mokslų talentų ugdymo grandinės dalimi. Tokie ribojimai neleidžia pakankamai – turint omeny jau pasiektų stažuočių ir kontraktų „lubų“ indukuojamą didelę paklausą – išnaudoti unikalių ir Lietuvoje neįmanomų replikuoti CERN suteikiamų talentų ugdymo sąlygų.

Įžvalgos dėl verslo ir inovacijų plėtros veiklų plėtros potencialo: aukštesnės naudos reikalauja strateginės institucinės paramos, platesnio veiklų spektro ir nuoseklaus įmonių įdirbio

- Lietuvos įmonių dalyvavimo CERN veiklose patirtis patvirtina stiprias Lietuvos kompetencijas lazerių, pažangios inžinerijos ir elektronikos srityse, o daugiau patirties turintys tiekėjai pabrėžia įvairias CERN kontraktų teikiamas naudas – tiek komercines ir tiesiogines, tiek nematerialias ir netiesiogines. Interviu dalyvavusių įmonių atstovai akcentuoja įgytas technologines žinias, kompetencijų plėtrą ir reputacinę vertę, stiprinančią jų konkurencingumą tarptautinėse rinkose. Tiesa, inovacijų kūrimo ir komercializavimo rezultatai išlieka fragmentiški, o ekosistemoje juntami koordinavimo, tinklaveikos ir institucinės paramos trūkumai riboja platesnį veiklų poveikį.
- Egzistuoja prielaidos aktyvesniam ir intensyvesniam dalyvavimui, ypač remiantis jau turima įmonių patirtimi, sektorių stiprybėmis ir augančiu interesu plėsti veiklas. Vis dėlto šį potencialą riboja struktūriniai veiksniai: finansinės asocijuotos narystės „lubos“ apriboja komercines bendradarbiavimo su CERN naudas, silpni tarpusavio ryšiai tarp verslo įmonių riboja potencialių dalyvių žinias apie CERN teikiamas galimybes, nepakankamai išvystyta tarpininkavimo sistema reiškia prarastas užsakymų galimybes Lietuvos įmonėms. Kartu pažymėtina, kad numatomos komercinės ar kitos ekonominės naudos gali materializuotis tik ilguoju laikotarpiu, o tai gali neatitikti trumpo-vidutinio laikotarpio verslo prioritetų.
- Atitinkamai, esminė prielaida siekiant didinti Lietuvos CERN verslo ir inovacijų plėtros veiklų apimtį ir intensyvumą yra strategiška ir aktyvi nacionalinė CERN politika verslo ir inovacijų plėtros srityje. Norint, kad Lietuvai tapus visateise CERN nare šalies verslo subjektai galėtų pasinaudoti atsiveriančiomis galimybėmis būtinas aktyvesnis EIMIN įsitraukimas į nacionalinės CERN politikos koordinavimą, aiškesnis komercinių ir inovacijų plėtros prioritetų apibrėžimas, tarpininkavimo (pramoninių ryšių su CERN) pajėgumų stiprinimas, ekosistemos tarpusavio ryšių stiprinimas ir vykdomų veiklų spektro plėtra – ypač stiprinant žinių ir technologijų perdavimo programas startuoliams ir kitoms aukšto inovacijų potencialo įmonėms.

Apibendrinant, tyrimo analizė patvirtino, kad asocijuotos narystės laikotarpiu Lietuvoje išaugo pakankamai stiprus CERN mokslinių ir komercinių veiklų dalyvių branduolys, koncentruotas VU ir kiek mažiau kituose LDFK nariuose (mokslo srityje) ir lazerių bei pažangios inžinerijos sektoriuose (verslo segmente). Esamos Lietuvos stiprybės kuria prielaidas tolesnei ekosistemos plėtrai, tačiau tyrimas identifikavo ir įvairias ekosistemos spragas, kurios gali riboti veiksmingesnio dalyvavimo CERN veiklose potencialą: nevienodą ir neoptimalų atsakingų institucijų įsitraukimo lygį, nepakankamą aktualių mokslo ir verslo dalyvių įtraukimą, tvaraus ir nuspėjamo ilgalaikių mokslinių tyrimų finansavimo stoką,

ribotą įdirbį CERN technologijų perdavimo ir inovacijų plėtros formatuose ir kt. Tyrimas taip pat identifikavo, kad asocijuotos narystės sąlygos jau šiandien apriboja dalyvių galimybes ir interesą didinti įsitraukimą, ypač talentų ugdymo ir verslo kontraktų bei technologijų plėtros srityse. Tačiau narystės statuso pokytis savaime ir staiga neatneš visų pilnateisės narystės numatomų naudų: tam reikalinga strateginė Lietuvos CERN ekosistemos plėtra ir peržiūra. Pagrindinės rekomendacijos ir siūlymai dėl jos turinio pateikiami **17 lentelė** žemiau.

17 lentelė. Tyrimo rekomendacijos

Probleminė dimensija	Strateginiai siūlymai / rekomendacijos	Aktualios institucijos ar ekosistemos dalyviai
Projektinio finansavimo trūkumai varžo mokslo produkcijos plėtrą	1. Ilginti finansuojamų CERN tematikos mokslinių projektų trukmę ir stambinti jų apimtį, skatinant rizikingesnius ir atviresnius baigčių projektus 2. Atsižvelgti į CERN specifiką vertinant (1) publikacijų autorių skaičių (2) fundamentinę tyrimų prigimtį 3. Užtikrinti doktorantūros / po-doktorantūros studentų vykdomų tyrimų finansavimo nuspėjamumą studijų laikotarpiu	LMT, ŠMSM
Dalelių fizikos bazės stiprinimas	1. Trumpuoju laikotarpiu tikslinga numatyti finansinių paskatų aukšto lygio dalelių fizikos talentų pritraukimui, įskaitant perspektyvius doktorantūros studentus. 2. Numatyti ir vykdyti kryptingą CERN tematikos fizinių ir technologinių mokslų tyrimams skiriamo finansavimo didinimą per įvairius finansavimo mechanizmus (LMT programas, ŠMSM asignavimus), <i>inter alia</i> užtikrinant kofinansavimą universitetų dalyvavimui konkrečiuose CERN eksperimentuose. 3. Vidutiniu-ilguoju laikotarpiu plėsti vietinę fizinių ir susijusių mokslų talentų pasiūlą, stiprinant bendradarbiavimą su mokyklomis, mokytojais, tarptautinių fizikos olimpiadų ir kitų konkursų rengėjais ir t.t. 4. Stiprinti bendrą CERN tematikos studijų programų (magistrantūros, doktorantūros) kūrimą ir vystymą tarp Lietuvos ir/ar Baltijos šalių universitetų, išnaudojant ir derinant skirtingų institucijų stipriąsias savybes bei įdirbį.	ŠMSM, LMT, ekosistemos dalyviai (universitetai ir LDFK, CBG)
Ekosistemos plėtra į kitas dalyvavimo CERN veiklas	1. Įtraukti Lietuvos dalyvavimui CERN aktualius universitetus ir tyrimo centrus į ekosistemos veiklas, geriau išnaudojant mokslo projektų finansavimą, plečiant hibridinių (teorinių ir taikomųjų tyrimų) finansavimą 2. Stiprinti mokslo-verslo bendradarbiavimą skatinančias veiklas, sudarant daugiau galimybių įsitraukti mažiau aktyviems universitetams ir geriau išnaudojant mokslo ir inovacijų slėnių infrastruktūrą	ŠMSM, LMT, ekosistemos dalyviai (universitetai ir LDFK, CBG), EIMIN
Pajėgumų dalyvauti CERN veiklose stiprinimas universitetuose	1. Stiprinti universiteto administracijų paramą CERN veiklas vykdančioms mokslo grupėms 2. Didinti universitetų valdomos CERN tematikos infrastruktūros žinomumą ir prieinamumą universiteto mokslininkams, tyrėjams iš kitų Lietuvos mokslo institucijų, taikomuosius tyrimus ir aukšto technologinio sudėtingumo gamybą vykdančioms įmonėms.	Ekosistemos dalyviai (universitetai ir LDFK, CBG), IA

Probleminė dimensija	Strateginiai siūlymai / rekomendacijos	Aktualios institucijos ar ekosistemos dalyviai
Verslo įsitraukimo stiprinimas per geresnį tarpininkavimą	1. Paskirti pilnu etatu dirbantį ILO ir numatyti nuolatinio atstovo Ženevoje pareigybę 2. Geriau išnaudoti didžiosiose CERN valstybėse narėse veikiančių Lietuvos diplomatinio atstovybių tinklą 3. Lietuvos įmonių formaliai ir neformaliai tinklaveikai su vietinėmis mokslo ir verslo bendruomenėmis 4. Stiprinti neformalią tinklaveiką su CERN viduje dirbančiais lietuviais, įskaitant ir CERN alumnų tinklo narius 5. Sudaryti sąlygas abipusei Lietuvos verslo ir CERN alumnų tinklo narių ryšių plėtrai, ypač siekiant pritraukti talentus į Lietuvą 6. Stiprinti tarpusavio ryšius ir mainus patirtimi tarp CERN pirkimuose dalyvaujančių Lietuvos įmonių	EIMIN, IA, URM ir LR diplomatinės atstovybės, (ekosistemos dalyviai: LPK, LDFK, individualios įmonės ir sektorinės organizacijos)
Verslo įsitraukimas per inovacijas ir technologijų perdavimo programas	1. Atnaujinti ir stiprinti nacionalinį CERN verslo inkubatorių, startuolių akseleratorių ir kitas veiklas bei skatinti Lietuvos įmonių dalyvavimą atitinkamose programose CERN ir kitose CERN narėse 2. Plėsti komunikaciją apie CERN kuriamas galimybes startuoliams ir smulkiomis-vidutinėmis įmonėms	EIMIN, IA
Verslo įsitraukimas į platesnę Lietuvos CERN ekosistemą	1. Remti tikslines specialistų rengimo programas, suformuotas bendradarbiaujant mokslo ir verslo bendruomenėms (pagal gerąjį VU FF šviesos technologijų kurso pavyzdį) 2. Įsteigti verslo patarėjų tarybą LDFK sudėtyje	Ekosistemos dalyviai: universitetai, LDFK, individualios įmonės ir sektorinės organizacijos, LPK
Geresnis CERN talento ugdymo programų išnaudojimas	1. Stiprinti ekosistemos dalyvių (mokslo organizacijų) tarpusavio koordinavimą dėl Lietuvos studentų delegavimo į riboto kiekio CERN stažučių vietas (trumpuoju laikotarpiu iki pilnateisės narystės) 2. Stiprinti CERN alumnų tinklo įtraukimą į talentų verslui programas	Ekosistemos dalyviai: universitetai, LDFK, CBG, LPK
Geresnis valstybės institucijų įtraukimas į Lietuvos CERN ekosistemos plėtrą ir šalies atstovavimą	1. Stiprinti EIMIN įsitraukimą į Lietuvos CERN politikos veiklų formavimą, koordinavimą ir finansavimą 2. Stiprinti ŠMSM ugdymo departamento įsitraukimą į CERN veiklų formavimą ir koordinavimą, ypač talentų ugdymo bei švietimo srityse 3. Numatyti dedikuotus uždavinius ir rodiklius visoms nacionalinėje CERN veiklų koordinavimo komisijoje dalyvaujančioms organizacijoms 4. Stiprinti trijų Baltijos valstybių tarpusavio koordinavimą URM lygmenyje	LRV, EIMIN, ŠMSM, URM

Priedas Nr. 1

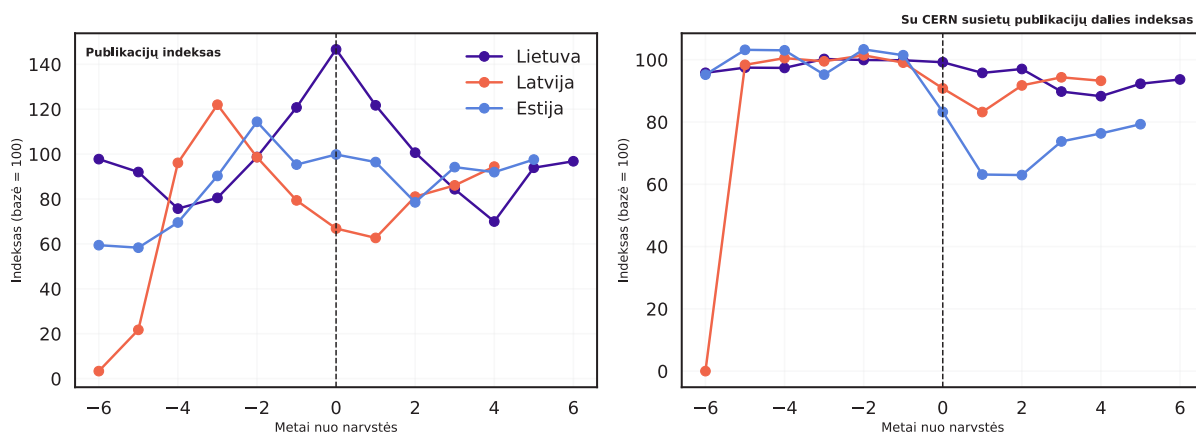
Specifiniai matavimo terminai ir trumpiniai

Terminas / indikatorius	Apibrėžtis, paaiškinimas
Su institucija X afilijuotas tyrėjas	Tyrėjas, kurį Inspire HEP nurodo kaip afilijuotą su institucija X (vienas tyrėjas gali būti afilijuotas su keliomis institucijomis).
LT/LV/EE institucija	Lietuvoje/Latvijoje/Estijoje esanti mokslo institucija (universitetas, tyrimų centras, institutas).
Publikacija	Publikacija, paskelbta recenzuojamame leidinyje, Inspire HEP duomenų bazėje žymimas kaip „Document type --> published“.
CERN-LT/LV/EE publikacija; su CERN susieta publikacija	Publikacija, tarp kurios autorių yra bent vienas su CERN afilijuotas tyrėjas ir bent vienas su LT/LV/EE institucija afilijuotas tyrėjas. Jei su CERN ir su LT/LV/EE institucija afilijuotas tyrėjas yra vienas ir tas pats asmuo (tyrėjai gali turėti kelias institucijas afiliacijas), tokia publikacija vis tiek laikoma CERN-LT/LV/EE publikacija.
Ne-CERN-LT/LV/EE publikacija; publikacija be CERN ryšio	Publikacija, kurios bent vienas iš autorių yra afilijuotas su LT institucija ir tarp kurios autorių nėra su CERN afilijuotų tyrėjų.
Paprastasis skaičiavimas	Skaičiavimo būdas, kai šaliai straipsniai priskiriami taip: kiekvienos tos šalies publikacijos atveju, prie šalies bendro skaičiaus pridedamas vienas vienetas, jei bent vienas iš publikacijos autorių yra afilijuotas su šalyje veikiančia institucija. Pvz., straipsnis su 10 autorių – kurių 5 yra afilijuoti su Vokietijos institucija, 3 su Prancūzijos ir 3 su Lietuvos – visoms šalims prideda po vieną vienetą.
Dalinis skaičiavimas	Skaičiavimo būdas, kai šaliai straipsniai priskiriami taip: kiekvienos tos šalies publikacijos atveju, prie šalies bendro skaičiaus pridedama santykinė tos šalies autorių dalis tarp visų publikacijos autorių. Pvz., straipsnis su 10 autorių – kurių 5 yra afilijuoti su Vokietijos institucija, 3 su Prancūzijos ir 3 su Lietuvos – Lietuvos straipsnių skaičiui prideda 0.3, o Vokietijos – 0.5 vieneto. Šie indikatoriai taip pat gali būti naudojami kaip santykiniai svoriai citavimų skaičiaus skaičiavimui.
Citavimų skaičius Z metų po straipsnio išleidimo	Skaičiuojami tie straipsnių cituojantys kiti straipsniai, kurie pasirodė iki Z metų po straipsnio išleidimo

Standartizuotas Baltijos šalių publikacijų rodiklių palyginimas

Šioje priedo dalyje pateikiamas standartizuotas Baltijos šalių mokslinių publikacijų rodiklių prieš ir po CERN asocijuotos narystės palyginimas (**11 pav.**). Kaip ir pabrėžiama pagrindiniame tekste, tiek Lietuvoje, tiek Latvijoje bei Estijoje, publikacijų skaičius po narystės trumpuoju-vidutiniu laikotarpiu nei reikšmingai padidėjo, nei sumažėjo, o publikacijų skaičiaus kaitos dinamika labiau priklauso nuo prisijungimo prie konkrečių CERN eksperimentų kolaboracijų. Tekste žemiau paaiškinama, kaip buvo sudaryti **11 pav.** pateikti standartizuoti rodikliai ir kaip juos reikėtų interpretuoti.

11 pav. Standartizuoti Baltijos šalių publikacijų rodikliai prieš ir po CERN asocijuotos narystės



Šaltinis: Inspire HEP, STRATA analizė.

Tegu $Y_{c,t}$ žymi pasirinkto rodiklio (šiuo atveju, publikacijų skaičiaus) reikšmę šaliai c metais t , o A_c žymi metus, kai šalis tapo CERN asocijuota nare. Paveikslo x ašyje pažymėtas „santykinis laikas“ arba metai nuo asocijuotos narystės pradžios:

$$\tau_{c,t} = t - A_c$$

Taigi $\tau = 0$ žymi narystės metus, $\tau = -1$ – vienus metus iki narystės, o $\tau = 1$ – vienus metus po narystės. Toks matavimas leidžia viename paveiksle palyginti tris Baltijos šalis, nepaisant jų skirtingų asocijuotos narystės pradžios datų.

Pirmiausia kiekvienai šaliai apskaičiuojamas bazinis palyginimo lygis, t.y., trejų metų iki narystės vidurkis:

$$\bar{Y}_c^{pre} = \frac{Y_{c,A_c-3} + Y_{c,A_c-2} + Y_{c,A_c-1}}{3}$$

Kiekvienų metų vidurkis tuomet paverčiamas į standartizuotą indeksą:

$$I_{c,t} = \frac{Y_{c,t}}{\bar{Y}_c^{pre}} \times 100$$

Indekso interpretacija paprasta: jei $I_{c,t} = 100$, rodiklio reikšmė sutampa su vidurkiu tris metus iki narystės; jei $I_{c,t} = 120$, rodiklio reikšmė yra 20 proc. didesnė nei vidurkis tris metus iki narystės; jei $I_{c,t} = 80$, rodiklio reikšmė yra 20 proc. mažesnė nei vidurkis tris metus iki narystės.

Toks standartizuotas matavimo būdas leidžia prasmingai palyginti santykinius Baltijos šalių rodiklius. lyginant tris šalis ne tarpusavyje, bet su savo pačių situacijomis iki tampant CERN asocijuotomis narėmis. Šis indeksavimo būdas yra naudingas aprašomajai analizei, tačiau neturėtų būti suprantamas kaip priežastinio poveikio vertinimas. Viena, jei šalies rodikliai pradėjo kilti dar iki formalios narystės, aukštas lygis po narystės gali reikšti ankstesnės tendencijos tęsinį, o ne naują narystės sukeltą lūžį. Tuo

pačiu, jei rodiklių vertės prieš pat narystę atskaitiniu laikotarpiu buvo neįprastai aukštos arba žemos, tai gali paveikti viso indekso mastą. Ši problema ypač svarbi mažoms šalims, kurių metiniai rodikliai natūraliai svyruoja stipriau. Trečia, poveikslas iliustruoja santykinį pokytį aplink institucinę ribą, bet pats savaime neįrodo, kad stebimas pokytis atsirado būtent dėl narystės.

Publikacijų ir citavimų rodiklių statistiniai testai

Šioje priedo dalyje pateikiama įvairių Lietuvos publikacijų ir citavimų rodiklių pokyčių laike (prieš ir po tapimo asocijuota nare) statistinių testų apžvalga. Palyginimui tarp laikotarpių parinktas siauras priešnarystinis langas 2015–2017m.; publikacijų skaičiui ir su CERN susietų publikacijų daliai jis lyginamas su 2018-2025 m., o 3 metų citavimui - su 2018-2022 m., nes vėlesni straipsniai dar neturi pilno stebėjimo lango.

Rodiklis (periodų vidurkiai)	Iki asocijuotos narystės (2015-2017)	Po asocijuotos narystės (2018-2025/22)	Įvertis	95% PI	P reikšmė	Testas
Metinis LT publikacijų skaičius	104,33	109,25	SR = 1,05	[0,92; 1,19]	0,485	Puasono dažnių santykis
Metinis CERN-LT publikacijų skaičius	100,33	99,62	SR = 0,99	[0,87; 1,13]	0,917	Puasono dažnių santykis
CERN-LT publikacijų dalis tarp visų LT publikacijų	96,2 proc.	91,2 proc.	Skirtumas = -5,0 proc. p.	[-7,8; -2,1]	0,004	Dviejų proporcijų z testas
Vidutinė LT autorių dalis CERN-LT publikacijose	0,391 proc.	0,407 proc.	Skirtumas = 0,016 proc. p.	[-0,480; 0,418]	-	Bootstrap skirtumo intervalas
Vidutinis 3 metų citavimas CERN-LT publikacijoms	93,18	71,93	Skirtumas = -21,25	[-41,62; -2,99]	0,050	Bootstrap PI + Mann-Whitney



Kuriame pamatus pagrįstiems ir įžvalgiems
viešosios politikos sprendimams