

IRT sektoriaus kelrodis

Parengta 2023 m. gruodžio 14 d.



IRT SEKTORIAUS KELRODIS

Kelrodžio autoriai: Inovacijų agentūros ICT Lab ir UAB „Civitta“.

Leidžiama perspausdinti švietimo ir nekomerciniais tikslais. Cituojant nuoroda į dokumentą būtina.

© VšĮ Inovacijų agentūra, 2023.

TURINYS

ĮVADAS	6
1. IRT SEKTORIAUS TECHNOLOGINĖS KRYPTYS PASAULYJE IR ES	7
1.1 IRT samprata ir skaitmeninės inovacijos	7
Skaitmeninės inovacijos ir jų tipai	8
Skaitmeninės inovacijos ir MTEP	8
IRT infrastruktūra	9
Duomenys kaip infrastruktūra ir MTEP	10
1.2 Vyraujančios ir vystomos IRT	10
Bendrosios tendencijos	10
Su IRT susijusios rizikos	13
2. ES POZICIJA IRT SRITYJE	15
3. LIETUVOS IRT STRATEGIJA IR TIKSLAI	19
3.1 IRT ir inovacijų strategija	19
3.2 Tikslinės priemonės ir finansavimo mechanizmai	20
4. LIETUVOS IRT EKOSISTEMOS APŽVALGA	23
4.1 Lietuvos IRT sektorius	23
Lietuvos IRT sektoriaus apibrėžimas	23
Strateginių ir analitinių dokumentų apžvalga	26
4.2 Lietuvos IRT ekosistema	33
5. LIETUVOS IRT SEKTORIAUS POTENCIALO VERTINIMAS	45
5.1 S3 IRT prioriteto tematikų plėtrą įgalinantys ir ribojantys veiksniai	55
Inovacijų ekosistema	55
Žmogiškieji ištekliai	63
Infrastruktūra	67
Verslo aplinka	67
5.2 Galutinis vertinimas	69
5.3 Kaip atrodys Lietuvos IRT sektorius 2030 m.?	72
6. LIETUVOS IRT SEKTORIAUS VYSTYMO SIŪLYMAI	75
PRIEDAS NR. 1. RESPONDENTŲ STATISTIKA	83
PRIEDAS NR. 2. POTENCIALO VERTINIMO METODIKA	84
PRIEDAS NR. 3. RICE METODIKOS VERTINIMO KRITERIJAI	88
PRIEDAS NR. 4. SU S3 IRT PRIORITETO TEMATIKOMIS SUSIJUSIOS TENDENCIJOS	91
PRIEDAS NR. 5. VYRAUJANČIŲ IR VYSTOMŲ IRT BEI MOKSLO TENDENCIJŲ SUSIJUSIŲ SU IRT NUSTATYMO NAUDOTI ŠALTINIAI	94
PRIEDAS NR. 6. LIETUVOS IR UŽSIENIO STRATEGINIŲ IR ANALITINIŲ DOKUMENTŲ ANALIZĖS ŠALTINIAI	95

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

AR	Alternatyvi realybė
AV ir soc. inovacijos	Audiovizualinių medijų technologijos ir socialinės inovacijos
BDAR	Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas
BG	Blokų grandinės
BVP	Bendras vidaus produktas
CPVA	Viešoji įstaiga Centrinė projektų valdymo agentūra
DI	Dirbtinis intelektas
DI-DD	Dirbtinis intelektas, didieji ir paskirstytieji duomenys, įvairiarūšė analizė, apdorojimas ir diegimas
EBPO	Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija
EIMIN	Lietuvos Respublikos ekonomikos ir inovacijų ministerija
EK	Europos Komisija
EVRK	Ekonominės veiklos rūšių klasifikatorius
FINMIN	Lietuvos Respublikos finansų ministerija
<i>Fintech</i>	Finansinės technologijos
H2020	„Horizontas 2020“ programa
IA	Viešoji įstaiga „Inovacijų agentūra“
IL	Viešoji įstaiga „Investuok Lietuvoje“
IoT	Daiktų internetas
IRT	Informacinių ir ryšių technologijos
ITS	Išmaniosios transporto sistemos
IVPK	Informacinės visuomenės plėtros komitetas
KAM	Lietuvos Respublikos krašto apsaugos ministerija
KKI	Kultūros ir kūrybinės industrijos
KM	Lietuvos Respublikos kultūros ministerija
KS	Kibernetinis saugumas
KTU	Kauno technologijos universitetas
LB	Lietuvos bankas
LMT	Lietuvos mokslo taryba
LR Vyriausybės programa	XXVIII Lietuvos Respublikos Vyriausybės programa
LRVK	Lietuvos Respublikos Vyriausybės kanceliarija
MRU	Mykolo Romerio universitetas
MSI	Mokslo ir studijų institucijos
MTEP	Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra
MTEPI	Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra ir inovacijos
MVĮ	Mažos ir vidutinės įmonės

NKSC	Nacionalinis kibernetinio saugumo centras prie Krašto apsaugos ministerijos
NPP	2021–2030 m. Nacionalinis pažangos planas
NŠA	Nacionalinė švietimo agentūra
S3	Sumanioji specializacija
SADM	Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministerija
STRATA	Vyriausybės strateginės analizės centras
SUMIN	Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija
ŠMSM	Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerija
UŽT	Užimtumo tarnyba prie Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministerijos
VDA	Valstybės duomenų agentūra
VPB	Lietuvos Respublikos valstybinis patentų biuras
VPN	Virtualus privatus tinklas
VR	Virtuali realybė
VRM	Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerija
VU	Vilniaus Universitetas

ĮVADAS

Pasaulyje, kuriame technologinė pažanga, atrodo, neturi ribų, informacinių ir ryšių technologijos (toliau – IRT) yra vienareikšmiškai nepamainomos. IRT toliau plečia galimybių ribas, iš esmės keičia gyvenimo, darbo ir bendravimo būdus. Nuo greito keitimosi informacija iki ryšių, apimančių visą pasaulį, IRT tapo varomąja jėga, lemiančia technologinius laimėjimus visose ekonomikos šakose. IRT yra ir šiuolaikinės visuomenės pamatas. Nesvarbu, ar tai būtų proveržio technologijų ar inovatyvių sprendimų kūrimas, ar kasdienės piliečių patirties tobulinimas, IRT yra katalizatorius, skatinantis mus įžengti į neribotų galimybių erą. Lietuva taip pat juda šia kryptimi.

2022 m. rugpjūčio 17 d. patvirtinta 2021–2027 m. **Sumanios specializacijos** (toliau – S3) **konceptcija**¹, kuria siekiama stiprinti Lietuvos mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros ir inovacijų (toliau – MTEPI) pajėgumus, kurti naujas technologijas bei kartu auginti šalies konkurencingumą ir pozicijas globaliose rinkose. MTEPI plėtros paskirtis – skatinti inovacijomis grįstą ir tvarų ekonomikos augimą, siekiant mokslo ir verslo bendradarbiavimo bei koncentruojant išteklius į didžiausią MTEPI potencialą turinčias sritis. S3 koncepcijoje patvirtinti **3 MTEPI prioritetai**, į kuriuos bus susitelkta skatinant inovacijas šalyje:

1. Sveikatos technologijos ir biotechnologijos;
2. Nauji gamybos procesai, medžiagos ir technologijos;
3. **Informacinės ir ryšių technologijos.**

IRT prioriteto samprata S3 koncepcijoje buvo išplėsta ir apjungta su Įtraukios ir kūrybingos visuomenės bei Sumanaus, nedaršaus ir integruoto (susieto) transporto prioritetais. Į IRT prioritetą įeina šios tematikos:

- Dirbtinis intelektas, didieji ir paskirstytieji duomenys, įvairiarūšė analizė, apdorojimas ir diegimas (toliau – DI-DD);
- Daiktų internetas (toliau – IoT);
- Kibernetinis saugumas (toliau – KS);
- Finansinės technologijos ir blokų grandinės (toliau – *Fintech* ir BG);
- Audiovizualinių medijų technologijos ir socialinės inovacijos (toliau – AV ir soc. inovacijos);
- Išmaniosios transporto sistemos (toliau – ITS).

Atnaujinus S3 koncepciją, prioritetus ir išplečiant tematikų spektrą, trūksta duomenų apie IRT sektorių Lietuvoje. Nėra veiklos gairių, kaip bus siekiama S3 koncepcijoje ir kituose strateginiuose dokumentuose išsikeltų tikslų IRT sektoriui. Kaip vieną pagrindinių MTEPI politikos įgyvendinimo priemonių galima įvardinti kelrodžių kūrimą. Įprastai, „kelrodis“ yra suprantamas kaip ilgalaikė sektoriaus raidos strategija, kuria siekiama kurti ateities inovacijų ir technologijų inovacijų scenarijus atspindinčias valstybės paramos priemones bei įtraukti skirtingų sektorių suinteresuotas šalis formuojant šalies (ar sektoriaus) ateities viziją².

Šiame kontekste, **kelrodis yra gairių**, siekiant S3 koncepcijoje IRT sektoriui išsikelti tikslo, **rinkinys**³. IRT sektoriaus kelrodžiui (toliau – Kelrodis) keliami du pagrindiniai tikslai: padėti įgyvendinti nacionalinio lygmens inovacijų politiką ir padėti formuoti priemones, kurios atlieptų šiandienos ir ateities inovacijų ekosistemos poreikius.

¹ LR Vyriausybės 2022 m. rugpjūčio 17 d. nutarimas Nr. 835 *Dėl mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros ir inovacijų (sumanosios specializacijos) koncepcijos patvirtinimo*. Prieiga internetu: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/9f349d40221011edb4cae1b158f98ea5>

² Miedzinski, M., McDowall, W., & Fahnestock, J., *Paving the pathways towards sustainable future? A critical review of STI policy roadmaps as policy instruments enabling sustainability transitions*, IST, 2018.

³ Paliokaitė, A., et al., *Implementing smart specialisation roadmaps in Lithuania: Lost in translation*, 2016.

Sėkmingas Kelrodžio rekomendacijų įgyvendinimas sudarys tinkamas sąlygas pasiekti S3 koncepcijoje IRT prioritetui iškelto tikslą, kad **iki 2030 m. šio sektoriaus sukuriama pridėtinės vertės dalis (nuo bendros pridėtinės vertės) išaugtų nuo 4,1 iki 6,2 proc.**

- **Kelrodžio rengimo procesas.** Vykdamas projektą, taikyti kokybiniai ir kiekybiniai duomenų rinkimo ir analizės metodai, įskaitant statistinių duomenų analizę, pirminių ir antrinių šaltinių peržiūrą, pusiau struktūruotus ekspertinius interviu ir fokusuotas grupines diskusijas. Potencialo vertinimas atliktas remiantis kokybiniais tyrimo metodais:
 - Atlikti **52 pusiau struktūruoti interviu** su kiekvienos tematikos verslo, mokslo bendruomenės, viešojo sektoriaus atstovais, investuotojais, dirbančiais ne tik su IRT sektoriumi, inkubatoriais ir akceleratoriais, kitomis suinteresuotomis šalimis.
 - Atliktos **5 fokusuotos grupinės diskusijos** pagal IRT S3 prioritetines temas, kuriose sudalyvavo **69 dalyviai** iš viešojo bei privačiojo sektoriaus ir mokslo bendruomenės.
 - Atlikta **antrinių šaltinių analizė**, siekiant į potencialo vertinimą įtraukti papildomas įžvalgas ir statistinius duomenis.

1. IRT SEKTORIAUS TECHNOLOGINĖS KRYPTYS PASAULYJE IR ES

Tarptautinės organizacijos IRT apibrėžia įvairiai, bet dažniausiai – tai yra technologiniai įrankiai, skirti perduoti informaciją įvairiais formatais bei palengvinti komunikaciją, apimantys tiek techninę, tiek programinę įrangą. Šiame skyriuje bus apžvelgiama IRT samprata, IRT tapatinimas su skaitmeninėmis technologijomis bei kuo pasižymi skaitmeninės inovacijos, taip pat vyraujančios ir vystomos IRT, giliosios technologijos ir rizikos sietinos su IRT vystymu.

1.1 IRT SAMPRATA IR SKAITMENINĖS INOVACIJOS

▪ Europos Komisija (toliau – EK) oficialaus IRT apibrėžimo nepateikia, tačiau pažymi, kad „IRT jau ne atskiras sektorius, o visų modernių novatoriškų ekonominių sistemų pamatas. Internetas ir skaitmeninės technologijos keičia mūsų – fizinių asmenų, įmonių, bendruomenių – gyvenimus ir darbo formas, nes yra labiau integruojamos į visas mūsų ekonomikos ir visuomenės sritis“⁴. IRT neretai yra sugretinamos⁵ su skaitmeninėmis technologijomis ir skaitmenizacija⁶. Kai kuriose apžvalgose IRT yra skaitmeninių technologijų dalis⁷, kitose skaitmeninės technologijos yra IRT dalis⁸. Dar 1997 m. Hamelink rašė, kad bendras įvairių IRT bruožas yra skaitmenizacija⁹. Vis dėlto, IRT ir skaitmeninės technologijos nėra vienas ir tas pats – IRT apibrėžia technologijos paskirtį, o skaitmeninės technologijos įvardija technologijos tipą. Galima teigti, kad S3 koncepcijoje atsispindi intensyvi technologijų ir sektorių

⁴ EK Komunikatas Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui, *Europos bendrosios skaitmeninės rinkos strategija*, 2020.

⁵ EBPO, *Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT*, 2016.

⁶ Europos Parlamentas, *Digital transformation*, 2019.

⁷ Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. and Scapolo, F., *Towards a green and digital future*, 2022.

⁸ EBPO, *ICT Research and Development and Innovation*, 2009.

⁹ Hamelink, C., *New information and communication technologies, social development and cultural change*, 1997.

konvergencija¹⁰, kur IRT yra bet kokių inovacijų pagrindas. Atsižvelgiant į tai, galima teigti, jog IRT proveržiui būtina:

- **Techninės įrangos** (t. y. fizinių sudedamųjų dalių) **vystymas**, pavyzdžiui, pažangesnės vaizdo plokštės, 5G ryšiui tinkami puslaidininkiai ir t. t.;
- **Programinės įrangos** (t. y. nefizinių sudedamųjų dalių) **vystymas**, pavyzdžiui, skaitmeninė infrastruktūra, platformos, programėlės ir t. t.
- Techninė įranga ir jos baziniai komponentai yra naudojami įvairiausiose pramonės šakose, todėl juos priskirti IRT prioritetui netikslinga. Šie elementai taip pat yra padengiami antrajame S3 prioritete „Nauji gamybos procesai, medžiagos ir technologijos“, o S3 stebėsenoje šiam prioritetui priskiriamos techninės įrangos gamyba užsiimančios įmonės. Dėl šių priežasčių Kelrodyje didesnis dėmesys skiriamas ne techninės, o programinės įrangos vystymui ir proveržio skatinimui.

Skaitmeninės inovacijos ir jų tipai

- Nors IRT samprata apima daugiau nei skaitmenines technologijas, šios vyrauja Lietuvos S3 koncepcijos IRT prioriteto tematikose, taip pažymint skaitmeninių technologijų poveikio mastą. S3 koncepcija siekiama didinti MTEPI, t. y. tiek mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros (toliau – MTEP), tiek inovacinius pajėgumus, tad taip pat ir skaitmenines inovacijas. Šias Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija (toliau – EBPO) išskiria į dvi kategorijas:
 - Siaurąją prasme, **IRT produkto inovacijas** (angl. *ICT product innovation*), t. y. naujus ar reikšmingai patobulintus IRT produktus;
 - Plačiąją prasme, **IRT paremtas inovacijas** (angl. *ICT-enabled innovation*), t. y. naujus arba reikšmingai patobulintus produktus ar procesus, pasitelkiant IRT¹¹.
- S3 IRT prioriteto tematikų įvairovė reikalauja atsižvelgti ir į IRT paremtas inovacijas, pavyzdžiui, *Fintech* arba skaitmenines socialines inovacijas, t. y. skaitmeninių technologijų taikymą inovatyvių produktų, paslaugų ar procesų, siekiančių spręsti socialines problemas, vystyme ir diegime¹². Verta pažymėti ir tai, kad vis daugiau IRT produkto inovacijų gimsta ir kitose, ne IRT, pramonės šakose, tokiose kaip kosmosas, gynyba, energetika, logistika ir kitos¹³, tad atsieti IRT produkto ir IRT paremtas inovacijas darosi vis sudėtingiau.

Skaitmeninės inovacijos ir MTEP

- Visos skaitmeninės inovacijos (t. y. tiek IRT produkto, tiek IRT paremtos inovacijos) reikšmingai skiriasi nuo industrinių inovacijų. Skaitmeninėms inovacijoms reikalingi skaitmeniniai įrankiai, IRT infrastruktūra, programinė įranga. Tuo tarpu, industrinėms inovacijoms įprastai reikalingos fizinės erdvės ir įranga vykdyti MTEP veiklai¹⁴ (žr. 1 pav.).
- MTEP yra svarbi, bet ne vienintelė veikla, vedanti į inovacijų atsiradimą. Dar 2002 m. ES ekonominės politikos komiteto ataskaitoje buvo pažymėta¹⁵, kad inovacijų skatinimas turi apimti ne tik MTEP, bet ir kitas inovacines veiklas. Savo ruožtu

¹⁰ Teece, D.J., *Profiting from innovation in the digital economy: Enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world*, 2018.

¹¹ EBPO, *Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT*, 2016.

¹² Qureshi, I., Pan, S. L., & Zheng, Y., *Digital social innovation: An overview and research framework*, 2021.

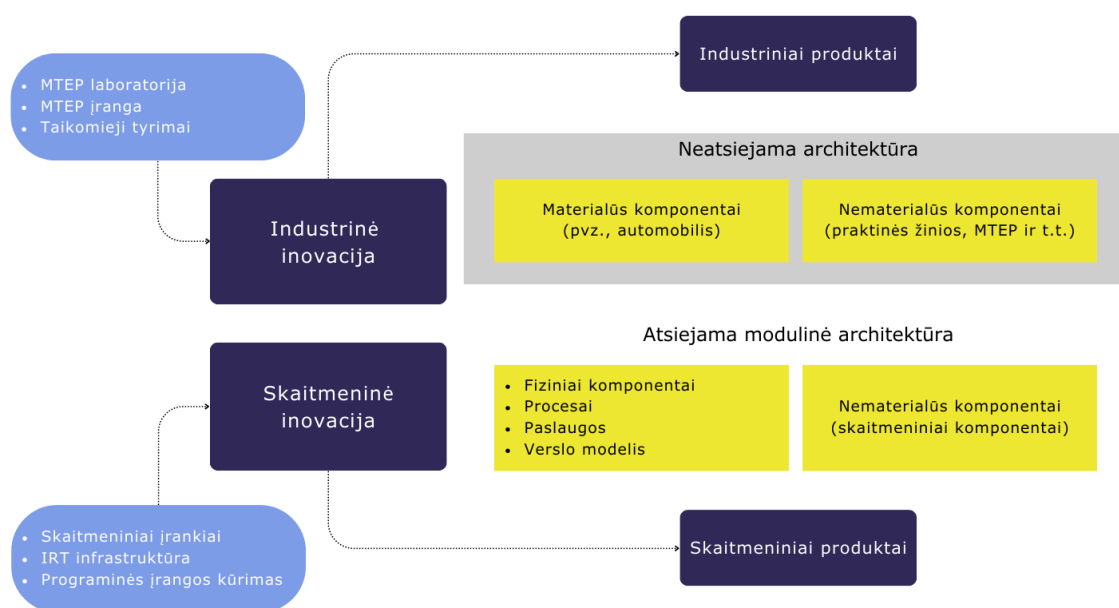
¹³ EBPO, *Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT*, 2016.

¹⁴ Švarc, J., *Prolegomena to social studies of digital innovation*, 2022.

¹⁵ Economic Policy Committee, *Annex D: Economic Incentives to Business R&D*, 2002.

skaitmeninės inovacijos¹⁶ dažniausiai gimsta ne iš MTEP, o iš programinės įrangos kodo ir duomenų, kuriems nėra reikalingas didelis kapitalas (galima plėtra „be masės“). Šiuo metu MTEPI paramos priemonėse Inovacijų agentūroje parama inovacinėms veikloms be MTEP nėra skiriama. MTEP skatinimas ilgalaikėje perspektyvoje yra vienareikšmiškai naudingas, tačiau trumpalaikėje perspektyvoje verta nepamiršti ir inovacijų be MTEP skatinimo, o ypačingai skaitmeninių inovacijų, kurioms būdingi žemesni nei industrinėms inovacijoms patekimo į rinką barjerai, greitis, ir plėtra nepasiekus brandos.

1 pav. Skirtumai tarp industrinių ir skaitmeninių inovacijų



Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“, remiantis Švarc duomenimis¹⁷.

IRT infrastruktūra

- Skaitmeninėms inovacijoms gimti yra reikalinga atitinkama IRT infrastruktūra, materiali ir nemateriali. Kaip materialią infrastruktūrą galima traktuoti techninę įrangą, tokią kaip kompiuteriai ir jų dalys, maršrutizatoriai, 5G ryšio stotys ir t. t. Nemateriali infrastruktūra būtų duomenys, 5G ryšys, duomenų saugyklos debesyse ir pan.
- Paskutiniu metu IRT srityje galima pastebėti augantį programinės įrangos vaidmenį (angl. *softwarization of ICT*) – ji sudaro vis didesnę technologijų paketo dalį. Šį procesą sąlygoja naujų IRT vystymas, mažesnės techninės įrangos kainos ir greito interneto ryšio sklaida¹⁸. Pavyzdžiui:
 - Naujos kartos tinklų architektūros, tokios kaip SDN (angl. *software defined networking*) ar NFV (angl. *network function virtualization*), taip pat transformuoja ryšius¹⁹ ir atlieka sąsajos tarp techninės ir programinės įrangos funkciją;
 - 5G ryšys žymi paradigmų slinkties nuo materialinės prie nematerialinės infrastruktūros pradžia;

¹⁶ Švarc, J., *Prolegomena to social studies of digital innovation*, 2022.

¹⁷ Ten pat.

¹⁸ Eluwole, O. T., & Ojo, M. O., *The Key Impacts of Softwarization in the Modern Era of 5G and the Internet of Things*, 2020.

¹⁹ Arnold, R., Bonneau, V., Wernick, C., *Implications of the emerging technologies Software-Defined Networking and Network Function Virtualisation on the future telecommunications landscape – Final report*, 2017.

- Mobilie paribio kompiuterija (angl. *mobile edge computing*) įgalins duomenų saugojimą ir apdorojimą ryšio „paribyje“, pavyzdžiui, išmaniajame telefone pas galutinį vartotoją;
- Išmanieji tinklai (angl. *smart networks*), kuriuose taikoma išmani programinė įranga (DI, mašininis mokymasis ir kt.) bus modernios visuomenės gyvenimo audinys²⁰.

Dėl to į augantį nematerialios IRT infrastruktūros potencialą svarbu atsižvelgti ir nacionalinėse inovacijų bei skaitmeninės ekonomikos politikos programose.

Duomenys kaip infrastruktūra ir MTEP

- EBPO pažymi, kad duomenys sudaro šių dienų infrastruktūrą, paralelinę fizinei ir ne mažiau svarbią. Tarp duomenų ir MTEP egzistuoja daug panašumų:
 - Abu yra nematerialus turtas, neretai jungiamas su kitomis investicijomis į inovacijas (mokymai, programinė įranga, organizacinė pertvarka ir t. t.);
 - Abu įgalina žinių kūrimą su teigiamais išorės veiksniais (angl. *positive externalities*) ir atitinkamu šalutiniu poveikiu (angl. *spill-over*) visoje visuomenėje;
 - Abiem dėl šių išorinių veiksnių gali kilti iššūkių pritraukiant investicijas²¹.
- Tiek skaitmeninių inovacijų, tiek pačių technologijų kūrime duomenų svarba yra nenuginčijama. Skaitmeninėms technologijoms būdingi tinklo efektai (angl. *network effects*) įgalina jau dominuojančius rinkos žaidėjus, o būtent jie ir turi daugiausiai duomenų, kas sukuria sąlygas atsirasti natūraliems monopoliams²². Duomenys, kurie priklauso tokioms kompanijoms, nėra laisvai prieinami institucijoms, mažesniems rinkos žaidėjams ar mokslui. Duomenų prieinamumas yra pažymimas ir kaip vienas iš trijų svarbiausių technologinių elementų siekiant žalios skaitmeninės ateities²³.

Didesnis viešojo sektoriaus duomenų atvėrimas iš dalies spręstų²⁴ duomenų trūkumo bei jų menko prieinamumo problemą ir skatintų IRT sektoriaus MTEPI.

1.2 VYRAUJANČIOS IR VYSTOMOS IRT

Bendrosios tendencijos

- Kaip didelį poveikį turinčias (angl. *key enabling*) technologijas ES išskiria šešias technologijas²⁵, o NATO 2030 darbotvarkėje išskiriamos septynios vystomos (angl. *emerging*) ir lūžio (angl. *disruptive*) technologijos²⁶ (žr. 1 lentelę). Verta pastebėti, kad nors didelė dalis technologijų sutampa, joms apibūdinti vartojami skirtingi terminai.

1 lentelė. Tarptautinių organizacijų prioritetinės technologijos

ES didelį poveikį turinčios technologijos	NATO 2030 darbotvarkė
Pažangi gamyba	Dirbtinis intelektas
Pažangios medžiagos	Duomenys ir kompiuterija
Gamtos mokslų technologijos	Autonomija

²⁰ NetWorld2020, *Smart Networks in the context of NGI*, 2020.

²¹ EBPO, *Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT*, 2016.

²² EBPO, *Innovation Policies in the Digital Age*, 2018.

²³ Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. and Scapolo, F., *Towards a green and digital future*, 2022.

²⁴ EBPO, *Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT*, 2016.

²⁵ EK, *Key enabling technologies policy*, 2022.

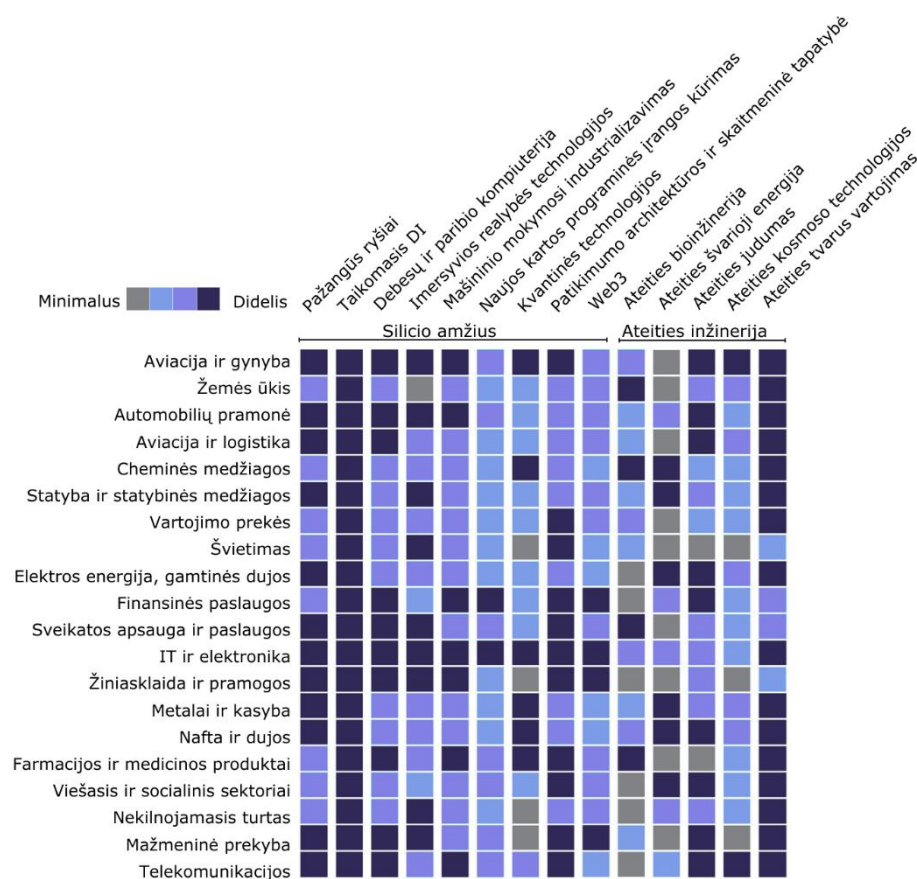
²⁶ NATO, *Emerging and disruptive technologies*, 2022.

ES didelį poveikį turinčios technologijos	NATO 2030 darbotvarkė
Mikroelektronika, nanoelektronika ir fotonika	Kvantika paremtos technologijos
Dirbtinis intelektas	Biotechnologijos
Saugumas ir ryšiai	Viršgarsinės technologijos
	Kosmoso technologijos

Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“ remiantis EK ir NATO duomenimis. Paryškinimas žymi technologijas, artimiausias S3 koncepcijoje išskirtam IRT prioritetui.

- IRT tendencijas apžvelgiančiuose šaltiniuose vienaip ar kitaip adresuojamos visos IRT prioriteto tematikos. Dauguma IRT jose pasižymėjo ir reikšmingu numatomu poveikiu įvairioms pramonės šakoms. Pavyzdžiui, 2022 m. „McKinsey“ ateities technologijų apžvalga identifikuoja 14 tendencijų, kurių 10 siejasi su IRT ir pasižymi reikšmingu horizontalumu²⁷ (žr. 2 pav.).

2 pav. Tendencijų poveikis skirtingiems ekonomikos sektoriams



Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“ remiantis „McKinsey“ duomenimis.

- Dokumente nurodoma, kad taikomasis DI paveiks visas pramonės šakas. IRT inovatyvumas, ypatingai taikomojo DI ir ryšių, taip pat yra didžiausia iš visų jų išskiriamų tendencijų. Taikomasis DI, pažangūs ryšiai ir debesų bei paribio kompiuterija pasižymi ir didžiausiu iš visų tendencijų taikymu. **DI** šiuo metu patiria intensyviausią inovatyvumą, palies visas pramonės šakas, ir pasižymi didžiausia patentų branda.

²⁷ McKinsey, McKinsey Technology Trends Outlook 2021-2022, 2022.

Kaip svarbiausias tendencijas galima išskirti šias:

- **Skaitmena** vis dar užima pirmaujančią poziciją tiek IRT tarpe, tiek apskritai. Kai kuriose apžvalgose skaitmeninių technologijų tendencijos sudaro du trečdalius visų tendencijų²⁸.
- **Auganti konvergencija** tarp skirtingų sektorių:
 - skaitmeninių technologijų ir gyvybės mokslų. Dažnai minima žmogaus-kompiuterio ar smegenų-kompiuterio sąsaja, neuromorfinė kompiuterija ir lustai, bioinformatika, žmogaus skaitmeninis dvynys;
 - skaitmeninių technologijų ir gamybos. Daiktų internetas taip pat susijęs su gamyba (industrinis daiktų internetas);
 - išmanaus transporto technologijos artimai susijusios su daiktų interneto technologijomis.
- **Kvantinės technologijos** yra daugiausiai dėmesio sulaukiančios neskaitmeninės IRT ir dažniausiai yra siejamos su kibernetinio saugumo tematika.
- **Techninės įrangos progresas** neatsiejamas nuo IRT progreso. DI apmokymui reikalingi galingi kompiuteriai, o juose – DI įgalinantys lustai. Įtraukiančių technologijų įrenginiams reikalingi lengvi, nekaistantys ir fotorealizmą kuriantys akiniai.
- **Tvarios IRT** taip pat pasižymi augančiu susidomėjimu – daugumoje šaltinių atsispindi klimato kaitos rizika, rašoma apie žalią DI, tvarią elektroniką, technologijų tvarumui vystymą.
- Visos su IRT prioriteto tematikomis susijusios technologinės tendencijos ir su IRT susijusių mokslo tendencijų apžvalgos ir jų šaltiniai pateikiami Kelrodžio prieduose.

Technologijų grupės

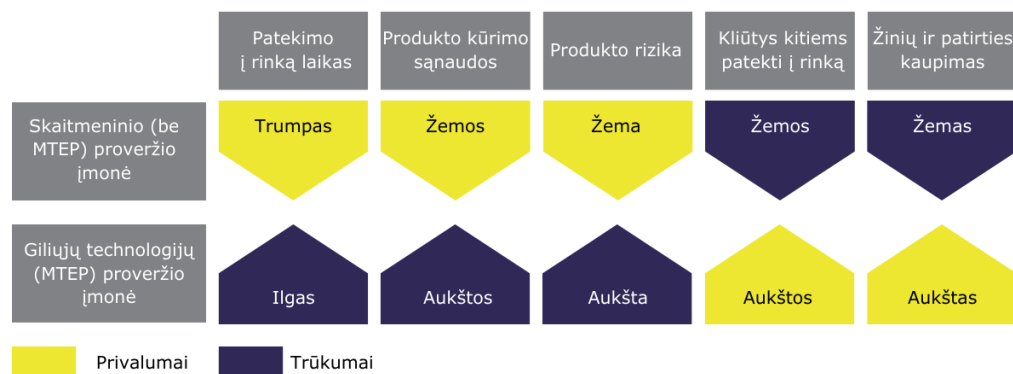
- S3 IRT prioriteto tematikos plačios, bet skirtingos, todėl lygiavertišką vertinimą atlikti sudėtinga. Europos patentų biuras yra pateikęs metodiką, pagal kurią technologijos gali būti skirstomos į tris grupes²⁹:
 - **Esminės technologijos** (angl. *core technologies*), į kurias įeina pagrindinė programinė ir techninė įranga, ryšiai;
 - **Įgalinančios technologijos** (angl. *enabling technologies*), į kurias įeina duomenys, DI, duomenų saugumas ir kt.;
 - **Taikymo sritys** (angl. *application domains*), į kurias įeina prekės galutiniam vartotojui, namų, transporto priemonių ir kitos sritys.
- Šiame kontekste svarbu paminėti ir **giliųjų technologijų** (angl. *deep tech*) arba ketvirtąją technologijų bangą. Giliosios technologijos yra MTEP ir inžineriniais sprendimais grįstos technologijos. Joms būdinga aukšta rizika, tačiau jų kuriama vertė yra ženkliai aukštesnė ir ilgalaikiškesnė nei kitokių proveržio technologijų inovacijų³⁰ (žr. 3 pav.).

²⁸ Ten pat.

²⁹ Europos patentų tarnyba, Patents, and the Industrial Revolution, *The global technology trends enabling the data-driven economy*, 2020.

³⁰ EK, *Europe is Back: Accelerating Breakthrough Innovation*, 2018.

3 pav. Inovacinio proveržio grupės ir jų bruožai



Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“, remiantis EK duomenimis.

- „Dealroom“ 2023 metų giliųjų technologijų apžvalgoje³¹ pateikiamos daug potencialo turinčios technologijos. IRT ar artimiausios IRT yra novatoriško DI ir ateities kompiuterijos kategorijos (žr. lentelę žemiau).

2 lentelė. Iškiriamos giliosios IRT

Novatoriškas DI	Ateities kompiuterija
Generatyvus DI	Kvantinė kompiuterija
Biologija DI pagrindu	Silicio fotonika
Privatumą saugantis DI	Papildyta, virtuali ir mišri realybė
Paaškinamas DI (angl. <i>explainable AI</i>)	Neuromorfiniai ir pažangūs DI lustai (angl. <i>neuromorphic and advanced AI chips</i>)
DI akceleravimas (angl. <i>AI acceleration</i>)	Decentralizuota ir paskirstytoji kompiuterija (angl. <i>decentralized and distributed computing</i>)
Autonominės sistemos	Smegenų-kompiuterio sąsaja (angl. <i>brain-computer interfaces</i>)
Bendrosios paskirties DI	Visur esanti kompiuterija (angl. <i>ambient (ubiquitous) computing</i>)

Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“, remiantis „Dealroom“ duomenimis.

- Verta nepamiršti, kad giliųjų technologijų kūrimas apima ne tik bitus (skaitmeną), bet ir atomus (materiją – fizinius produktus). Giliųjų technologijų įmonės, išnaudodamos duomenų ir skaitmeninių technologijų galią, dažniausiai kuria ne tik programinę, bet ir techninę įrangą. 83 proc. jų kuria produktus su fiziniais komponentais, o apie 70 proc. jų priklauso ir patentai³². Daugiau su S3 IRT prioriteto tematikomis susijusių tendencijų galima rasti Kelrodžio prieduose (žr. Priedas Nr. 4. Su S3 IRT prioriteto tematikomis susijusios tendencijos)

Su IRT susijusios rizikos

- Pasaulio ekonomikos forumas savo 2023 m. globalių rizikų apžvalgoje³³ identifikavo 32 rizikas trumpoje (2 metų) ir ilgesnėje (10 metų) perspektyvoje. Vienareikšmiškai daugiausiai rizikų yra susijusios su gamta ir **klimato kaita**. Iš 10 didžiausių rizikų, vienintelė susijusi su technologijomis yra **kibernetiniai nusikaltimai** ir **kibernetinis nesaugumas**.

³¹ Dealroom, *The European Deep Tech Report*, 2023.

³² BCG and Hello Tomorrow, *Deep Tech: The Great Wave of Innovation*, 2021.

³³ Pasaulio ekonomikos forumas, *Global Risks Report 2023*, 2023.

- Pažangios IRT gali prisidėti prie klimato kaitos padarinių sprendimo ir prevencijos dvejomis – įgalindamos perėjimą prie žaliosios ekonomikos ir per augantį IRT efektyvumą. Vis dėlto, pažangių IRT vystymas reikalauja didelių energijos kiekių, tad darosi svarbiau IRT, kaip ir kitas technologijas, vystyti tvariai, kurti žaliąsias IRT. Pažangių IRT vystymas gali ir padėti, ir kenkti siekiant suvaldyti klimato kaitą, tad didesnis dėmesys turi būti kreipiamas į žaliųjų IRT vystymą, žaliojo efektyvumo kriterijų į produktų kūrimą įtraukimo.
- Artimoje ateityje viena didžiausių rizikų yra geoekonominė konfrontacija – pasaulio ir regioninių galių susidūrimai, naudojant ekonominę, pramoninę ar technologinę galią, pavyzdžiui, prekybos karai ir sankcijos. Augančias geopolitines įtampas tarp JAV ir Kinijos žymi ir kylanti ES kaip trečiojo pasaulio polio arba trečiosios supergalios idėja, artimai susijusi su strateginės autonomijos siekiais^{34,35,36}. Ši rizika veikia IRT per strateginių vertės grandinių sutrikdymus, tame tarpe ir IRT vystymui būtinų puslaidininkių lustų karus tarp JAV ir Kinijos. Be to, šios ES struktūrinės priklausomybės yra matomos ir kaip rizikos kibernetiniam saugumui³⁷. Galiausiai, socialiniuose tinkluose plintanti automatizavimo ir mašininio mokymosi technologijų (pavyzdžiui, žmogaus rašytą tekstą imituojančių botų, ar giliųjų klaidočių (angl. *deepfake*)) sustiprinta dezinformacija skatina socialinės darnos suirimą ir poliarizaciją. Atsižvelgiant į tai, teigiama, jog **saugumas** ir **privatumas** turėtų būti įtraukiami į IRT MTEP skatinimą nuo idėjos stadijos (angl. *security and privacy by design*)³⁸.

³⁴ Dealroom, *The European Deep Tech Report*, 2023.

³⁵ Biscop, S., *EU-China: We have to talk about (not Macron but) strategy*, 2023.

³⁶ Anderlini, J., Caulcutt, C., *Europe must resist pressure to become 'America's followers,' says Macron*, 2023.

³⁷ Farrand, B., and Helena C., *Digital sovereignty and taking back control: from regulatory capitalism to regulatory mercantilism in EU cybersecurity*, 2022.

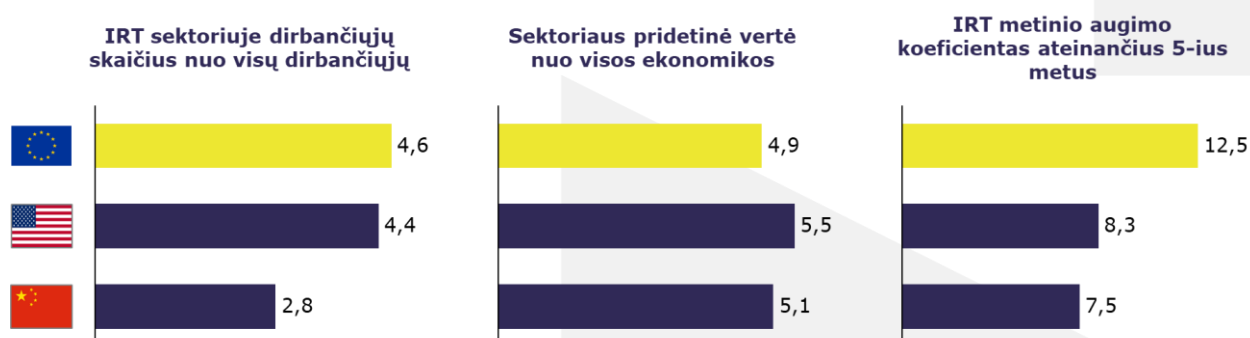
³⁸ EBPO, *Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT*, 2016.

2. ES POZICIJA IRT SRITYJE

Šiame skyriuje bus apžvelgti ES IRT srities pozicija ir tikslai, identifikuojant sektoriaus specifiką, privalumus, trūkumus ir potencialą.

ES IRT sektorius turi žymų ir reikšmingą augimo potencialą, kurį sąlygoja ES ekonominiai pajėgumai. ES yra didžiausia³⁹ pasaulio ekonominė sąjunga ir prekybos blokas, ir užima trečią vietą pagal gyventojų skaičių pasaulyje – 2022 m. šis siekė 446,8 mln.⁴⁰ Vis dėlto, pagal IRT sektoriaus dydį pasaulyje, ES užima trečią⁴¹ vietą, nusileisdama Kinijai ir JAV. Žvelgiant į IRT sektorių detaliau, ES pirmauja pagal IRT srities dirbančiųjų skaičių nuo visų darbuotojų, kai tuo tarpu JAV užima antrą vietą, lenkdama Kiniją (žr. 4 pav.).

4 pav. ES, JAV ir Kinijos palyginimas pagal pagrindinius IRT sektoriaus statistinius pjūvius, proc.



Šaltiniai: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“ remiantis surinktais duomenimis⁴².

Vertinant IRT sektoriaus kuriamą bendrojo vidaus produkto (toliau – BVP) dalį, matoma jog ES nežymiai atsilieka nuo kitų „supergalių“. IRT metinis augimo koeficientas ateinančius penkerius metus tarp visų lyginamų objektų taip pat yra labai panašus – nors šiuo atžvilgiu ES pirmauja ir lenkia Kiniją bei JAV, tam dalinai daro įtaką Jungtinė Karalystė, kuri šiuose duomenyse yra vis dar traktuojama kaip ES narė.

Tiesa, vienu rodikliu ES ženkliai pirmauja prieš JAV – IRT sektoriaus įmonių skaičiumi (žr. 5 pav.). ES šiuo aspektu beveik dvigubai lenkia JAV. Vis dėlto, JAV IRT įmonės yra daug didesnės ir ekonomiškai pajėgesnės: pavyzdžiui iš dešimt didžiausių pasaulio IRT kompanijų⁴³, didžioji dalis yra kilusios iš JAV ir čia turi įkūrusios centrinės būstines: Microsoft, HP, IBM, Accenture, Oracle ir Cognizant.

³⁹ Statista, *Economy of Europe - Statistics & Facts*, 2023.

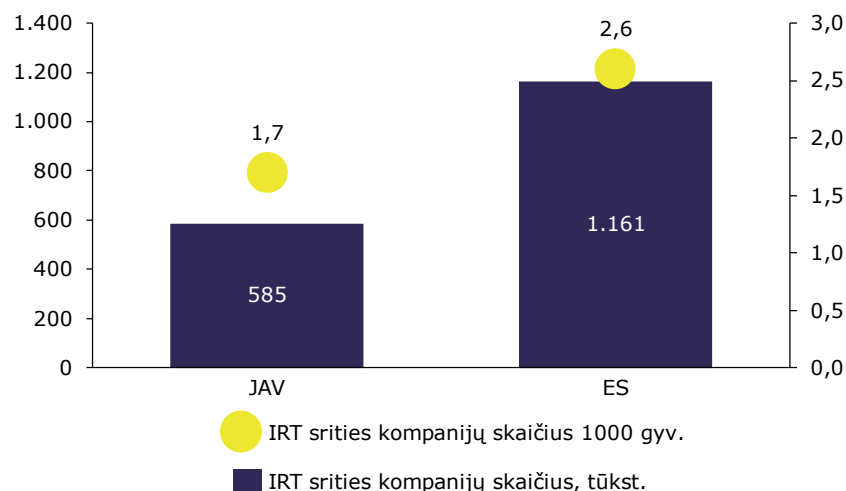
⁴⁰ EK, *Facts and figures, EU demographics*, 2023.

⁴¹ Sava, J., A., *ICT global market share by country 2022*, Statista, 2022.

⁴² Eurostat, *ICT specialists in employment*, 2022; Atkinson, R., D., *How the IT Sector Powers the US Economy*, 2022; Vazquez-Prada Baillet, M., Robledo, J.C., Samoili, S., López-Cobo, Montserrat, G., Cardona, M., Mas, M., Papazoglou, M., Righi, R., Fernández J., *Key facts report: an analysis of ICT R&D in the EU and beyond*, 2021; Eurostat, *Percentage of the ICT sector on GDP*, 2020; Mordor Intelligence, *Europe ICT market – growth, trends, Covid-19 impact, and forecasts (2023 – 2028)*, 2023; Global Data, *United States of America (USA) ICT Market Size and Forecast (by IT Solution Area, Size Band and Vertical)*, 2022-2026, 2022.

⁴³ Scott, A., *Top 10 IT companies in the world | largest it services*, TNT, 2019.

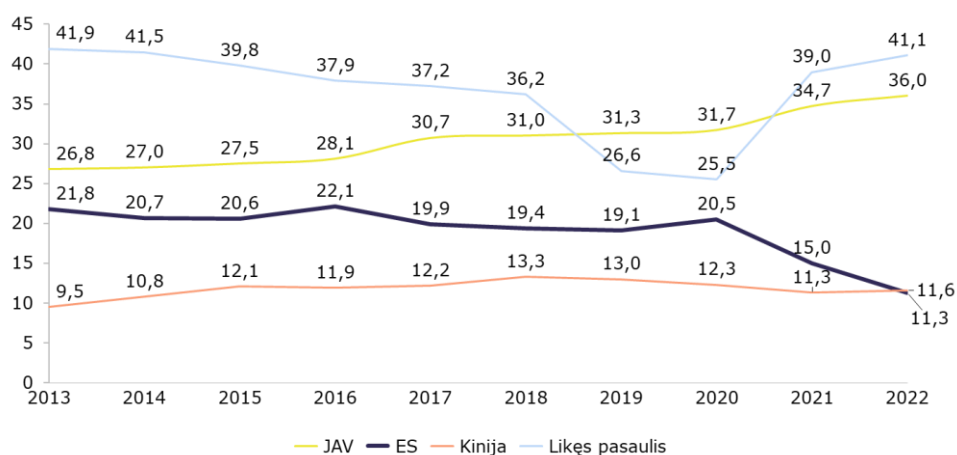
5 pav. JAV ir ES IRT įmonių skaičius ir įmonių sk. tenkantis 1000 gyventojų, vnt.



Šaltiniai: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“ remiantis surinktais duomenimis⁴⁴.

- Žvelgiant globaliai, pastarąjį dešimtmetį pasaulinėje rinkoje ES procentinė dalis nuo visų sukuriamų IRT prekių ir paslaugų mažėja (žr. 6 pav.). 2013 m. ES užėmė daugiau nei penktadalį pasaulinės IRT rinkos, dvigubai lenkė Kiniją ir nedaug atsiliko nuo JAV. Žvelgiant į 2022 m. ES pasaulinė IRT rinkos dalis sumažėjo dvigubai, nors ES IRT sektorius augo⁴⁵. Likusio pasaulio dalis per pastarąjį dešimtmetį išliko panaši, t. y. apie 40 proc. rinkos. ES procentinės pasaulio rinkos IRT dalies ženklų sumažėjimą 2020 m. galima paaiškinti ir oficialiu Jungtinės Karalystės pasitraukimu iš ES, taip per vienerius metus sumažinant ES IRT pasaulinės rinkos dalį 5 proc. Vis dėlto, ES išlieka viena iš pasaulio lyderių IRT rinkoje, o ambicingos finansavimo programos, tikėtina, prisidės prie šio rodiklio gerėjimo.

6 pav. IRT sektoriaus rinkos pasiskirstymas, proc.



Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“ remiantis „Statista“⁴⁶ duomenimis.

- Toliau lentelėje pateikiama svarbiausia informacija apie kiekvienos S3 IRT prioriteto tematikos tendencijas Europos lygmeniu, ES prioritetus ir tikslus bei aktualius strateginio planavimo dokumentus ir (ar) teisės aktus.

⁴⁴ Eurostat, *Business demography by legal form (from 2004 onwards, NACE rev. 2)*, 2020; Flynn, J., *25 trending tech industry statistics: tech industry demographics, worth and more*, Zippia, 2023.

⁴⁵ Eurostat, *Annual enterprise statistics for special aggregates of activities (NACE rev. 2)*, 2020.

⁴⁶ Sava, J., A., *Global market share of the information and communication technology (ICT) market from 2013 to 2022, by selected country*, Statista, 2022.

3 lentelė. ES tendencijos ir tikslai Lietuvos S3 IRT prioriteto tematikų apimtyje

Tematika	Dabartinė padėtis, tendencijos ir galimybės	ES prioritetai ir tikslai	ES komunikatai ir kiti dokumentai
DI-DD	Kinija ir JAV pirmauja ⁴⁷ DI srityje ne dėl MTEP veiklų, bet dėl sugebėjimo šią technologiją komercializuoti ir pritaikyti rinkoje	Per ateinančią dešimtmetį siekiama pritraukti ⁴⁸ daugiau kaip 20 mlrd. Eur investicijų per metus DI tematikoje (3,2 mlrd. Eur 2016 m.).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Europos Horizontas⁴⁹; ▪ Skaitmeninės Europos programa⁵⁰ ▪ 2030 m. skaitmeninio dešimtmečio politikos programa⁵¹
Daiktų internetas	ES didelę dalį techninės ir programinės įrangos importuoja ⁵² iš tiekėjų kituose žemynuose, o tai krizių laikotarpiu mažina galimybę vystyti proveržio technologijas, pavyzdžiui, dėl trukdžių tiekimo grandinėse, daiktų interneto technologijų stoka, mažina pramonės transformacijos galimybes.	Iki 2025 m. ⁵³ 250 000 naujų IRT specialistų, kurie galės diegti naujausias technologijas įmonėse visoje ES. ES ir valstybės narės turėtų perpus sumažinti dabartinį 1 mln. skaitmeninių specialistų trūkumą.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Europos infrastruktūros tinklų priemonė 2.0⁵⁴ ▪ 2030 m. skaitmeninio dešimtmečio politikos programa
Kibernetinis saugumas	Rizikos kapitalas 2021 m. investavo 814 ⁵⁵ mln. Eur į ES kibernetinio saugumo įmones. Tais pačiais metais JAV sulaukė 15,1 ⁵⁶ mlrd. Eur rizikos kapitalo investicijų.	Europos kibernetinio atsparumo akto, kuriuo siekiama nustatyti bendrus skaitmeninių produktų kibernetinio saugumo standartus, paruošimas ⁵⁷ .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2030 m. skaitmeninio dešimtmečio politikos programa
Fintech ir BG	„Dealroom“ duomenimis ⁵⁸ 2020 m. ES skaičiuota virš 11 tūkst. <i>Fintech</i> startuolių, iš kurių daugiau nei 10 proc. surinko virš 1 mln. Eur pradinio kapitalo.	Sukurti Europos finansinių duomenų erdvę, kad būtų skatinamos ⁵⁹ duomenimis grindžiamos inovacijos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2030 m. skaitmeninio dešimtmečio politikos programa
AV ir soc. inovacijos	ES numaćiusi 2021 - 2027 m. investuoti 2,44 mlrd. ⁶⁰ Eur į kūrybišką Europą. Daugiau nei pusę sumos numatyta	Skatinti investicijas, kurios leistų pereiti ⁶² prie skaitmeninės ir ekologiškos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kūrybiška Europa⁶³

⁴⁷ Candelon, F., Bürkner, H., Duranton, S., Lang, N., Charme di Carlo, R., de Bondt, M., *Europe can catch up in AI, but must act—today*, 2020.

⁴⁸ EK, *Excellence and Trust in Artificial Intelligence, Shaping Europe's Digital Future*, 2020.

⁴⁹ EK, *ES mokslinių tyrimų ir inovacijų programa „Europos Horizontas“ (2021-27 m.)*, 2021.

⁵⁰ EK, *ES programa „Skaitmeninė Europa“ (2021-27 m.)*, 2021.

⁵¹ EK, *2030 m. skaitmeninio dešimtmečio politikos programa*, 2023.

⁵² Europos Parlamento tyrimų tarnyba, *Resilience of global supply chains: Challenges and solutions*, 2021.

⁵³ Komisijos Komunikatas Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui, *Europos duomenų strategija*, 2020.

⁵⁴ EK, *ES programa „Tinklų infrastruktūros priemonė 2.0.“*, 2021.

⁵⁵ EK, *Europos investicijų bankas, European Cybersecurity Investment Platform*, 2022.

⁵⁶ Ten pat.

⁵⁷ EK, *ES programa „Skaitmeninė Europa“ (2021-27 m.)*, 2021.

⁵⁸ Dealroom, *The European Fintech Ecosystem Navigating Covid-19*, 2022.

⁵⁹ EK, *Komisijos komunikatas Europos parlamentui, tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui dėl ES skaitmeninių finansų strategijos*, 2020.

⁶⁰ Iskra, K., A., *Fact Sheets on the European Union, Audiovisual and media policy*, 2022.

⁶² EK, *Sustainable & Smart Mobility Strategy, The Transport and Mobility Sector*, 2020.

⁶³ EK, *Culture and Creativity, Creative Europe MEDIA strand*, 2022.

Tematika	Dabartinė padėtis, tendencijos ir galimybės	ES prioritetai ir tikslai	ES komunikatai ir kiti dokumentai
	skirti audiovizualinių medijų technologijoms. Socialinių inovacijų kontekste, ES paskelbė ESF Socialinių inovacijų+ iniciatyvą, kuriai 2021-2027 m. laikotarpiu bus skirta 197 mln. EUR. ⁶¹	transformacijos (t. y. skatinant Europos žiniasklaidos duomenų erdvių plėtrą, kuriant Europos virtualios realybės pramoninę koaliciją, skatinant diskusijas ir veiksmus, kurie leistų pramonei iki 2050 m. tapti neutralia klimato atžvilgiu).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Europos socialinis fondas „Plius“⁶⁴ ▪ 2030 m. skaitmeninio dešimtmečio politikos programa
ITS	Transporto sektorius sukuria 5 proc. ⁶⁵ ES BVP.	Iki 2030 ⁶⁶ m. integruota elektroninė bilietų pardavimo sistema, palengvinanti vientisą daugiarūšio transporto keleivių vežimą. Krovininis transportas nenaudos popieriaus.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Europos žalioji kursas⁶⁷

Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“.

⁶¹ Europos socialinio fondo agentūra, *ESF Socialinių inovacijų+ iniciatyva*, 2023.

⁶⁴ EK, *European Social Fund Plus*, 2023.

⁶⁵ EK, *Sustainable & Smart Mobility Strategy, The Transport and Mobility Sector*, 2020.

⁶⁶ Ten pat.

⁶⁷ EK, *Europos žalioji kursas: siekis tapti pirmuoju neutralaus poveikio klimatui žemynu*, 2020.

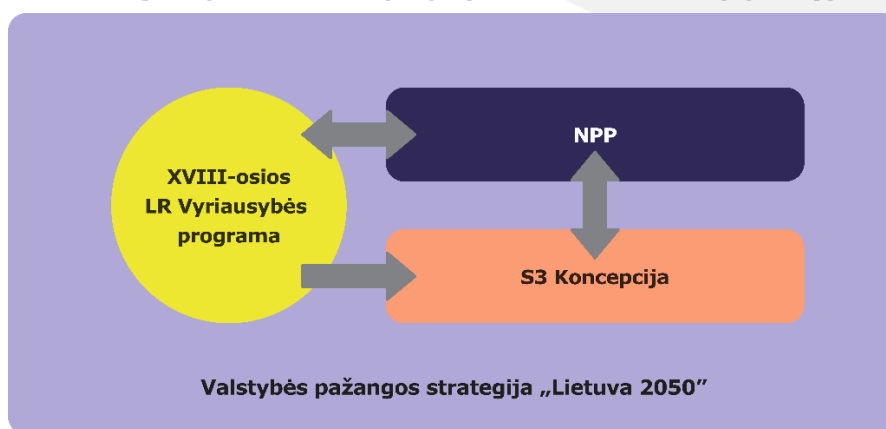
3. LIETUVOS IRT STRATEGIJA IR TIKSLAI

Konkretus siekiamų tikslų ir rodiklių įvardinimas yra itin svarbus bet kurio sektoriaus skatinimo elementas. IRT ekosistemos skatinimas tamptai susijęs su Lietuvos strateginiuose dokumentuose įvardintais tikslais, iš kurių kyla konkretūs rodikliai. Šiame skyriuje identifikuojami su inovacijų ekosistemos skatinimu, IRT prioriteto ir su jo tematikų augimu susiję tikslai ir rodikliai; identifikuojamos ir analizuojamos tikslinės pažangos priemonės ir finansavimo mechanizmai, nukreipti į IRT prioritetą ir šio tematikas.

3.1 IRT IR INOVACIJŲ STRATEGIJA

- Šioje dalyje strateginiai dokumentai pasirinkti pagal aktualumą IRT sektoriui ir suderinamumą su šios apžvalgos tikslu – tai parama IRT sektoriaus politikos planavimui, formavimui ir įgyvendinimui.
- Vienas iš apibrėžiamų IRT srities plėtros tikslų, ištirti kaip iki 2030 metų padidinti šio sektoriaus sukuriama pridėtinės vertės dalį iki 5,1 proc (nuo bendro šalies BVP). Šis tikslas ir kiti, kuriuos galima sieti su inovacijų ekosistemos skatinimu, numatyti Nacionaliniame pažangos plane (toliau – NPP)⁶⁸. Aštuonioliktosios Lietuvos Respublikos Vyriausybės programoje (toliau – **LR Vyriausybės programa**)⁶⁹ rašoma apie inovacijų ekosistemos gerinimą. Išskiriami rodikliai siejami su nurodytais NPP, o pats NPP papildytas 2021 spalio 10 d., remiantis LR Vyriausybės programa.
- **S3 koncepcija** yra pagrindinis dokumentas, kuriame išgryninti sumanios specializacijos prioritetai, įskaitant IRT. S3 koncepcijoje išskirti rodikliai sutampa su NPP rodikliais, o pati S3 koncepcija sudaryta remiantis NPP ir LR Vyriausybės programa.

7 pav. Lietuvos strateginių dokumentų sąsajos IRT ir inovacijų srityje



Šaltinis: sudaryta VšĮ „Inovacijų agentūra“.

- Galiausiai, **Valstybės pažangos strategija „Lietuva 2050“**⁷⁰ remiasi visais nurodytais dokumentais. Žinoma, dėl ilgesnio periodo, skirto tikslų pasiekimui, šie yra abstraktesni. Vis dėlto, kadangi „Lietuva 2050“ yra ilgalaikė valstybės strategija, šį dokumentą nuspręsta apžvelgti dėl siekio stebėti Lietuvos IRT vystymo tikslus ilguoju periodu, tai yra iki 2050 metų. Pagrindinės tikslų kryptys, vertinant pagal IRT prioriteto tematikas yra šios: daiktų internetas, kibernetinis saugumas ir du bendri inovacijų ekosistemos skatinimo tikslai. Išvardintus strateginius dokumentus nuspręsta nagrinėti dėl šių suderinamumo ir tarpusavio sąsajų (žr. 7 pav.), labiausiai atsižvelgiant į juose

⁶⁸ Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2021 m. spalio 10 d. nutarimas Nr. 998, dėl 2021–2030 metų nacionalinio pažangos plano patvirtinimo, 2021.

⁶⁹ Lietuvos Respublikos Seimo 2020 m. gruodžio 11 d. nutarimas Nr. XIV-72, dėl aštuonioliktosios Lietuvos Respublikos Vyriausybės programos.

⁷⁰ LR Vyriausybės 2022 m. balandžio 25 d. projektas, Valstybės pažangos strategija „Lietuvos ateities vizija „Lietuva 2050“.

nurodytus rodiklius, kurie vienu ar kitu būdu parodo Lietuvos strateginius tikslus inovacijų skatinimo ir IRT sektoriaus plėtros srityse.

Dokumentuose identifiukuoti 3 pasikartojantys rodikliai (žr. 4 lentelę), kuriuos galima priskirti strateginiuose dokumentuose identifiukuotiems tikslams ir kurie gali būti subendrinti į vieną strateginį siekį: **aukštos pridėtinės vertės ekonomikos, konkurencingumo ir inovacijų vystymas**. Tarp strateginiuose dokumentuose pasikartojančių rodiklių du yra bendriniai, skatinantys inovacijas ir vienas, skatinantis IRT prioritetą. Galima teigti, kad jie yra svarbiausi siektini rodikliai ir IRT sektoriaus skatinimo politika (teisinė, mokestinė, finansinė ir t. t.) pirmiausiai turi prisidėti prie šių rodiklių ir aukščiau subendrinto tikslo įgyvendinimo. Tiesa, svarbu pabrėžti, kad 2030 m. rodiklių siektinos reikšmės tarp dokumentų skiriasi. Reikia atkreipti dėmesį, kad skirtumas ypatingai didelis tarp NPP ir S3 koncepcijos siektinos IRT sektoriaus pridėtinės vertės reikšmės.

4 lentelė. Pasikartojantys tikslai ir jų rodikliai tarp nagrinėtų strateginių dokumentų

NPP	S3 koncepcija	LR Vyriausybės programa	Atsakinga institucija	Esama reikšmė	Reikšmė 2030 m.
Lietuvos vieta pagal Pasaulinį inovacijų indeksą „Global Innovation Index“.			EIMIN	39 (2020 m.)	20 (NPP 30)
Valstybės ir privataus sektoriaus investicijos į mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą proc. nuo BVP.			ŠMSM	1 (2019 m.)	2 (NPP 2,2)
IRT sektoriaus sukuriama pridėtinė vertės dalis nuo bendros pridėtinės vertės			EIMIN	4,1 (2020 m.)	S3 6,2 (NPP 5,1)

Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“.

Su IRT prioriteto tematikomis sietini tikslai yra susiję tik dalinai. Tuo tarpu IRT sritis yra išskirta nesistemiškai, nėra nė vieno tikslo išskirtinai numatyto IRT sričiai ir tik vienas iš identifiukuotų rodiklių yra tikslingas – tai „IRT sektoriaus sukuriama pridėtinė vertės dalis nuo visos bendros pridėtinės vertės“. Su IRT prioriteto tematikomis sietini rodikliai yra labiau atsitiktiniai nei išskirti specifiškai pagal tematikas.

3.2 TIKSLINĖS PRIEMONĖS IR FINANSAVIMO MECHANIZMAI

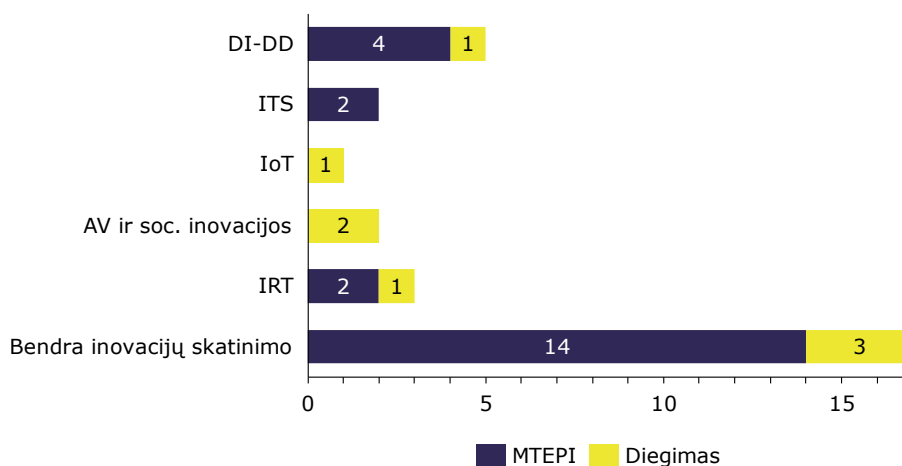
Šiame poskyryje aptariami 2023–2030 m. laikotarpiui esami ar planuojami finansiniai mechanizmai, kurie turi skatinti Lietuvoje įsteigtų įmonių, viešojo sektoriaus ar mokslo ir studijų institucijų MTEPI ar technologijų diegimą.

Kelrodžio rengimo metu identifiukuota⁷¹ 30 finansavimo priemonių, kurios yra pasiskirsčiusios tarp trijų ministerijų. Daugiausiai priemonių yra numočiusi EIMIN – 23 (78 proc. visų priemonių). Likusios priemonės pasiskirsčiusios tarp Susisiekimo ministerijos (toliau – SUMIN) (3 priemonės) ir Švietimo, mokslo ir sporto ministerijos (toliau – ŠMSM) (taip pat 3 priemonės). Viena priemonė yra bendra, kuriai lėšas skiria EIMIN ir ŠMSM.

Didžioji dalis identifiukuotų priemonių, pagal finansuojamą sritį, yra bendrinės (t. y. atviros visų sektorių ūkio subjektams). Iš viso identifiukuota 17 bendrinių priemonių, skatinančių inovacijas (žr. 8 pav.). Tokio tipo valstybės paramos priemonėse IRT sektoriaus įmonės turi konkuruoti su kitų sektorių įmonėmis. Priemonės, kurios bendrai orientuotos į IRT sektorių ar šio tematikas apima apie 40 proc. visų priemonių (t. y. 10 finansavimo priemonių).

⁷¹ Ministerijų planuojamų skelbti kvietimų teikti projektų įgyvendinimo planus, kvietimų planas, Investicijų Programa: Finansuoja Europos Sąjunga (Next Generation EU), ES investicijų portalas, 2023, žiūrėta: 2023 balandžio 13 – 28 d.

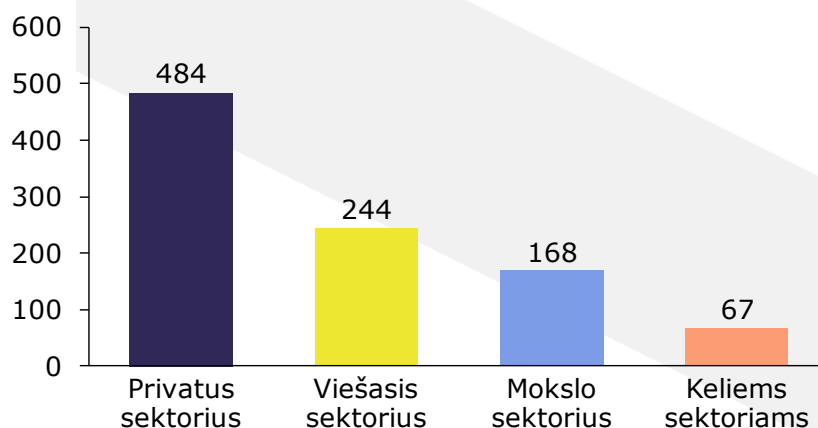
8 pav. 2023–2030 m. laikotarpio finansavimo priemonių kiekis pagal remiamą sritį ir tipą



Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“, remiantis surinktais duomenimis⁷².

- Didžioji dalis priemonių orientuota į **DI-DD tematiką**, tokių identifikuota net 5. **AV ir soc. inovacijų** ir **ITS** tematikoms skiriamos 2 priemonės. Viena priemonė sietina su **daiktų interneto** tematika. Pabrėžiama, jog tik **daiktų internetui** bei **AV ir soc. inovacijoms** skirtos priemonės yra išskirtinai numatytos technologijų diegimui.
- Iš viso numatytų priemonių, skatinančių MTEPI ar IRT sektorių, suma siekia 963 078 tūkst. EUR. Viešajam sektoriui numatyta apie ketvirtadalis visų lėšų. Tuo tarpu tikslinėse ministerijų priemonėse mokslo ir studijų institucijų (toliau – MSI) paramai numatyta apie penktadalis lėšų (žr. 9 pav.). 2023–2030 m. privačiam sektoriui, kuriame lėšų gavėjai yra mažos ir vidutinės įmonės (toliau – MVI) ar didelės įmonės, numatyta skirti apie pusę visų lėšų. Prie privačiam sektoriui skiriamo finansavimo pridedamos Inovacijų agentūrai (toliau – IA) numatytos lėšos, kadangi verslas yra galutinis šių priemonių naudotojas.

9 pav. 2023–2030 m. laikotarpio finansinių mechanizmų vertė pagal sektorius, mln. Eur.



Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“, remiantis surinktais duomenimis⁷³.

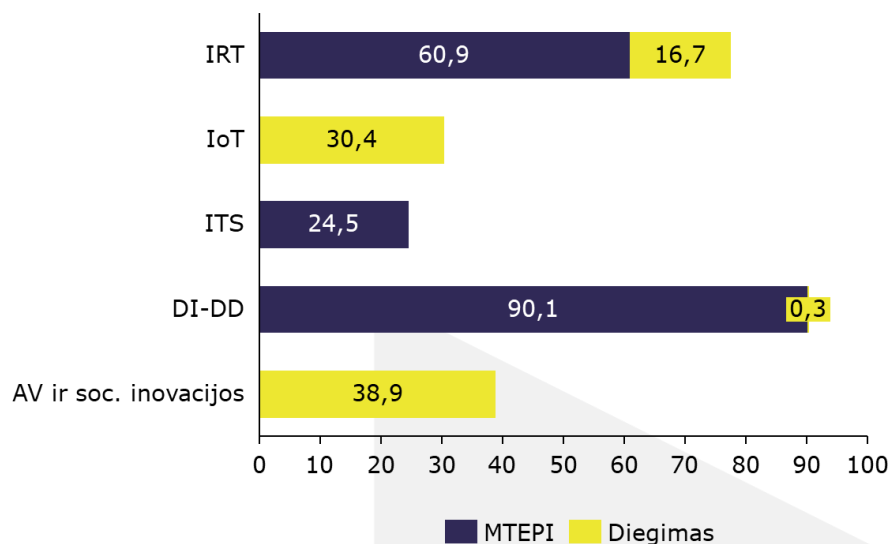
- Žvelgiant detaliau į paramos paskirstymą pagal IRT prioriteto tematikas, daugiausiai lėšų numatoma skirti **DI-DD tematikai** (žr. 10 pav.). Didžioji dalis šiai tematikai numatytų lėšų skiriama privačiam sektoriui. Lėšos, kurios skiriamos **AV ir soc. inovacijų tematikai** labiausiai sietinos su *EdTech* sritimi ir virtualia realybe.

⁷² Ten pat.

⁷³ Ten pat.

Daiktų interneto tematikoje yra skiriamos lėšos elektroninių ryšių technologijų diegimui. **ITS** priemonė taip pat skirta ryšių infrastruktūros skatinimui. Specializuotos, **kibernetinio saugumo** inovacijų tematikai parengtos finansavimo priemonės šiuo metu nėra. Pagal lėšų skyrimo kryptį IRT prioriteto tematikose dominuoja MTEPI skiriamos lėšos.

10 pav. 2023–2030 m. laikotarpio finansinių priemonių vertė pagal IRT prioriteto tematikas, mln. Eur.



Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“, remiantis surinktais duomenimis⁷⁴.

⁷⁴ Ten pat.

4. LIETUVOS IRT EKOSISTEMOS APŽVALGA

Lietuvos IRT sektoriaus ekosistemos apžvalgos tikslas yra glaustai ir koncentruotai apžvelgti pagrindinius Lietuvos IRT ekosistemos rodiklius, vyraujančias tendencijas bei kylančius iššūkius, pagrindinį dėmesį skiriant inovacijų ekosistemai, žmogiškiesiems ištekliams, infrastruktūrai bei verslo aplinkai.

4.1 LIETUVOS IRT SEKTORIUS

Lietuvos IRT sektoriaus apibrėžimas

- Kaip buvo minėta 1 skyriuje, IRT samprata nėra universali ir gali apimti skirtingas ekonominės veiklos sritis arba turėti tiesiogines sąsajas su kitais tradiciniais sektoriais. Žvelgiant iš statistinės analizės pusės, ES ir valstybių narių lygiu IRT sektorius apibrėžiamas naudojant *Ekonominės veiklos rūšių klasifikatorių* (toliau – EVRK), tačiau praktikoje skirtingi šaltiniai ir ataskaitos naudoja įvairius statistinius IRT sektoriaus apibrėžimus.
- Eurostatas ir Valstybės duomenų agentūra (toliau – VDA) naudoja platųjį IRT sektoriaus apibrėžimą, kuris apima beveik visas IT gamybos ir paslaugų veiklas. Tuo tarpu ES Jungtinis tyrimų centras, siekdamas vertinti sektoriaus inovacinį potencialą, apibrėžia IRT sektorių kiek siauriau ir neįtraukia didmeninės prekybos bei magnetinių ir optinių laikmenų gamybos sričių⁷⁵. Sumanios specializacijos kontekste, IRT sektoriaus apibrėžimai taip pat skiriasi: 2014-2020 m. koncepcijoje sektoriaus sąvoka apėmė visus IT paslaugų srities kodus, kai tuo tarpu naujoje S3 koncepcijoje EVRK kodų priskyrimas IRT sektoriui buvo atliekamas specifiskai, įtraukiant dalį IT gamybos, IT paslaugų ir net kitų, pagal EVRK klasifikaciją tiesiogiai įprastai nesusiejamų su IT, kategorijų (iki EVRK kodų 4 ženklų lygmens). IRT sektoriaus apibrėžimų skirtumai pateikiami žemiau esančioje lentelėje (žr. 5 lentelė).

5 lentelė. IRT sektoriaus statistinių apibrėžimų variantai taikant EVRK kodus ir apimtis Lietuvoje

Klasifikacija	Eurostatas	ES jungtinių tyrimų centras	2014-2020 m. S3 koncepcija	NPP	2022-2027 m. S3 koncepcija
Priskiriami EVRK kodai	IT gamyba <ul style="list-style-type: none"> • C261. Elektroninių komponentų ir plokščių gamyba • C262. Kompiuterių ir išorinės įrangos gamyba • C263. Ryšių įrangos gamyba 	IT gamyba <ul style="list-style-type: none"> • C261. Elektroninių komponentų ir plokščių gamyba • C262. Kompiuterių ir išorinės įrangos gamyba • C263. Ryšių įrangos gamyba 	<ul style="list-style-type: none"> • J61. Telekomunikacijos • J62. Kompiuterių programavimo, konsultacinė ir susijusi veikla • J63. Informacinių paslaugų veikla 	<ul style="list-style-type: none"> • J62. Kompiuterių programavimo, konsultacinė ir susijusi veikla • J6311. Duomenų apdorojimo, interneto serverių paslaugų 	<ul style="list-style-type: none"> • C3030. Orlaivių ir erdvėlaivių bei susijusios įrangos gamyba • J582. Programinės įrangos leidyba • J59. Kino filmų, vaizdo filmų ir televizijos programų

⁷⁵ Mas M., et al., *The 2021 PREDICT Key Facts Report*, 2021.

Klasifikacija	Eurostatas	ES jungtinių tyrimų centras	2014-2020 m. S3 koncepcija	NPP	2022-2027 m. S3 koncepcija
	<ul style="list-style-type: none"> • C264. Vartotojiškos elektroninės įrangos gamyba • C268. Magnetinių ir optinių laikmenų gamyba IT paslaugos <ul style="list-style-type: none"> • G465. IRT įrangos didmeninė prekyba • J582. Programinės įrangos leidyba • J61. Telekomunikacijos • J62. Kompiuterių programavimo, konsultacinė ir susijusi veikla • J631. Duomenų apdorojimo, interneto serverių paslaugų (prieglobos) ir susijusi veikla; interneto vartų paslaugų veikla • S951. Kompiuterių ir ryšių įrangos remontas 	<ul style="list-style-type: none"> • C264. Vartotojiškos elektroninės įrangos gamyba IT paslaugos <ul style="list-style-type: none"> • J582. Programinės įrangos leidyba • J61. Telekomunikacijos • J62. Kompiuterių programavimo, konsultacinė ir susijusi veikla • J631. Duomenų apdorojimo, interneto serverių paslaugų (prieglobos) ir susijusi veikla • S951. Kompiuterių ir ryšių įrangos remontas 		<p>(prieglobos) ir susijusi veikla</p> <ul style="list-style-type: none"> • J6399. Kita, niekur kitur nepriskirta, informacinių paslaugų veikla 	<p>gamyba, garso įrašymo ir muzikos įrašų leidybos veikla</p> <ul style="list-style-type: none"> • J613. Palydovinio ryšio paslaugų veikla • J619. Kitų ryšių paslaugų veikla • J6201. Kompiuterių programavimo veikla • J6202. Kompiuterių konsultacinė veikla • J6311. Duomenų apdorojimo, interneto serverių paslaugų (prieglobos) ir susijusi veikla • K6419. Kitas piniginis tarpininkavimas • K6492. Kitas kredito teikimas • K6499. Kita, niekur kitur nepriskirta, finansinių paslaugų veikla, išskyrus draudimą ir pensijų lėšų kaupimą • K6619. Kita pagalbinė finansinių paslaugų, išskyrus

Klasifikacija	Eurostatas	ES jungtinių tyrimų centras	2014-2020 m. S3 koncepcija	NPP	2022-2027 m. S3 koncepcija
					draudimą ir pensijų lėšų kaupimą, veikla
Įmonių skaičius, vnt. ⁷⁶	6 388	5 737	5 323	4 784	5 401 ⁷⁷
Bendros pajamos, mln. Eur ⁷⁶	5 466	4 525	3 432	2 717	3 741 ⁷⁷

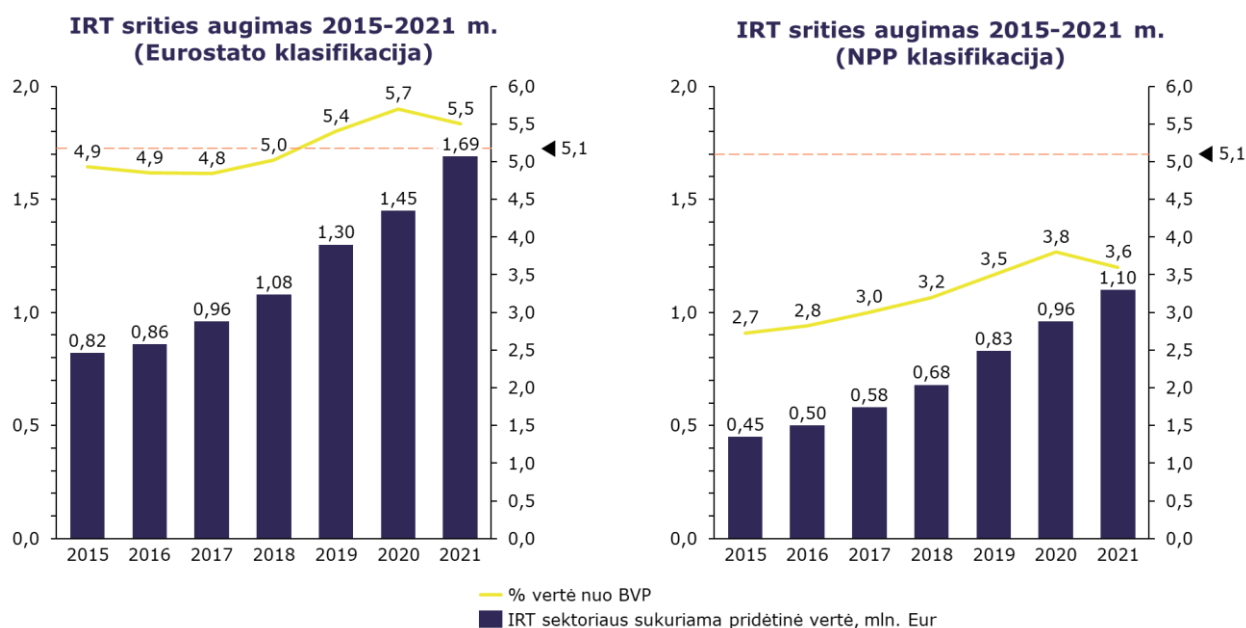
Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“.

- Naujojoje S3 koncepcijoje IRT prioritetai suskirstyti pagal smulkesnes tematikas, tačiau jų atžvilgiu nebuvo pasiūlyta sektoriaus apimties vertinimo / stebėsenos rodiklių metodika. Buvo parengta darbinė metodika, pagal kurią sektoriui priskiriamos įmonės pritaikant inovacinės veiklos koeficientą, tačiau S3 stebėsenos ataskaitos patirtis rodo, kad atskirų S3 tematikų statistinis įvertinimas yra sunkiai įgyvendinamas. Pavyzdžiui, bet koks „Kompiuterių programavimo, konsultacinę ir susijusią veiklą“ vykdomas ūkio subjektas, netikrinant jo profilio atskirai rankiniu būdu, gali būti priskirtas bet kuriai S3 IRT tematikai, o finansinių technologijų tematikai priskirtoje EVRK kodų kategorijoje veikia tiek tradiciniai paslaugų teikėjai, tiek *Fintech* startuoliai. Dėl šios priežasties detali stebėseną ir analizę atskirų IRT prioriteto tematikų lygmeniu yra atliekama tik rengiant kasmetinę S3 stebėsenos ataskaitą, bet ne nuolatos.
- Taip pat reikia pabrėžti, kad pasirinktas sektoriaus apibrėžimas ir skaičiavimo metodika tiesiogiai veikia NPP rodiklio pažangos vertinimą (žr. 11 pav.). Pavyzdžiui, naudojant Eurostato klasifikaciją, paremtą plačiu IRT sektoriaus apibrėžimu, būtų galima teigti, kad Lietuva jau pasiekė IRT sektoriaus sukuriamos pridėtinės vertės tikslą (žr. 3.1. dalį). Tačiau, jei naudojama NPP klasifikacija, galima matyti, kad Lietuva dar turi daug nuveikti, kad pasiektų numatytą tikslą.

⁷⁶ „Orbis“ platformos duomenys, vertinant 2021 m. informaciją.

⁷⁷ Nevertinant S3 stebėsenos ataskaitos inovacinės veiklos koeficientų, t. y. skaičiuojamos visos EVRK kodui priskirtos įmonės.

11 pav. IRT sektoriaus sukuriama pridėtinė vertė, mln. Eur ir dalis nuo BVP (proc.)



Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“, remiantis VDA duomenimis.

Strateginių ir analitinių dokumentų apžvalga

- Lietuvos IRT ekosistemos apžvalga parengta remiantis Lietuvos strateginio planavimo dokumentais ir (ar) jų projektais, atliktomis analitinėmis studijomis (žr. Priedas Nr. 6. Lietuvos ir užsienio strateginių ir analitinių dokumentų analizės šaltiniai) bei statistiniais duomenimis. Šiame dokumente pateikiama informacija pagal keletą IRT sektoriaus apibrėžimų, priklausomai nuo tikslo ir prieinamų statistinių duomenų.

Inovacijų ekosistema

- Žvelgiant į statistinius duomenis, atskleidžiančius IRT sektoriaus sukuriama pridėtinę vertę⁷⁸ ir sektoriaus dalį BVP, Lietuva, lyginant su atrinktomis Baltijos ir Skandinavijos regiono valstybėmis⁷⁹, reikšmingai atsilieka nuo aukščiausių rodiklių turinčių Švedijos ir Estijos (atitinkamai 3,3 ir 3 p.p. 2020 m.). Nors lyginant su užsienio šalimis Lietuvos santykinė IRT sektoriaus dalis yra mažesnė, kartu matoma teigiama tendencija, jog tuo pačiu laikotarpiu IRT sektoriaus sukuriama pridėtinė vertė augo vidutiniškai po 0,11 p.p. kasmet (žr. 12 pav.), tačiau tai irgi yra žemiau ES vidurkio (0,38 p.p. augimas)

- Nuo plataus sektoriaus apibrėžimo pereinant prie **inovacijų ekosistemos** IRT sektoriuje vertinimo, turi būti analizuojamas MTEP intensyvumas, mokslinio potencialo šiame sektoriuje apimtys, inovatyvių verslų dalis įmonių skaičiuje ir pridėtinėje vertėje, bei kiti rodikliai, kurie leidžia vertinti Lietuvos IRT sektoriaus galimybes (potencialą) kurti aukštą pridėtinę vertę ateityje. Analizuojant IRT sektoriaus įmonių MTEP intensyvumą⁸⁰ galima matyti, jog santykinai mažos išlaidos kol kas neleidžia tikėtis sparčios inovatyvaus IRT sektoriaus plėtros ateityje, ir tendencija yra neigiama. Lietuvos IRT sektoriaus įmonių MTEP intensyvumas (išlaidos MTEP lyginant su sukuriama pridėtinė verte) 2009–2020 m. sudarė apie 2 proc., o rodiklis buvo svyruojantis (greičiausiai dėl skatinimo priemonių ir atskaitomybės cikliškumo, t. Y.

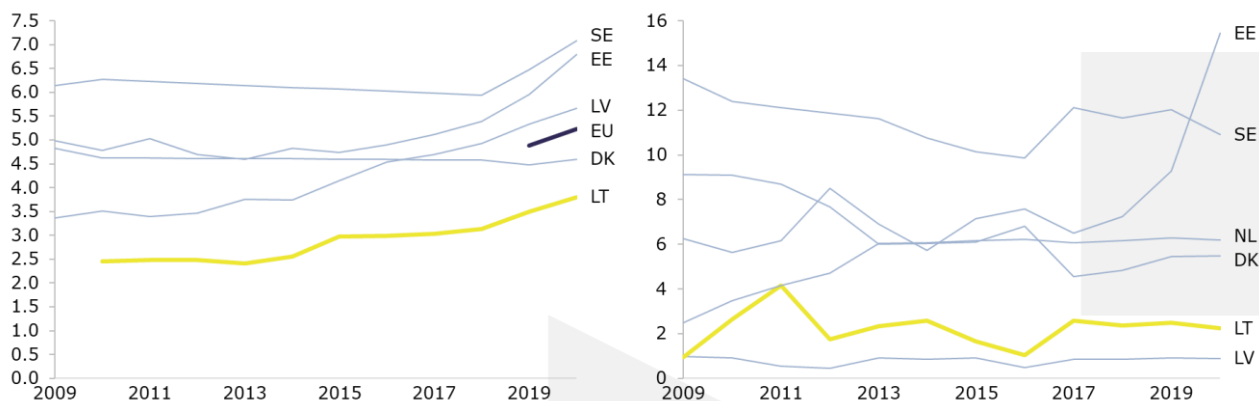
⁷⁸ Remiantis Eurostato skaičiavimais ir duomenimis.

⁷⁹ Analizės metu Lietuva lyginta su Švedija, Estija, Latvija, Nyderlandais ir Danija bei ES vidurkiu. Šios šalys pasirinktos siekiant 1) įvertinti kaimynų pažangą IRT srityje ir 2) įvertinti labiau pažengusių valstybių pažangą pastarąjį dešimtmetį.

⁸⁰ Verslo išlaidos MTEP veiklos padalintos iš sukurtos pridėtinės vertės.

MTEP išlaidų deklarovimo – žr. 12 pav.). Šio rodiklio atžvilgiu Lietuva lenkia tik Latviją, ir nepaisant to, jog kitų lyginamų šalių rodikliai taip pat yra kintantys, akivaizdu, jog IRT sektoriuje Lietuvoje verslo MTEP išlaidos yra gerokai mažesnės negu palyginamose užsienio šalyse.

12 pav. IRT sektoriaus sukuriama pridėtinė vertė nuo BVP, proc. (kairėje); IRT sektoriaus įmonių MTEP intensyvumas⁸¹ (dešinėje)⁸², proc.



Šaltinis: Eurostat, „The 2021 PREDICT Key Facts Report“, 2021 m.

- Mažas verslo MTEP išlaidas Lietuvoje patvirtina ir strateginių dokumentų kontekste atlikta analizė. VDA duomenimis, IRT sektoriuje įmonių, diegusių inovacijas, skaičius per praėjusį dešimtmetį augo⁸³, bet investicijos inovacinei veiklai išliko nedidelės. 2018 m. duomenimis, išlaidų inovacinei veiklai dalis įmonių (iš visų sektorių, ne tik IRT) apyvartoje siekė 2,6 proc.⁸⁴ Tiesa, didžioji dalis inovacinės veiklos išlaidų yra skiriama įmonių skaitmenizacijai (t. y. IT įrangai įsigyti), kai tuo tarpu investicijos į žinias ir žmogiškųjų išteklių plėtrą (vidinė ir išorinė MTEP veikla, išorinių žinių įsigijimas) sudaro tik 12 proc. inovacinei veiklai skirtų išlaidų (arba 0,3 proc. nuo bendros apyvartos).
- Lietuvos startuolių ekosistemos atžvilgiu yra teigiamų tendencijų. Remiantis naujausiais duomenimis, Lietuvos startuolių ekosistema yra viena iš greičiausiai augančių Centrinėje ir Vidurio Europoje bei turi jau tris vieneragių, kurie visi priskirtini IRT sektoriui⁸⁵. Lyginant su kitomis šalimis, Lietuva pagal valstybei tenkanti vieneragių skaičių 1 milijonui gyventojų patenka tarp 15 pirmaujančių Europos valstybių (žr. 13 pav.). Tiesa, turint omenyje tai, jog Lietuvoje esantys vieneragiai („Vinted“, „NordSecurity“, „Baltic Classifieds Group“) labiau remiasi produkto marketingo inovacijomis (t. y. kuria ir taiko IRT paremtas inovacijas), tikėtina, kad kol kas pridėtinė vertė IRT kuriama be didelės apimties inovacijų.

⁸¹ Sektoriaus išlaidos MTEP nuo sektoriaus sukuriamos pridėtinės vertės.

⁸² SE – Švedija; EE – Estija; LV – Latvija; NL – Nyderlandai; EU – Europos Sąjunga; DK – Danija; LT – Lietuva.

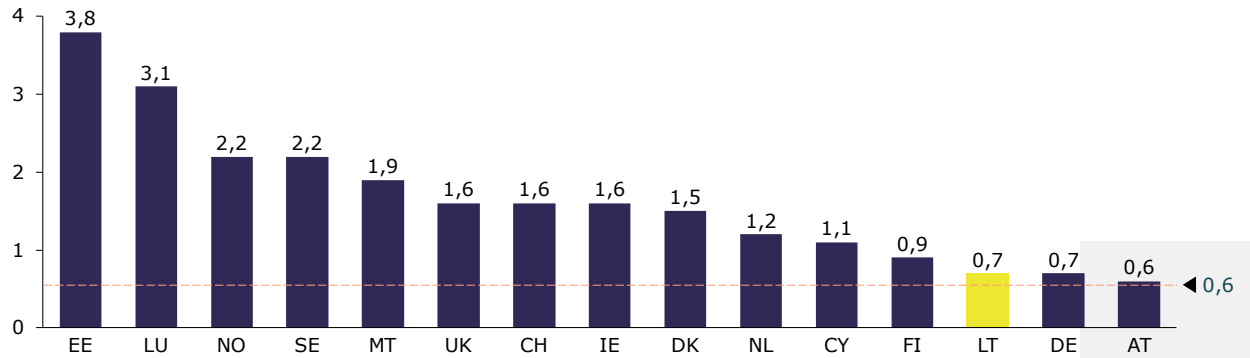
⁸³ Valstybės duomenų agentūra, *IT sektoriaus įmonės, diegusios inovacijas*, prieiga internetu:

<https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S4R154#/>

⁸⁴ STRATA, *Lietuvos inovacijų ekosistemos apžvalga*, 2021.

⁸⁵ DealRoom, *The Lithuanian startup ecosystem 2022 review*, 2022.

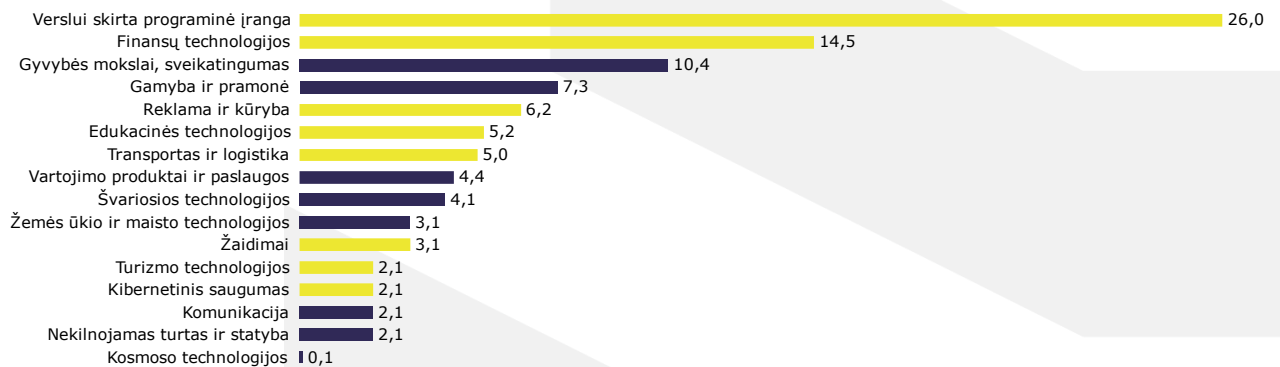
13 pav. Vienaragių skaičius tenkantis 1 mln. gyventojų⁸⁶



Šaltinis: Atomico, „State of the European Tech 22“, 2022 m.

- Analizuojant startuolių pasiskirstymą pagal industrijas, galima teigti, jog didžiausias skaičius startuolių veikia IRT sektoriuje arba kuria su IT susijusius sprendimus (žr. 14 pav.). Didžioji dalis skirtingų industrijų startuolių veikia verslui skirtos programinės įrangos (angl. *Business software*, 26 proc.), finansinių technologijų (angl. *Fintech*, 14,5 proc.) bei reklamos ir kūrybos (angl. *AdTech and CreativeTech*⁸⁷, 6,2 proc.) srityse.

14 pav. Startuolių pasiskirstymas pagal industriją / sektorius⁸⁸, proc.



Šaltinis: Lietuvos startuolių asociacija, 2023 m.

- Iš **mokslo** perspektyvos, vienas pagrindinių IRT ekosistemos iššūkių yra MSI sistemos integracijos į tarptautinės vertės grandines stoka. „Horizontas 2020“ (toliau – H2020) programa siekė skatinti ES valstybių inovacijų ekosistemų tarpusavio bendradarbiavimą, tačiau pagal dalyvių skaičių Lietuva ES buvo reitinguojama 26-oje, o pagal gautas lėšas 27-oje vietoje⁸⁹. Remiantis STRATA 2022 m. pateiktais duomenimis⁹⁰, pagal pateiktų paraiškų skaičių milijonui gyventojų Lietuva (1329) daugiau nei dvigubai atsiliko nuo Estijos (3815) ir šiek tiek nusileido Latvijai (1604), nors aplenkė Lenkiją (434). Taipogi, vertinant Lietuvos dalyvavimo H2020 rezultatus pagal gaunamą grąžą iš vieno investuoto euro, matyti, kad kol kas Lietuva neišnaudoja

⁸⁶ EE – Estija; LU – Liuksemburgas; NO – Norvegija; SE – Švedija; MT – Malta; UK – Jungtinė Karalystė; CH – Šveicarija; IE – Airija; DK – Danija; NL – Nyderlandai; CY – Kipras; FI – Suomija; LT – Lietuva; DE – Vokietija; AT – Austrija.

⁸⁷ Kūrybinės technologijos (angl. *CreativeTech*) jungia kūrybinį meną ir technologijas, siekiant sukurti naujus ir inovatyvius meno, dizaino, kūrybos ir kitos srities produktus bei technologinius sprendimus. Kūrybinių technologijų srityje apjungiamas technologijų inovacinis potencialas su menine ir kūrybine išraiška, naudojant tokias technologijas kaip dirbtinis intelektas, VR/AR, interaktyvios instaliacijos, 3D spausdinimas ir kt.

⁸⁸ Geltona spalva pažymėti su IRT sektoriumi (pagal naujausią S3 apibrėžimą) arba didžiąja dalimi su IRT sprendimais susiję startuoliai.

⁸⁹ EK, *Horizon 2020 country profile: Lithuania*, prieiga internetu:

https://dashboard.tech.ec.europa.eu/qs_digitt_dashboard_mt/public/extensions/RTD_BI_public_Country_Profile/RTD_BI_public_Country_Profile.html?Country=LT

⁹⁰ STRATA, *Mokslo, technologijų ir inovacijų ekosistemos transformacijos galimybių studija*, 2022.

visų programos teikiamų finansavimo galimybių. Lietuva pagal vieno investuoto euro gražą atsilieka nuo kaimynų: Latvijos (0,8 Eur), ir ypač – nuo Estijos (2,22 Eur) pasiekimų ir gauna 44 euro centus⁹¹. 2021 m. startavus „Europos horizonto“ programai, Lietuva pagal dalyvių programoje skaičių yra 23 vietoje tarp ES šalių (Latvija – 26, Estija – 20). EBPO vertinimu, toks Lietuvos rezultatas yra siejamas su problema, jog Lietuvos mokslo centrai (su keliomis išimtimis) turi labai mažą tarptautinį matomumą, jiems trūksta strateginio valdymo gebėjimų, o jų organizacinės struktūros dažnai veikia neefektyviai. Tai yra neišnaudotas potencialas, aktualus ne tik IRT, bet ir visų S3 prioritetų kontekste. Tam tikra prasme, tai yra ir iki šiol vykdytos politikos pasekmė: strateginiuose dokumentuose minima, jog S3 paramos priemonės iki šiol buvo daugiausia skirtos vidiniam įgyvendinimui⁹², o tarptautinių projektų skatinimo (bendradarbiauti su užsienio partneriais, jungimosi į klasterius ar pasaulines vertės kūrimo grandines ir kt.) trūksta⁹³. Visgi, naujausi (2023 m. spalio 30 d.) ŠMSM duomenys rodo, kad Lietuva per paskutinius trejus „Europos Horizonto“ metus gavo 87 proc. visų „Horizonto 2020“ periodu Lietuvos gautų EK dotacijų, kai ES vidurkis – 41 proc..

- Vertinant finansinių priemonių, skirtų finansuoti MTEP veiklas, **tinkamumą**, išskiriamas priemonių tarpusavio sąsajų trūkumas – skelbiami skirtingų priemonių kvietimai teikti paraiškas nesudaro tarpusavyje susijusios paskatų sistemos, neišnaudojama priemonių sinergija. Tame tarpe, priemonės ir jų kvietimai nėra suplanuoti taip, kad būtų užtikrintas finansavimas visiems MTEP etapams, t. y. gavus paramą vienam MTEP veiklos etapui, inovacijos tęstinumui paramos gali ir nebūti, net jei tai ir būtų tikslinga⁹⁴. EBPO atliktame tyrime pabrėžiama, jog Lietuvoje kuriamos priemonės orientuotos tik į ankstyvąją inovacijos ir įmonės vystymosi stadiją, neskiriant pakankamai lėšų eksperimentinei plėtrai ir inovacijų diegimui į rinką⁹⁵, tačiau naujame ES finansavimo periode (2021-2027 m.) galima matyti daugiau finansinių priemonių, nukreiptų į verslo augimą. Taip pat akcentuojamas mokesčių lengvatų, skatinančių privačius asmenis investuoti į startuolius, trūkumas bei nepakankamas Lietuvos rizikos kapitalo fondų konkurencingumas tarptautiniu lygiu (t. y. rizikos kapitalo fondams sudėtinga pritraukti privačių investicijų, nes neinvestuoja instituciniai investuotojai: pensijų fondai, korporacijos).
- Žvelgiant giliau į atskiras IRT prioriteto S3 tematikas, DI-DD tematikos kontekste pabrėžiamas vienos institucijos, kuri politikos formavimo lygmenyje koordinuotų visus DI plėtros procesus ir įgalintų sinergiją tarp skirtingų DI bendruomenės veikėjų, trūkumas. DI yra suvokiama kaip horizontalaus pobūdžio technologija tiek vertinant jos aktualumą skirtingose S3 prioritetinėse srityse, tiek numatant jo taikymo galimybes įvairiuose ūkio sektoriuose, tad Lietuvos DI strategijoje pabrėžiama, jog vienos koordinuojančios institucijos sukūrimas galėtų prisidėti skatinant DI plėtrą šalyje⁹⁶.
- Išanalizavus **AV ir soc. inovacijų** tematikos sričiai aktualius dokumentus, maža (ir fragmentuota) ekosistema bei tarptautinio konkurencingumo stoka yra įvardijami kaip ekosistemos plėtrą ribojantys veiksniai. Lietuvos *ArtTech* bendruomenėms dalyviams trūksta specializuotų ekosistemos įgalintojų: investuotojų, akceleratorių, ar konsultantų; šių ekosistemos dalyvių nėra daug arba jų funkcijos neatitinka ekosistemos poreikių. Be to, trūksta prieinamų finansavimo šaltinių, tokių kaip akceleravimo fondai, rizikos kapitalas, valstybės paskolos ar garantijos.

⁹¹ STRATA, *Lietuvos inovacijų ekosistemos apžvalga*, 2021.

⁹² Mokslinėms veiklos, kurias Lietuvos MSI įgyvendino savarankiškai.

⁹³ STRATA, *Sumanios specializacijos poveikio vertinimas*, 2021.

⁹⁴ Smart Continent, *Paskatos verslui investuoti į mokslinius tyrimus, eksperimentinę plėtrą ir inovacijas*, 2023 .

⁹⁵ EBPO, *Improving effectiveness of Lithuania's innovation policy*, 2021.

⁹⁶ Kurk Lietuvai, *Lietuvos dirbtinio intelekto technologijų plėtros veiksmų planas 2023-2026 m.*, 2021.

- Šio sektoriaus konkurencingumui taip pat trukdo Lietuvoje nepakankamai išplėtotą kultūros ir kūrybinių industrijų (toliau – KKI) tinklaveika – trūksta bendradarbiavimo tarp menininkų, valstybės institucijų, universitetų, inkubatorių ir asociacijų, bendradarbiavimo su užsienio partneriais ir technologijų įmonėmis. Tarptautinis ir tarpsektorinis bendradarbiavimas nesudaro tinkamų sąlygų tarptautinio KKI konkurencingumo didinimui (maži projektų biudžetai veda prie uždaros rinkos ir partnerysčių užsienyje trūkumo).
- Panaši tendencija matoma ir žaidimų industrijoje, kurioje trūksta stiprios vietinės rinkos, kuri leistų pritraukti stambių žaidimų leidėjų dėmesį. Šiuo metu Lietuvoje (ir Baltijos šalyse) nėra nė vienos didžiųjų kompanijų (pavyzdžiui, „Nintendo“, „Electronic Arts“, „Sony“ ir kt.) atstovybės, o tai silpnina šalies pozicijas žaidimų industrijos žemėlapyje, kadangi nėra įmonių, kuriančių naujausius produktus ir paslaugas (žaidimų tiekimas vyksta antriniais ar neoficialiais kanalais per platintojus iš kitų šalių), ar galinčių dalintis savo sėkmės istorijomis ir tokiu būdu skatinti ekosistemos stiprėjimą ir augimą iš vidaus.
- Galiausiai, **socialinių inovacijų** atžvilgiu tiek viešajame sektoriuje, tiek visuomenėje (t. y. ne ekspertiniame lygmenyje) socialinių inovacijų samprata nėra aiški ar tinkamai naudojama, ji painiojama su socialinio verslo ar socialinės įmonės koncepcijomis. Tai lemia, jog socialinių inovacijų ekosistema Lietuvoje yra gana fragmentuota, egzistuoja per mažai tarpsektorinio bendradarbiavimo jās kuriant. Be to, ekosistemos dalyvių teigimu, nėra visiškai aišku, kuri valstybinė institucija yra (ir turėtų būti) atsakinga už socialinių inovacijų vystymą⁹⁷.
- Lietuvos IRT kelrodžio rengimo metu nebuvo identifikuoti papildomi strateginiai ar analitiniai dokumentai, kurie vertintų likusių tematikų potencialą ir jai kylančius iššūkius.

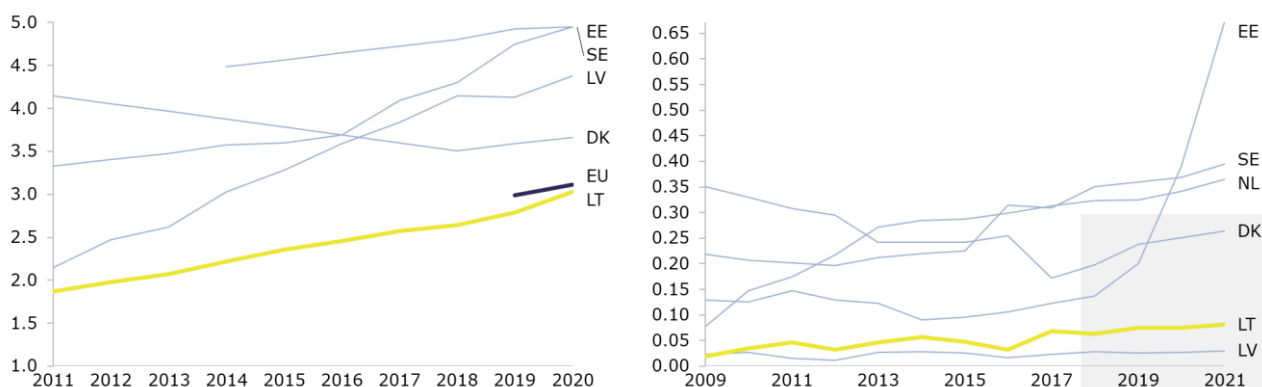
Žmogiškieji ištekliai

- Vertinant IRT sektoriaus potencialą **žmogiškųjų išteklių** požiūriu, situacija turi teigiamų tendencijų, bet ir vystymosi iššūkių. IRT sektoriuje dirbančių darbuotojų dalis turi nuoseklią augimo tendenciją: per pastarąjį dešimtmetį šiame sektoriuje dirbančių žmonių skaičius padidėjo nuo 1,87 proc. (2011 m.) iki 3,03 proc. (2020 m.) Tiesa, nepaisant teigiamų tendencijų, Lietuva pagal šį rodiklį atsilieka nuo kitų Baltijos ir Skandinavijos regiono šalių (žr. 15 pav.).
- Vertinant MTEP darbuotojų skaičių IRT sektoriuje, Lietuvoje, kaip ir kitose šalyse (išskyrus Estiją) augimas pastarąjį dešimtmetį yra nedidelis⁹⁸ (žr. 15 pav.). Rezultatai nuosekliai atkartoja kitus IRT sektoriaus rodiklius: Lietuva Baltijos ir Skandinavijos regione tik nežymiai lenkia Latviją, o nuo kitų valstybių atsilieka.

⁹⁷ Teiginys susijęs su politikos formavimo, ne politikos įgyvendinimo, funkcija. Pašnekovų nuomone, socialinių inovacijų srityje politikos formavime susidaręs vakuumas (SADM veikia pasyviai), o ESFA vaidmuo vertinamas vidutiniškai – ekosistemos dalyvių nuomone, jų finansavimo priemonės ir kvietimai nukreipti į pažeidžiamas grupes, kurios retai būna tos, kurios vysto skaitmenines inovacijas. Minėti argumentai atsikartoja ir tyrime: Nacionalinis socialinių inovacijų kompetencijų centras, *Socialinių inovacijų ekosistema Lietuvoje: Tyrimo ataskaita*, 2022.

⁹⁸ Duomenys apie MTEP darbuotojų skaičius VDA teikiami kartu su MTEP išlaidų deklaravimo teikimu.

15 pav. IRT sektoriuje dirbančių darbuotojų dalis, proc. (kairėje); IRT sektoriuje dirbančių MTEP darbuotojų dalis, proc. (dešinėje)



Šaltinis: Eurostat, „The 2021 PREDICT Key Facts Report“, 2021 m.

- Strateginiuose dokumentuose pabrėžiama, jog nepaisant sąlyginai augančios IRT darbuotojų pasiūlos, visoje IRT ekosistemoje, nepriklausomai nuo srities ar tematikos, jaučiamas **žmogiškųjų išteklių ir įgūdžių trūkumas**. Akcentuojama, jog Lietuvoje trūksta visų lygių IT specialistų, o stojančiųjų į aukštąsias mokyklas skaičius neatliepia augančių IRT sektoriaus poreikių⁹⁹.
- Be žmogiškųjų išteklių trūkumo, akcentuojama, jog ekosistemoje egzistuoja žinių ir patirties pritraukiant išorinį kapitalą bei dirbant su investuotojais trūkumas; trūksta kompetencijų, susijusių su rinkų pažinimu, eksporto plėtros, inovacijų ir verslo sprendimų diegimu. Pradedantiems novatoriams trūksta inovacijų valdymo ir komercializavimo gebėjimų. Manoma, jog šie trūkumai atsiranda dėl to, kad mokyklos lygmenyje ribotas dėmesys verslumo įgūdžiams, o MSI neskiriama pakankamai dėmesio tarpdiscipliniškumui, inovatyvaus verslo kūrimo įgūdžiams¹⁰⁰. Visa tai ilgainiui apsunkina projektų paraiškų rengimą, lemia nepasitikėjimą savo gebėjimais¹⁰¹. Panašūs apribojimai įvardijami ir kaip viena iš priežasčių, kodėl Lietuvos organizacijos ir tyrėjai mažai įsitraukia į tarptautinę programą „Horizontas 2020“¹⁰². Naujame (2021-2027 m.) finansavimo periode minėtą programą pakeitė „Europos horizontas“, kuriame, kai kurie pastebi, mažo įsitraukimo tendencijos išlieka¹⁰³. Šį teiginį paneigia ŠMSM remdama 2023 m. spalio 30 d. duomenimis, pagal kuriuos Lietuva per paskutinius trejus „Europos Horizonte“ metus gavo 87 proc. visų „Horizonto 2020“ periodu Lietuvos gautų EK dotacijų, kai ES vidurkis – 41 proc..
- Minėti darbuotojų ir įgūdžių trūkumai atsikartoja ir analitiniuose dokumentuose, skirtuose IRT sub-specializacijoms. **DI-DD** tematikos kontekste teigiama, jog dirbtinio intelekto specialistų darbo rinka yra maža, ne visada Lietuvoje pavyksta pritraukti specialistus su reikiamomis specifinėmis žiniomis ir kompetencijomis. Ir nepaisant to, kad Lietuva atsilieka nuo ES vidurkio pagal DI technologijų kompetencijas, rinkoje siūlomos vos kelios specializuotos DI studijų programos¹⁰⁴, iki šiol nėra sukurta specializuotų DI magistro studijų programų¹⁰⁵. Be to, pabrėžiama, jog visų sektorių įmonėse trūksta kompetencijų įvertinti, kokiose srityse ir koku tikslu galima diegti ir taikyti DI, kaip išnaudoti šias technologijas verslo ir gamybos procesų efektyvumo didinimui.

⁹⁹ STRATA, *Informacinių ir ryšių technologijų įgūdžiai Lietuvoje: situacijos apžvalga*, 2020.

¹⁰⁰ Kurk Lietuvai, *Startuolių ekosistemos plėtra*, 2022.

¹⁰¹ Smart Continent, *Paskatos verslui investuoti į mokslinius tyrimus, eksperimentinę plėtrą ir inovacijas*, 2023.

¹⁰² STRATA, *Mokslo, technologijų ir inovacijų ekosistemos transformacijos galimybių studija*, 2022.

¹⁰³ Aidis Žiliukas, *MTEP „veidrodėlyje“ Lietuvai iki pačios gražiausios pasaulyje dar toli*, Verslo žinios, 2023

¹⁰⁴ KTU dėstoma DI programa, Vilnius Tech – DI sistemų ir taikomojo DI bakalauro studijos.

¹⁰⁵ Verta paminėti, jog Vilnius Tech informacinės elektroninių sistemų magistrantūros studijose siūloma DI sistemų specializacija.

- **AV ir soc. inovacijų** srityje pastebimas patirtį turinčių žaidimų kūrimo specialistų, kurie galėtų mokyti jaunos kūrėjus, trūkumas, o tai trukdo skatinti inovatyvių sprendimų panaudojimą. Kartu minima, jog ugdant specialistus žaidimų industrijai trūksta aktyvesnio strateginio bendradarbiavimo tarp žaidimų kūrėjų, asociacijų ir ugdymo įstaigų. Tokios pačios tendencijos matomos ir KKI srityje – nėra pakankamai programų, ruošiančių *ArtTech* srities profesionalus, trūksta kompetentingų KKI ir technologijų ekspertų (akademikų ir praktikų), kurie gebėtų efektyviai plėtoti ir išnaudoti KKI potencialą, išmanytų užsienio rinkas ir gebėtų vertinti šios industrijos eksporto plėtros perspektyvas.

Infrastruktūra ir verslo aplinka

- Siekiant IRT sektoriuje vystyti inovacijas, mažinti rizikas ir pritraukti investicijų, verslui bei tyrėjams turi būti užtikrinta tinkama **fizinė ir (ar) virtuali infrastruktūra**. Tačiau, net apie 40 proc. Lietuvoje veikiančių įmonių nurodo, kad viešojo atviros prieigos ir klasteriuose esanti infrastruktūra (nebūtinai susijusi su IRT tematikomis) nėra lengvai prieinama, o jos naudojimo paslaugų kaina nėra patraukli¹⁰⁶. Tiriant startuolių skatinimą, pastebima, jog infrastruktūros kiekis Lietuvoje yra pakankamas, tačiau yra iššūkių dėl infrastruktūros įveiklinimo, fragmentuotos valstybės pagalbos ir akceleravimo galimybių.

- Infrastruktūros įveiklinimo problema opiausia pradiname startuolių vystymosi etape, kuomet mažos įmonės turi didelę priklausomybę nuo laboratorijų ir įrangos prieinamumo (kol nėra finansinių galimybių susikurti savo infrastruktūrą). Be to, trūksta nuoseklios infrastruktūros plėtros sistemos, nėra informacinių resursų, kur būtų galima rasti visą tyrėjui ir įmonei aktualią informaciją. Tyrimas¹⁰⁷ atskleidė, kad ankstyvajame etape trūksta specializuotų akceleratorių ir galimybių perspektyviems startuoliams akceleruoti savo veiklą užsienyje, o valstybės (tiesioginė) pagalba yra fragmentiška, teikiama ne vieno langelio principu. Kartu pabrėžiama, kad esamas inkubatorių skaičius rinkoje yra nepakankamas, nes galimybė startuoliams pasinaudoti įvairiomis inkubavimo ir akceleravimo, investicijų pritraukimo, finansavimo ir panašiomis paslaugomis atsiranda tik tuomet, kai startuolis pasiekia bent 4 arba aukštesnės technologinės parengties lygį.

- Galiausiai, siekiant sudaryti tinkamas sąlygas vystyti inovacijomis pagrįstus IRT verslams, reikalinga palanki **verslo aplinka**, visų pirma pasireiškianti lanksčiu ir subalansuotu, greitai į naujoves reaguojančiu reglamentavimu bei palankia mokesčine aplinka. Atlikto paskatų verslui tyrimo¹⁰⁸ rezultatai rodo, kad Lietuvoje kasmet nežymiai, bet daugėja įmonių, pasinaudojančių MTEP mokesčine lengvata. Tiesa, Lietuvoje taikomos mokesčių lengvatoms nepatrauklios mažoms ir naujai susikūrusioms įmonėms, nes jos taikomos tik kaip pelno mokesčio mažinimas. Tai lemia, jog Lietuvoje MTEP mokesčių lengvatomis daugiausia (80 proc.) naudojasi vidutinės ir didelės įmonės, o ne startuoliai. Nors strateginiuose dokumentuose teisinio ar mokesčio reguliavimo nėra neišskiriami kaip apribojimai, varžantys Lietuvos potencialą IRT srityje, ekosistemos dalyviai mini nuolat besikeičiančią teisinę aplinką svarbiausiose eksporto rinkose (ES, JAV, Kinija) kaip reguliacinį iššūkį, kuris reikalauja resursų ir pastangų, siekiant prisitaikyti prie naujų tendencijų ir išsaugoti turimas pozicijas globaliose rinkose. Pavyzdžiui, **žaidimų sektoriuje** ES, JAV ir Kinija aktyviai rengia ir išleidžia vis naujus asmens duomenų apsaugos, vaikų apsaugos nuo žalingo poveikio internete bei prekybos įstatymus, kurie tiesiogiai įtakoja verslo ir monetizacijos modelius bei turinį. Plačiąja prasme, asmens duomenų apsaugos reikalavimai liečia ir daro įtaką visiems IRT rinkos dalyviams.

¹⁰⁶ Smart Continent, *Paskatos verslui investuoti į mokslinius tyrimus, eksperimentinę plėtrą ir inovacijas*, 2023.

¹⁰⁷ Kurk Lietuvai, *Startuolių ekosistemos plėtros veiksmų planas*, 2022.

¹⁰⁸ Smart Continent, *Paskatos verslui investuoti į mokslinius tyrimus, eksperimentinę plėtrą ir inovacijas*, 2023

4.2 LIETUVOS IRT EKOSISTEMA

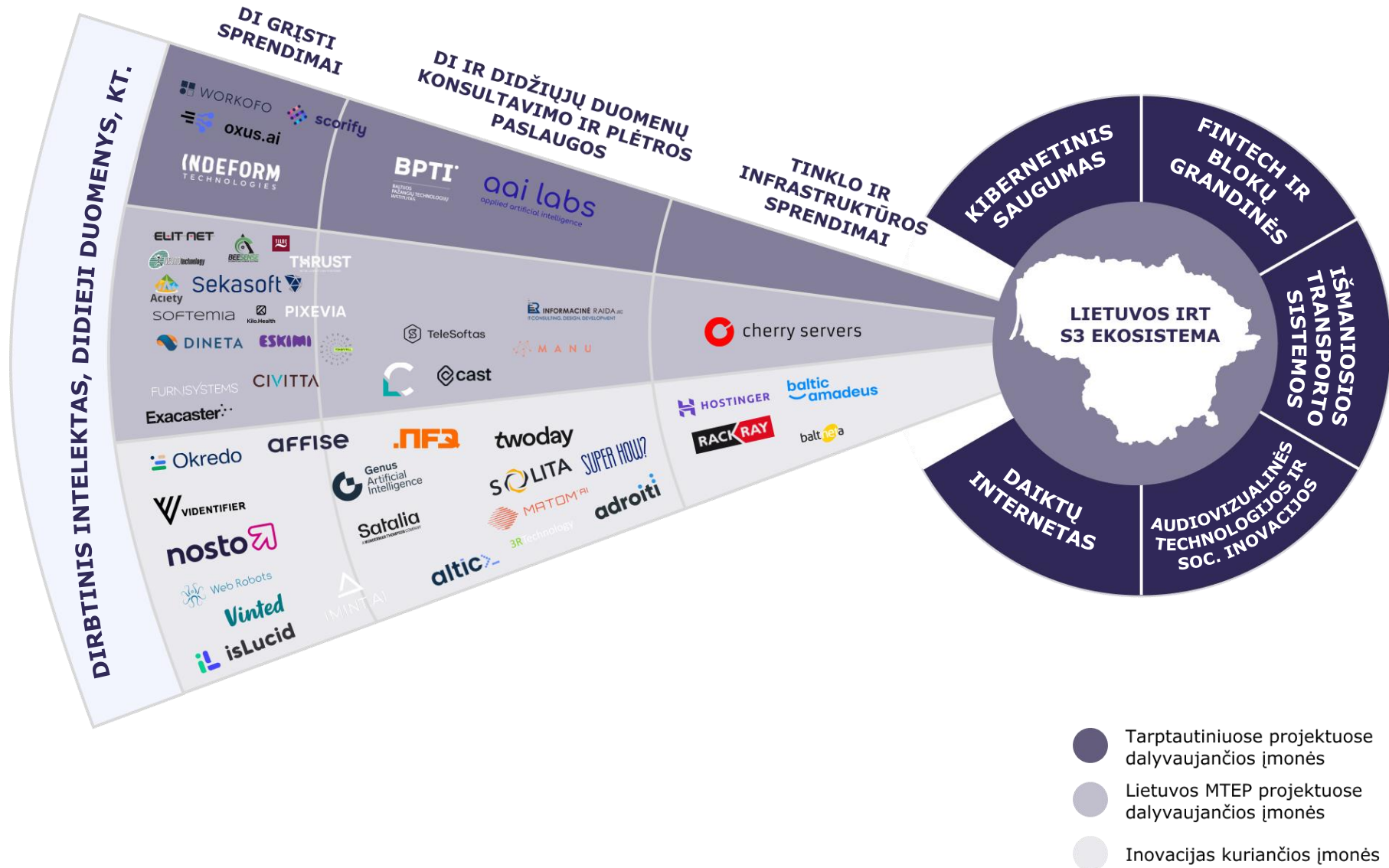
- Ekosistemos žemėlapis – tai vizuali diagrama, vaizduojanti dalyvius (veikėjus, suinteresuotas šalis) tam tikroje aplinkoje ar srityje (ekosistemoje), kuri atspindi sąryšius ir sąveikas tarp jų. Šis įrankis leidžia geriau iliustruoti sektorių tarpusavio priklausomybes, kurias vėliau būtų galima panaudoti planuojant Kelrodžio veiksmų planą.
- Lietuvos IRT ekosistemos žemėlapiai buvo sudaryti dviem pagrindiniais pjūviais: 1) inovatyvių įmonių ekosistemos žemėlapiai visoms S3 IRT prioriteto tematikoms, ir 2) inovacijų paramos organizacijų („įgalinančių organizacijų“, angl. *ecosystem enablers*) žemėlapiai.
- Sudarant ekosistemų žemėlapius, inovatyvios IRT sektoriaus įmonės buvo atrinktos remiantis trimis kriterijais (metodais), kurie vienaip ar kitaip nurodo įmonės svarbą inovacijų procese šiame sektoriuje:
 - Dalyvavimas tarptautinėse MTEP paramos programose¹⁰⁹ (viršutinis sluoksnis žemėlapyje);
 - Dalyvavimas nacionalinėse MTEP paramos programose¹¹⁰ (vidurinis sluoksnis);
 - Didžiausią pridėtinę vertę kuriančios įmonės (apatinis sluoksnis), kurios buvo atrinktos remiantis finansiniais duomenimis¹¹¹, vėliau sąrašą peržiūrint ir papildant ekspertiniu vertinimu.
- Parengti ekosistemų žemėlapiai buvo validuoti su 21 sektoriniu ekspertu ir mokslininkais.
- Inovacijų paramos organizacijos buvo suskirstytos į keturis pagrindinius tipus: a) mokslo ir studijų bendruomenė; b) asociacijos ir klasteriai; c) inkubatoriai, akceleratoriai ir investuotojai; d) viešojo sektoriaus įstaigos).

¹⁰⁹ Programų „Horizontas 2020“, „Europos Horizontas“, „Eureka“, Europos ekonominės erdvės ir Norvegijos finansinių mechanizmų priemonių ir Europos gynybos fondo finansuojami projektai.

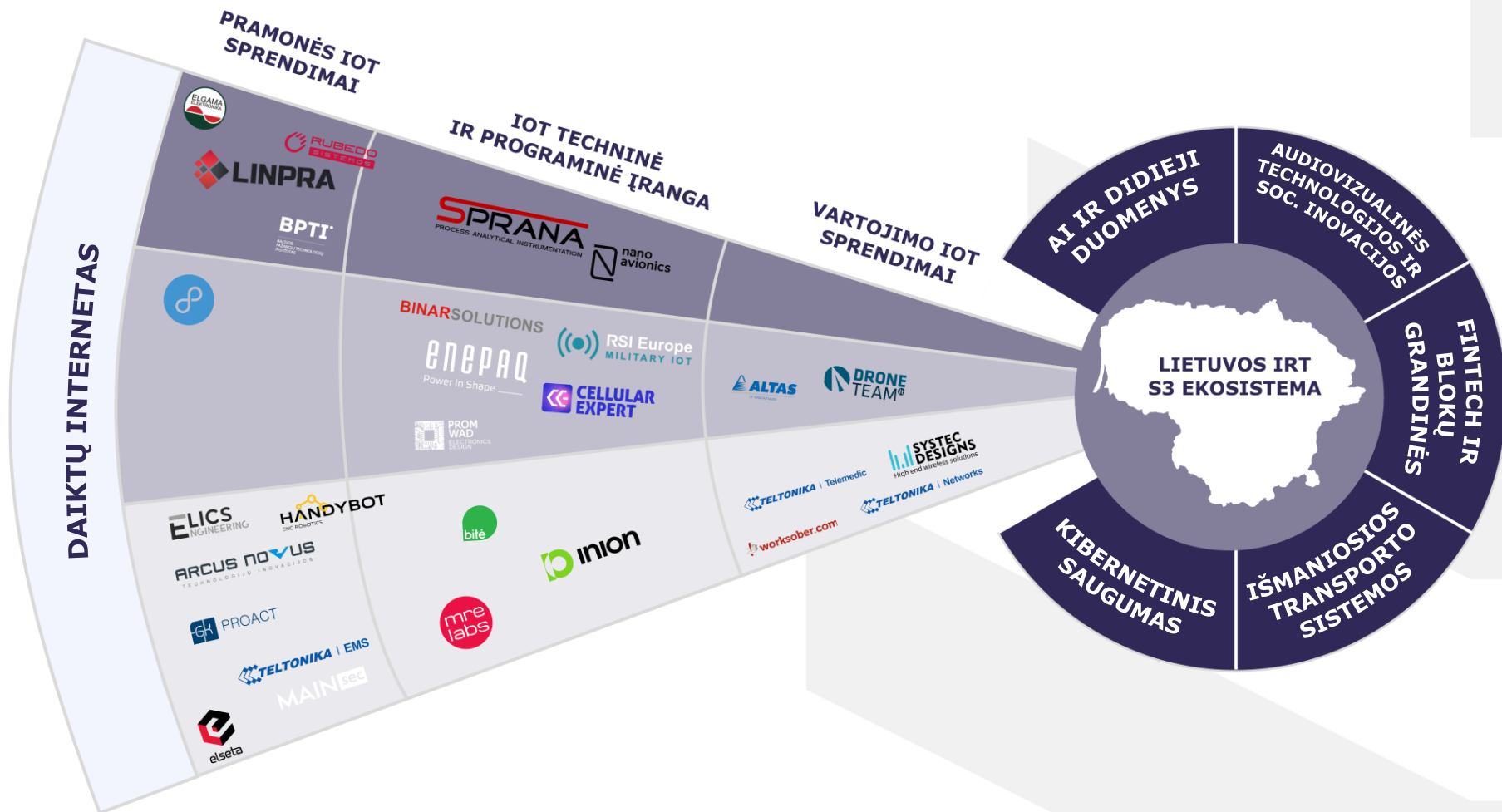
¹¹⁰ 2014–2020 m. ES fondų investicijų veiksmų programos prioriteto „Mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų skatinimas“ priemonės, EIMIN transformacijos ir konkurencingumo plėtros programos pažangos priemonės Nr. 05-001-01-05-07 „Sukurti nuoseklią inovacinės veiklos skatinimo sistemą“ veiklos.

¹¹¹ Vertinimas atliktas analizuojant platformos „Orbis“ teikiamus duomenis, t. y. 1) naudojant Eurostato apibrėžimą, pagal EVRK kodus, sudarytas ilgasis IRT sektoriaus įmonių sąrašas; 2) atmetos įmonės, turinčios mažiau nei 3 darbuotojus, neturinčios pakankamai duomenų ir (ar) kurių veikla nėra tiesiogiai susiję su IRT sektoriumi; 3) apskaičiuojamas „vienam darbuotojui tenkančių įmonės pajamų“ rodiklis; 4) atrenkamos įmonės, kurių rodiklio vertė viršija 100 tūkst. EUR vienam darbuotojui; 5) atliekamas papildomas ekspertinis vertinimas dėl įmonių vykdomos inovatyvios veiklos ar kuriamų inovatyvių produktų.

16 pav. S3 IRT tematių ekosistemų žemėlapiai



IRT sektoriaus kelrodis

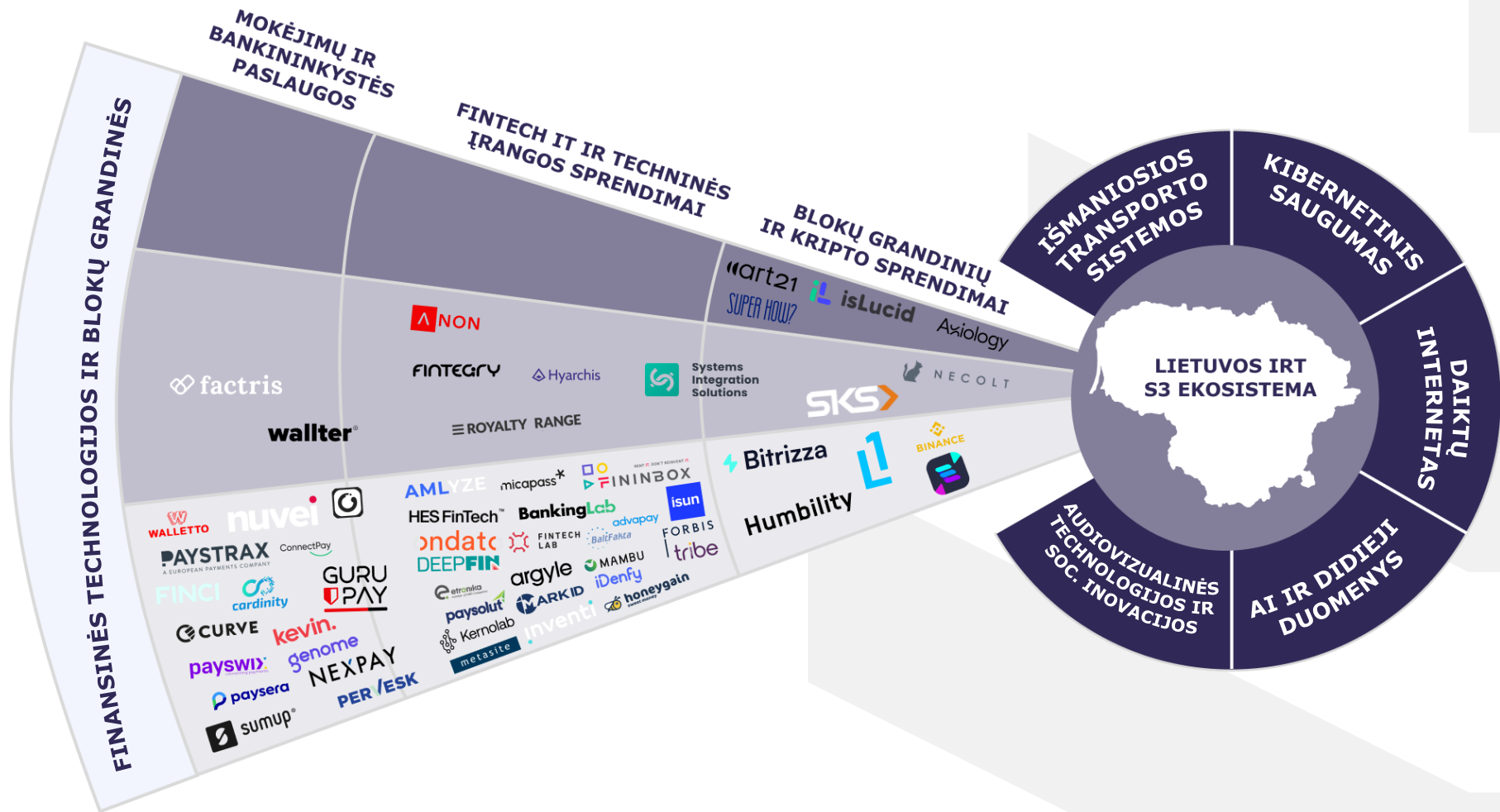


- Tarptautiniuose projektuose dalyvaujanti įmonė
- Lietuvos MTEP projektuose dalyvaujanti įmonė
- Inovacijas kurianti įmonė

IRT sektoriaus kelrodis

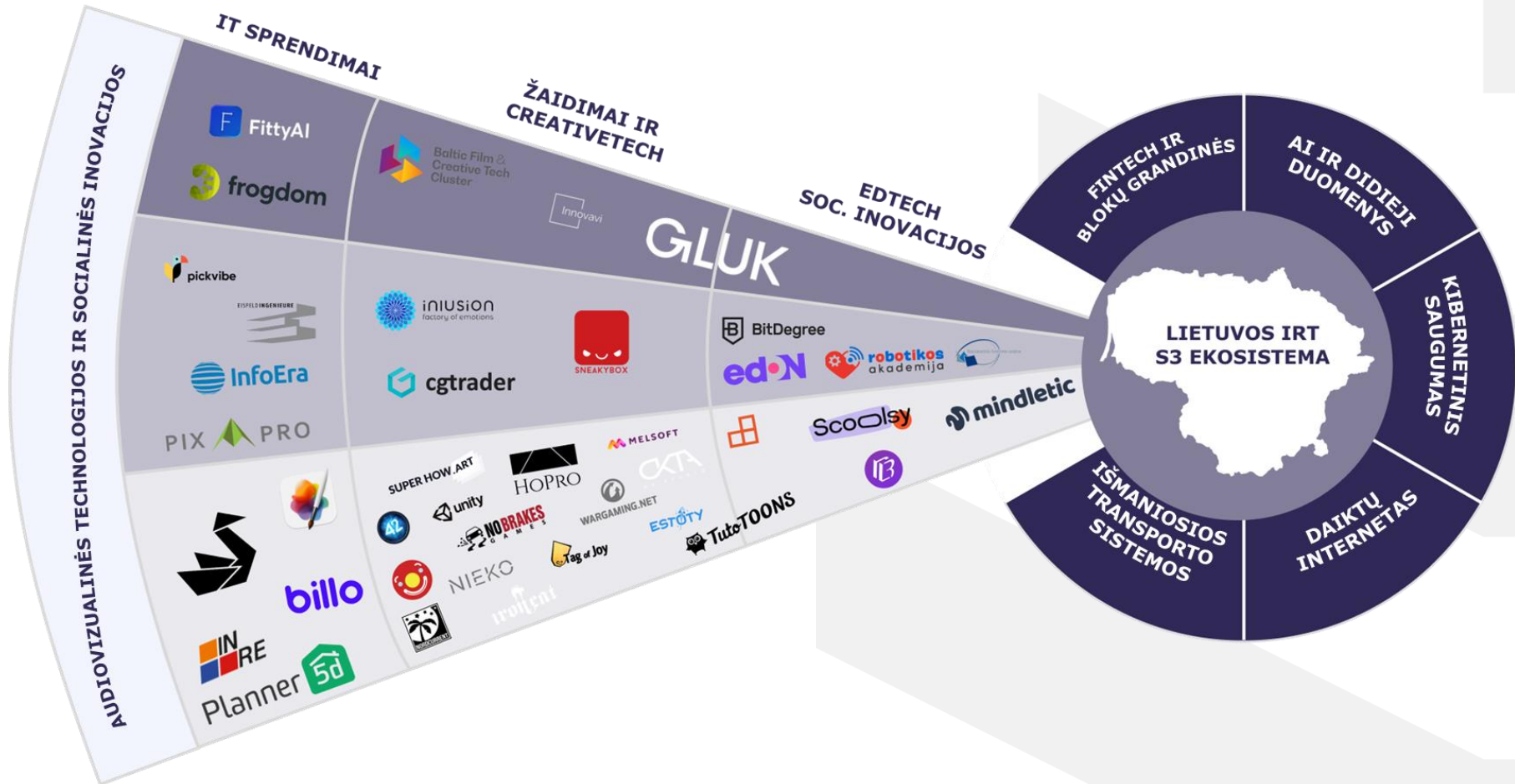


- Tarptautiniuose projektuose dalyvaujanti įmonė
- Lietuvos MTEP projektuose dalyvaujanti įmonė
- Inovacijas kurianti įmonė



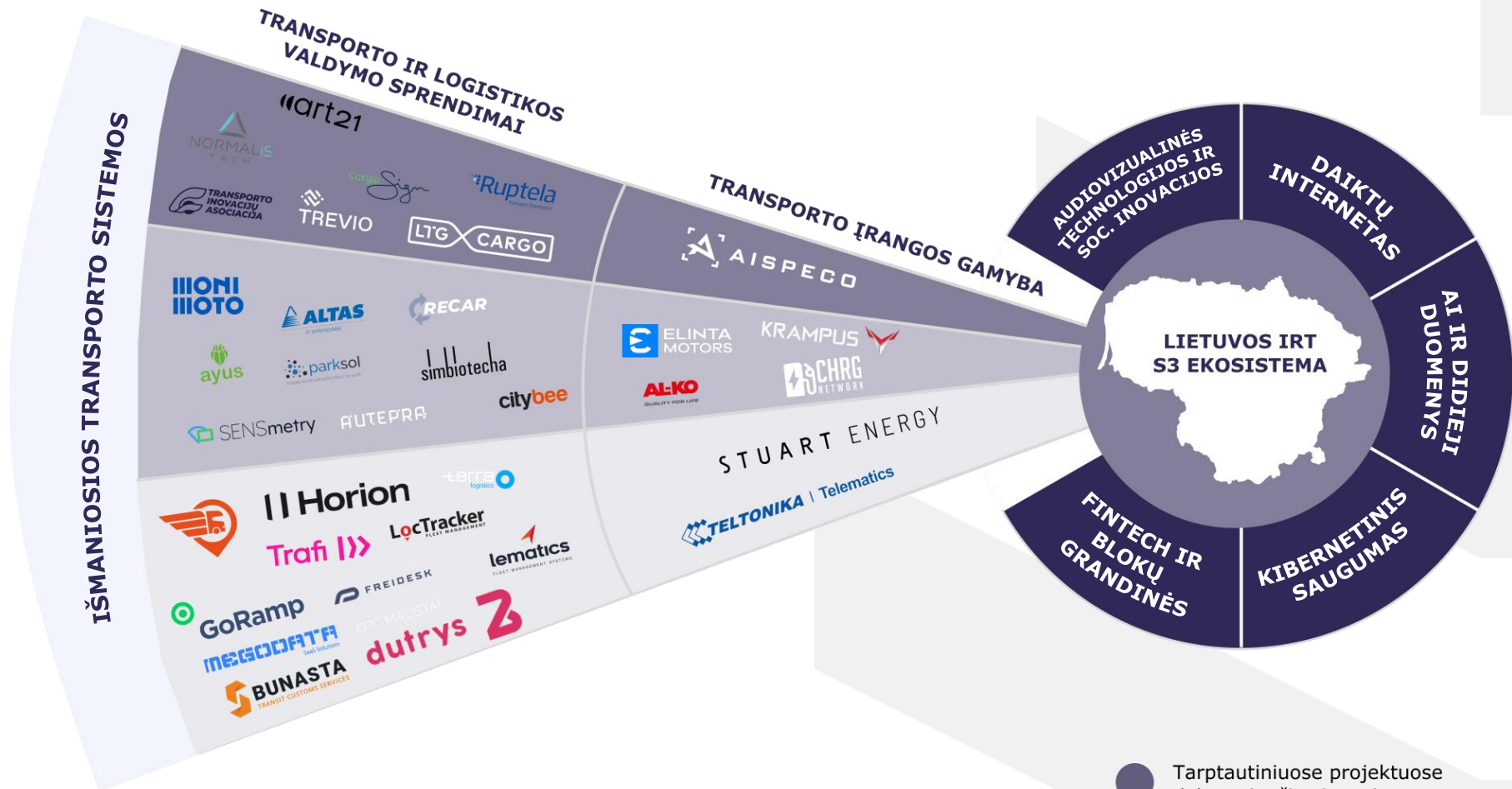
- Tarptautiniuose projektuose dalyvaujančios įmonės
- Lietuvos MTEP projektuose dalyvaujančios įmonės
- Inovacijas kuriančios įmonės

IRT sektoriaus kelrodis









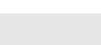
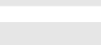
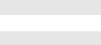


- Tarptautiniuose projektuose dalyvaujančios įmonės
- Lietuvos MTEP projektuose dalyvaujančios įmonės
- Inovacijas kuriančios įmonės

IRT sektoriaus kelrodis

















Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“.













17 pav. Inovacijų paramos organizacijų žemėlapis
MSI ir kitos tyrimų organizacijos

		DI - DD	IoT	Kibernetinis saugumas	Fintech ir BG	AV ir soc. inovacijos	ITS
	VILNIUS TECH	●	●	●	●	●	●
	KTU	●	●	●	●	●	●
	VU	●	●	●	●	●	●
	Codecademy	●	●	●	●	●	
	MRU	●		●	●	●	
	BitDegree	●			●	●	
	VDU	●		●		●	
	BIT	●		●			
	Turing Society	●					
	VDA					●	
	Gamedev Camp					●	

Asociacijos, klasteriai














		DI - DD	IoT	Kibernetinis saugumas	Fintech ir BG	AV ir soc. inovacijos	ITS
	Unicornis Lithuania	●	●	●	●	●	●
	Infobalt	●	●	●	●	●	●
	LŠTK		●		●		●
	BCCS klasteris			●	●		
	DI asociacija	●				●	
	LINPRA		●				
	LGSPA			●			
	CEO				●		
	Fintech Hub LT				●		
	EdTech Lithuania					●	
	LSIK					●	
	LŽKA					●	
	BFCTC					●	
	TIASOC						●

Inkubavimo, akceleravimo paslaugos, rizikos kapitalas ir kt.

		DI - DD	IoT	Kibernetinis saugumas	Fintech ir BG	AV ir soc. inovacijos	ITS
	EDIH	●	●	●	●	●	●
	Lighthouse hub	●	●	●	●	●	●
	SSMTP	●	●		●	●	●
	Practica Capital	●	●		●	●	●
	Coinvest capital	●	●		●	●	●
	Startup Wise Guys	●		●	●	●	●
	ESIC vidurio ir vakarų Lietuvai	●	●	●		●	●
	E-DIH.LT	●	●	●		●	●
	LIC	●		●	●	●	
	Tech-Park Kaunas	●	●	●		●	
	Firstpick	●			●	●	●
	Iron Wolf Capital	●	●		●	●	
	Baltic Sandbox Ventures	●	●	●	●		
	Tesonet	●		●		●	

		DI - DD	IoT	Kibernetinis saugumas	Fintech ir BG	AV ir soc. inovacijos	ITS
	Super How?	●			●		
	VITP	●		●			
	Taiwania Capital	●					
	Centre for Applied Research and Development	●					
	InTechCentras		●				
	SEB				●		
	Rockit				●		
	Game Dev Fund					●	
	Kilo.Health					●	
	EdTech centras					●	
	SIC "Smart Society"					●	

Viešojo sektoriaus įstaigos

		DI - DD	IoT	Kibernetinis saugumas	Fintech ir BG	AV ir soc. inovacijos	ITS
	Inovacijų agentūra	●	●	●	●	●	●
	INVEGA	●	●	●	●	●	●
	LMT	●	●	●		●	●
	Investuok Lietuvoje	●		●	●	●	
	EIMIN	●					
	KAM			●			
	Lietuvos bankas				●		
	FINMIN				●		
	FNIT				●		
	PPPKC				●		
	KM					●	
	NŠA					●	
	SUMIN						●

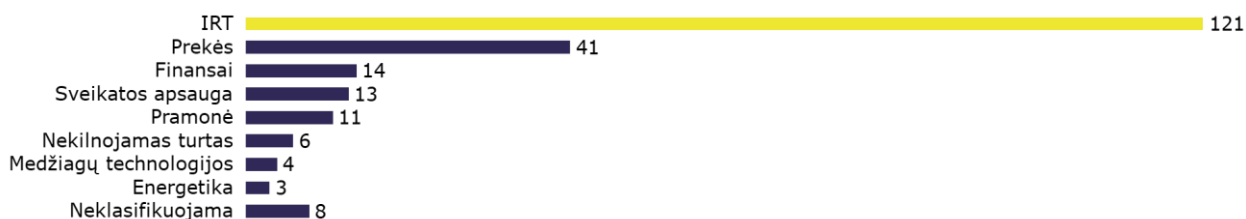
Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“.

5. LIETUVOS IRT SEKTORIAUS POTENCIALO VERTINIMAS

Lietuvos IRT sektoriaus potencialo vertinimas buvo atliktas siekiant apžvelgti IRT sektoriuje susiklosčiusią inovacijų diegimo ir kūrimo situaciją, įvertinti skaitmeninio proveržio ir giliųjų technologijų potencialą. Potencialo vertinimas remiasi 4 pjūviais (inovacijų ekosistema, žmogiškieji ištekliai, infrastruktūra ir verslo aplinka), pirmiausiai pateikiant bendras išvagas ir vertinimus visų tematikų atžvilgiu ir tuomet išskiriant konkrečių tematikų potencialią plėtrą įgalinančius veiksnius ar ribojančius barjerus.

- Vertinant visą Lietuvos IRT sektorių, ekosistemos dalyviai jį apibūdina kaip turintį aukštą inovacinį potencialą, kurio mastas išsiskiria lyginant su kitais, labiau tradiciniais ekonomikos sektoriais. Pagrindinė potencialo prielaida, rinkos dalyvių nuomone, yra sąlyginai mažesnis IRT produktų ir paslaugų imlumo investicijoms ir komercializavimo pastangoms poreikis (nei pavyzdžiui, gyvybių mokslų srityje), tai lemia spartesnio augimo galimybes.
- Atsižvelgiant į tai, jog Lietuva kaip valstybė neturi daug gamtinių resursų, IRT sektorius ir bendrai su skaitmenizavimu susiję produktai ir paslaugos vertinamos kaip pagrindinė varomoji jėga, suteikianti galimybę Lietuvai išlaikyti produktyvumo augimą ir konkurencingumą. Be to, IRT sektorius pagal pritraukiamas privačias rizikos kapitalo fondų investicijas yra pats aktyviausias (žr. 18 pav.).

18 pav. Įmonių skaičius, sulaukusių privataus rizikos kapitalo investicijų Lietuvoje, pagal sektorius / industrijas, 2023 m. (iki rugsėjo mėn.).



Šaltinis: S&P Global Market Intelligence, „Baltic states lead private equity investment volume in Europe“, 2023 m.

- IRT sektoriaus S3 tematikų kontekste vertinama, jog visose srityse (tematikose) reikšmingiausią inovacinį potencialą turi specializuotų (nišinių) taikomųjų produktų ir paslaugų kūrimas. Visų tematikų atstovai akcentavo, jog išskyrus kelias sritis (kvantinę kompiuteriją, blokų grandines), kuriose ekosistemos dalyviai jau turi įdirbį ir yra įsitraukę į tarptautines vertės grandines, Lietuva greičiausiai neturi pakankamai išteklių pamatinių technologijų (kitaip – esminės technologijos, angl. „core technologies“) vystymui ir negali konkuruoti su pagrindiniais IRT technologijų centrais JAV ar Vakarų Europos valstybėse. Tačiau Lietuva turi puikias sąlygas greitai perimti užsienyje atsirandančias proveržio technologijas ir kurti inovatyvius taikomuosius produktus ir verslo modelius, efektyvesnius procesus ar produktus. Tiesa, pabrėžiama, jog technologinės (pamatinės) inovacijos, dažniausiai pasireiškiančios per MSI atliekamus fundamentalius tyrimus, negali būti paliktos visiškai nuošalyje – nevystant mokslinio potencialo, mažės galimybės įsitraukti į tarptautines inovacijų kūrimo ir inovatyvaus verslo grandines, ir tai galiausiai mažins mūsų šalies įmonių konkurencingumą.
- Kalbant apie S3 IRT prioriteto tematikas, **dirbtinio intelekto ir didžiųjų duomenų** srities potencialas įvardijamas kaip labai aukštas. Nors 2021 m. sudarytame pasauliniame DI indekse Lietuva užėmė 39 vietą ir nusileido kitoms Rytų Europos šalims (Čekijai, Estijai, Vengrijai, Slovakijai ar Lenkijai), ekosistemos dalyvių teigimu, Lietuva DI produktų kūrimo srityje atrodo neblogai. Sutinkama, jog Lietuva neturi pakankamų

finansinių, žmogiškųjų ir kitų reikalingų išteklių siekiant vystyti pamatines DI technologijas, tačiau DI sprendimus diegiančios Lietuvos įmonės išsiskiria tarp kitų ES šalių sėkmingai kurdamos nišinius (bet inovatyvius) taikomuosius produktus (žr. žemiau).

Teksto laukelis 1. DI sprendimais pagrįstų Lietuvos startuolių pavyzdžiai.

Įmonė „Neurotechnology“ kuria biometrinius sprendimus ir algoritmus, yra viena pasaulio lyderių biometrinėse technologijose, kurios sukurtus pirštų ir rainelės atpažinimo algoritmus į savo sistemas integruoja kompanijos visame pasaulyje: oro uostai, verslo centrai, bankai, viešbučiai, robotų kūrėjai. Pavyzdžiui, įmonės sukurta biometrinė pirštų atspaudų ir veido atpažinimo sistema buvo panaudota ir Ganos visuotiniuose rinkimuose¹¹².

„Pixevia“ 2020 m. COVID-19 pandemijos įkarštyje sukūrė pirmąją Europoje autonomine parduotuvę, kurioje galima apsipirkti be kasų ir kasininkų. Įmonės plėtros planuose yra didesnio formato parduotuvės¹¹³.

Žvelgiant į DI-DD tematikos perspektyvas, poreikis optimizuoti sudėtingus skaitmeninius procesus, mažinti rutininių darbų skaičių bei nuolatinis naujų duomenų generavimas lems didelį tiek dirbtinio intelekto technologijų, tiek didelių duomenų rinkinių analizės įrankių paklausos augimą. Pasaulinė dirbtinio intelekto rinka 2021 m. siekė 90.1 mlrd. EUR. Ir prognozuojama, kad nuo 2022 iki 2030 m. ji kasmet didės 38 proc., ir 2030 m. turėtų pasiekti beveik 1,73 trilijono eurų¹¹⁴. Vertinama, kad 2021 m. visame pasaulyje buvo sugeneruoti 79 zetabaitai duomenų, ir jau 2025 m. kaupiamas ir apdorojamas duomenų kiekis gali išaugti dvigubai, iki 181 zetabaitų¹¹⁵. Remiantis EK skaičiavimais, 27 ES valstybių duomenų ekonomikos vertė išaugs nuo 301 mlrd. EUR 2018 m. iki 829 mlrd. EUR 2025 m.¹¹⁶

Iš išvardintų technologijų atskiro paminėjimo verta **kvantinė kompiuterija**, į kurią, šios ekosistemos dalyvių teigimu, šiandien investavus Lietuva ilgalaikėje perspektyvoje gal net galėtų būti ne tik taikomųjų ar integracinių produktų kūrėja, tačiau ir pamatinių technologijų vystytoja. Mokslo atstovų teigimu, Lietuva turi žmogiškąjį potencialą, kuris moka naudotis minėta technologija, dėl to svarbu užtikrinti pakankamą prieigą prie specializuotos infrastruktūros, ir jungimąsi į tarptautinius tinklus (angl. *quantum hubs*¹¹⁷). Lietuvoje tai jau yra daroma – 2023 m. gegužę Vilniaus universitetas (toliau – VU) pasirašė sutartį su Poznanės superkompiuterių ir tinklų centru bei prisijungė prie IBM kvantinio tinklo¹¹⁸¹¹⁹. Šie susitarimai Lietuvai suteikia galimybes plėtoti naujas mokslo ir studijų kryptis kvantinių skaičiavimų srityje, kurios darys įtaką įvairių IRT tematikų kontekste (pavyzdžiui, *Fintech*, kibernetinio saugumo srityse, žr. žemiau). Bendrai, kvantinių technologijų vystymas reikalauja ypatingai didelių kaštų, todėl valstybei investuoti į fizinę infrastruktūrą ir pačiai plėtoti tokias technologijas nėra tikslinga. Ekosistemos dalyvių teigimu, (tarptautinis) bendradarbiavimas tarp mokslo įstaigų yra efektyviausias būdas Lietuvai išnaudoti

¹¹² 15min, *Ar Lietuvai lemta tampa dirbtinio intelekto lydere regione?*, 2021.

¹¹³ Vizbarienė R., *Dirbtinio intelekto valdomos „Pixevia“ technologijos kūrėjų užmojis – didesnio formato parduotuvės*, Verslo žinios, 2022.

¹¹⁴ Statista, *Artificial intelligence (AI) market size worldwide in 2021 with a forecast until 2030*, 2023. Paversta į eurus remiantis Europos centrinio banko valiutos skaičiuokle.

¹¹⁵ Statista, *Volume of data/information created, captured, and consumed worldwide from 2010 to 2020, with forecasts from 2021 to 2025*, 2021.

¹¹⁶ EK, *Europos duomenų strategija*, prieiga internetu: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_lt

¹¹⁷ Centruose (angl. *Hubs*) siekiama vystyti kvantinių technologijų idėjas, ieškoti būdų jas komercializuoti ir „parduoti“ tarptautinėse rinkose. Siekiant tai įgyvendinti, centrai buria ekspertus iš universitetų, nacionalinių laboratorijų, taip pat verslo ir pramonės atstovus.

¹¹⁸ Delfi, *Lietuva jungiasi prie didžiausio kvantinio tinklo pasaulyje*, 2023.

¹¹⁹ Amerikiečių tarptautinės įmonės IBM kvantinis tinklas vienija 210 ir daugiau „Fortune 500“ įmones, universitetus, laboratorijas ir startuolius, kurie visi kartu siekia vystyti kvantines technologijas. Prieiga internetu: <https://www.ibm.com/quantum/network>

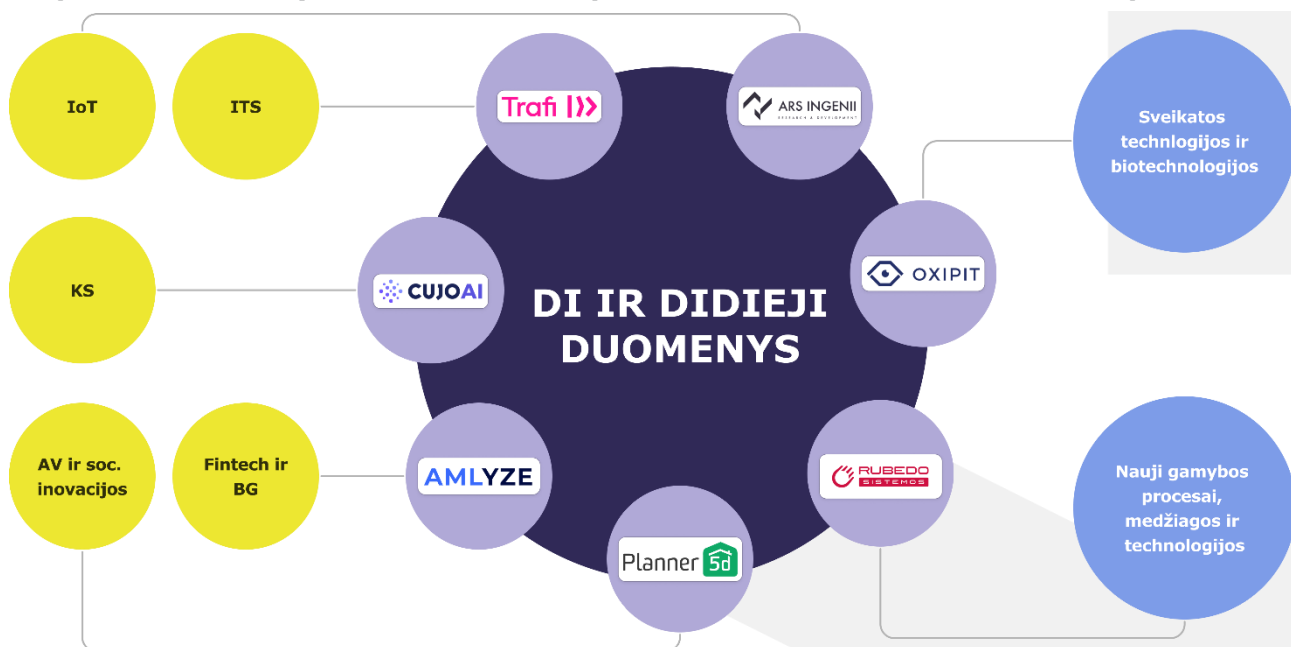
turimą žmogiškąjį potencialą tiriant ir studijuojant kvantinius skaičiavimus. Kelrodžio kontekste turi būti galvojama, kokiais etapais ir kaip tikslingiausia šiuos procesus toliau skatinti.

- Ekosistemos dalyviai pabrėžia DI, kaip **horizontalaus pobūdžio technologijos**, kuri gali būti pritaikyta skirtingose S3 prioritetinėse tematikose, potencialą (žr. 19 pav.):
 - **IoT srityje** įmonė „Ars ingenii“ pasitelkdama DI technologijas kuria individualizuotas, tarpusavyje susijusias programines įrangas, leidžiančias automatizuoti robotines sistemas.
 - Didžiausią įtaką **KS** produktų kūrimui darys DI, tiksliau – mašininis mokymasis¹²⁰. Pavyzdžiui, „CUJO AI“ naudoja DI technologijas (mašininį mokymąsi) siekiant analizuoti didelius duomenų kiekius ir padėti aptikti atakas ankstyviausiose jų stadijose, prognozuoti saugumo grėsmes ir atskleisti tinklų infrastruktūros pažeidžiamumus.
 - **Fintech** srityje DI vis daugiau naudojamas duomenų analitikoje ir mokėjimų stebėsenoje. Su laiku didėjant duomenų kiekiui, DI svarba tik didės siekiant agreguoti, suformuoti ir pateikti duomenis, formuluoti išvadas bei teikti ataskaitas. Pavyzdžiui, *RegTech* srities startuolis „Amlyze“ naudoja DI (mašininio mokymosi) algoritmus siekiant automatizuoti atitikties vykdymo užduotis ir stebėti reguliacinės aplinkos pokyčius.
 - **AV ir soc. inovacijų** kontekste DI paplitęs *CreativeTech* srityje ir naudojamas tekstų kūrimui, duomenų analizei ir tikrinimui, filmų kūrimui ir redagavimui. Pavyzdžiui, „Planner 5D“ sukūrė 2D / 3D namų dizaino platformą, leidžiančią naudojant DI (taip pat VR, AR technologijas) greitai generuoti savo patalpų planus bei interjero dizainus. *EdTech* srityje siekiama integruoti DI į švietimo procesą, suteikiant individualizuoto mokymosi galimybes moksleiviams. Galiausiai, žaidimų sektoriuje DI technologinių įrankių prieinamumas jau dabar leidžia įmonėms kurti kokybiškesnius ir labiau interaktyvius kūrinius nei anksčiau (pavyzdžiui, kuriant realistiškus šešėlius ir apšvietimus, įvairius ir sudėtingesnius žaidimų siužetus, taip pat gerinant internetinių žaidimų grafiką).
 - **ITS** srityje tiekimo grandinių skaitmenizacija lemia, jog keičiasi verslo modeliai, plačiai naudojamas DI – pavyzdžiui, logistikoje DI pasitelkiamas siekiant skaitmenizuoti krovinių vežimo dokumentus ir duomenis, valdyti transporto parkus, sekti krovinius, priskirti juos vairuotojams ir (ar) sunkvežimiams bei organizuoti transporto srautus, o ateityje numatoma, jog DI pakeis dispečerius. Išmanaus miesto kontekste DI pasitelkiamas optimaliai valdyti šviesoforus, fiksuoti transporto srautus ir informuoti eismo dalyvius apie sudėtingas eismo sąlygas, vykdyti klimato stebėseną, taip pat DI naudojamas nuskaitant automobilio numerius prekybos centro aikštelėse, degalinėse ar keliuose (angl. *e.tolling*). Pavyzdžiui, „Trafi“ sukūrė mobilumo kaip paslaugos (angl. *mobility-as-a-service*) produktą, kuris pasitelkdamas DI technologijas realiu laiku analizuoja bei siūlo viešojo, privataus ir bendro naudojimo (pvz., dviračių, el. paspirtukų) transporto galimybes vartotojams.
 - Kitų Lietuvos S3 prioritetų atžvilgiu, konkrečiai **sveikatos technologijų ir biotechnologijų kontekste**, „Oxipit“, pavyzdžiui, pristatė pirmąjį DI radiologijos sprendimą, kuris gali nepriklausomai (be gydytojo), parengti paciento rentgeno nuotrauką, supaprastina gydytojų darbą atpažindamas

¹²⁰ Mašininis mokymasis yra viena iš dirbtinio intelekto atšakų, siekianti apmokyti tam tikrus algoritmus atlikti specifines užduotis, naudojantis dideliais duomenų kiekiais. Tai – ne paprasti duomenys, o savotiškos instrukcijos, kuriose atsispindi su minėtomis užduotimis susijusi patirtis.

sutrikimus ar parengdamas preliminarinius aprašus. **Naujų gamybos procesų, medžiagų ir technologijų srityje** „Rubedo sistemos“ diegia DI ir kompiuterinės regos technologijas ir kuria logistikos centrų veiklą automatizuojančius technologinius sprendimus (pavyzdžiui, siuntų perskirstymą sandėliuose). Įmonė taip pat kurs autonominius mobilius vežimėlius, kurie bus naudojami oro uostuose keleivių registruojamo bagažo autonominiam gabenimui.

19 pav. DI-DD santykis su kitomis IRT prioritetų tematikomis bei kitais S3 prioritetais



Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“.

Jeigu DI srityje Lietuvoje ekosistemos dalyviai mato pažangą, tai didieji duomenys yra augimo stadijoje. Nors jau turime sėkmės istorijų šioje srityje (žr. žemiau), ekosistemos dalyvių teigimu inovacinį potencialą turinčioms įmonėms vis dar trūksta žinių, kaip veikia aukšto našumo skaičiavimo (angl. *high performance computing*) infrastruktūra, kaip apdoroti, valdyti ir saugoti ypač didelius duomenų rinkinius. Instituciniu aspektu, dideli duomenų kiekiai, susidarantys Lietuvoje, iš esmės dar nėra prieinami, kadangi duomenys dažnai būna fragmentuoti (nėra sąsajumo tarp duomenų rinkinių), ir jų potencialas nėra išnaudojamas Lietuvos DI-DD įmonių konkurencingumui didinti.

Teksto laukelis 2. Lietuviai kuria galingiausią integruotą duomenų surinkimo platformą pasaulyje¹²¹

Nors duomenų surinkimas ir apdorojimas yra kiekvieno verslo dalis, visgi tokiose srityse kaip energetika, inžinerija ir infrastruktūros valdymas labiau kompleksiški DI-DD sprendimų diegimas tebėra lėtas ir nepakankamai automatizuotas procesas. Atliepiant šį iššūkį, Lietuvos bendrovė „AISPECO“ kuria dirbtiniu intelektu grįstą sprendimą, kurio elementus panaudoję bendrovės klientai Ispanijoje galėjo greičiau sufotografuoti vietos tinklų infrastruktūrą, nei valdant kamerą rankomis – finalizavus sprendimą, planuojama, kad viso proceso greitis išsaugos dešimteriopai. Ambicingą 1,7 milijonų eurų vertės projektą bendrovė galėjo įgyvendinti pasinaudojusi Norvegijos finansinio mechanizmo „Norway Grants“ programos suteikta 900 tūkst. eurų finansine injekcija.

Autonominė duomenų rinkimo platforma „Smart Falcon“ turi platų panaudojimą, ja domisi įvairios infrastruktūros operatoriai Europoje ir JAV.

¹²¹ Inovacijų agentūra, *Lietuviai kuria galingiausią integruotą duomenų surinkimo platformą pasaulyje*, 2023.

- Ekosistemos dalyvių teigimu, didžiausias Lietuvos potencialas ir labiausiai atsiperkantis vidutiniu ir ilguoju laikotarpiu dėmesys slypi **generacinio AI taikymo sprendimuose** (angl. *generative AI application*), kuriuose inovacija sietina ne su pamatinių DI modelių kūrimu, bet su duomenų inventorizacija ir pritaikymu, ir aplikacijų (taikymų) kūrimu. Gyvybės mokslai (technologiją taikant, pavyzdžiui, ankstyvai vėžio diagnostikai), *CleanTech* (DI naudojimas didinant atsinaujinančių energijos išteklių plėtrą šalyje), *AgriTech* (kuriant DI paremtas navigacines sistemas) bei kiti specifiniai, tam tikrus procesus automatizuojantys sprendimai buvo įvardinti kaip sritys, kuriose Lietuva turės daugiausiai potencialo DI-DD tematikoje.
- Daiktų interneto** tematikos potencialas įvardijamas kaip vidutinis. Ekosistemos dalyviai prie Lietuvos pranašumų įvardijo žmogiškąjį potencialą ir technologinę brandą – akcentuota, kad Lietuvoje veikiančių įmonių išmaniųjų techninės įrangos gaminių kokybė yra labai aukšta, jų produktai žinomi pasauliniu mastu (pavyzdžiui, „Axioma Metering“ inovatyvūs šilumos ir vandens skaitikliai, ar „Teltonika Telematics“ kuriami IoT sprendimai). Technologinės brandos atžvilgiu Lietuvoje yra plėtojamas pasaulinis daiktų interneto tinklas „The Things Network“ arba „LoRa“, lietuviai yra šios tarptautinės bendruomenės, jungiančios beveik 70 tūkst. kūrėjų ir vartotojų 137-iose pasaulio šalyse, nariai¹²², be to sėkmingai diegiama siaurajuosčio (angl. *narrowband*) daiktų interneto technologija. Vertinama, jog IoT srityje technologinio proveržio jau nesitikima, kitaip tariant, aukšta (globali) technologinė branda sudaro palankias sąlygas kurti taikomuosius sprendimus IoT tematikoje. Žvelgiant į globalią situaciją, 2022 m. globalios IoT produktų rinkos dydis siekė 188 mlrd. EUR, o mėtinė rinkos augimo sparta (iki 2027 m.) prognozuojama sieks 19 proc.¹²³.
- Nors Lietuva neturi pakankamai resursų, siekiant vystyti pamatines technologijas, egzistuoja galimybės realizuoti novatoriškas nišines taikomas idėjas IoT tematikoje. Vienas iš ekspertų siūlomų prioritetų yra „tinkinti“ dar neprijungtus prietaisus, kadangi šioje srityje didžiosios pasaulio korporacijos dar nėra įsitvirtinusios (viena iš galimų nišų įvardijama prie tinklo prijungtų įrenginių integracija transporto priemonių gamyboje). Prognozuojama, jog per artimiausius penkerius metus pasaulyje prie daiktų interneto prijungtų įrenginių skaičius su kiekvienais metais sparčiai augs, ir 2027 m. skaičius sieks jau beveik 30 milijardų, arba dvigubai daugiau, nei 2022 m. (14,4)¹²⁴.
- Be prietaisų „tinklinimo“, ekosistemos dalyviai daugiausia potencialo mato skaitmeninių dvynių¹²⁵ (pavyzdžiui, naudojantis diegiamais išmaniaisiais skaitikliais komunalinių paslaugų įmones įgalinant stebėti išteklių naudojimą realiu laiku, o kartu ir kurti ateities vartojimo scenarijus), *SpaceTech* (pavyzdys – „NanoAvionics“ vykdytas „Daiktų internetas – konsteliacija kaip paslauga“ projektas¹²⁶, siekiant aptarnauti tiek antžeminio, tiek palydovinio daiktų interneto tinklą operatorius), *MedTech* (pavyzdžiui, „Vilimed“ sukurtas terapinis įrenginys, skirtas sumažinti rankų drebinimą pacientams, sergantiems Esencialiniu tremoru arba Parkinsono liga) ir komunalinio sektoriaus skaitmenizacijos (siekiant skatinti tvarumą ir įgyvendinti žiedinės ekonomikos modelį Lietuvoje) taikyme.
- Kibernetinio saugumo** tematikos inovacinis potencialas Lietuvoje vertinamas kaip vidutinis. Ekosistemos dalyvių nuomone, Lietuva turi potencialą dėl jau šiandien Lietuvos įmonių kuriamų ir pasauliniu mastu vertinamų virtualaus privataus tinklo

¹²² Prieiga internetu: <https://www.thethingsnetwork.org/>

¹²³ IoT analytics, *Global IoT market size to grow 19% in 2023—IoT shows resilience despite economic downturn*, 2023.

¹²⁴ IoT analytics, *State of IoT 2023: number of connected IoT devices growing 16% to 16.7 billion annually*, 2023.

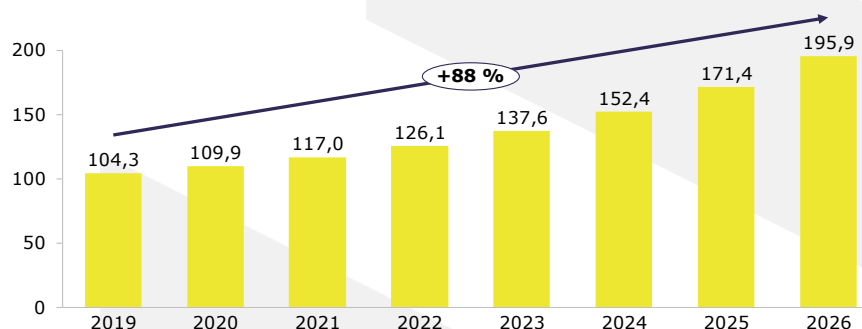
¹²⁵ Skaitmeninis dvynys (angl. *Digital Twins*) – tai asmens, produkto ar proceso kopija, sukurta naudojant duomenis. Skaitmeniniai dvyniai sukuria virtualią realybės abstrakciją ir modeliuoja tikrovę. Jie tobulina verslo procesus, mažina riziką, optimizuoja veiklos efektyvumą ir automatizuoja sprendimų priėmimą.

¹²⁶ Prieiga internetu: <https://nanoavionics.com/projects/qiot/>

(toliau – VPN) produktų ir jų kokybės, sparčiai augančių vartotojų skaičiaus¹²⁷. Pabrėžiamas egzistuojantis susidomėjimas Lietuvos ekosistema tarp užsienio investuotojų (didele dalimi prie to prisideda NordSecurity sėkmės faktorius, pritrauktos rekordinės investicijos 2022 m., žr. 23 pav.), ekosistemoje aktyviai kuriasi atžalines įmonės. Tiesa, pašnekovų teigimu, be VPN produktų, komercializacijos užsienyje galimybės kol kas ribotos, dabartinis kibernetinio saugumo paslaugas ir sprendimus teikiančių įmonių mastas net nėra pakankamas pilnai aptarnauti šalies poreikius. Trūksta įmonių, kurios galėtų kurti inovacijas ar finansuoti vidinius MTEP tyrimus.

- Egzistuoja keli išoriniai faktoriai, kurie gali sudaryti palankias sąlygas Lietuvoje kurtis inovatyvioms kibernetinio saugumo įmonėms. Visų pirma, 2023 m. ES priimta NIS2 direktyva¹²⁸ ir su ja siejami KS atskaitomybės reikalavimai kurs reikšmingai didesnę KS produktų ir paslaugų paklausą. Be to, ES bendrai siekia didinti savo konkurencingumą (ir saugumą) IRT srityje (žr. 2 skyrių), ir tai kuria galimybes Lietuvos įmonėms jungtis į tarptautinius konsorciumus ir prisidėti prie reikšmingų atradimų kibernetinio saugumo srityje. Galiausiai, dabartinė geopolitinė situacija savaime skatina taikomųjų kibernetinės gynybos sprendimų vystymąsi mūsų šalyje.
- Žvelgiant į globalios KS rinkos ateities perspektyvas (žr. 20 pav.), bei ekosistemos dalyvių teigimu, KS sektorius toliau neišvengiamai augs dėl pasaulyje plintančios skaitmenizacijos, naujų technologijų atsiradimo ir jų taikymo plėtros (pavyzdžiui, kvantinėje kompiuterijoje) bei iš to atsirandančių naujų grėsmių pavojaus.

20 pav. Globalios KS rinkos dydžio raida, mlrd. Eur., 2019-2026 m.



Šaltinis: Mordor Intelligence, *Global cybersecurity market – Growth, trends, COVID-19 impact, and forecasts (2021–2026)*, 2023 m.

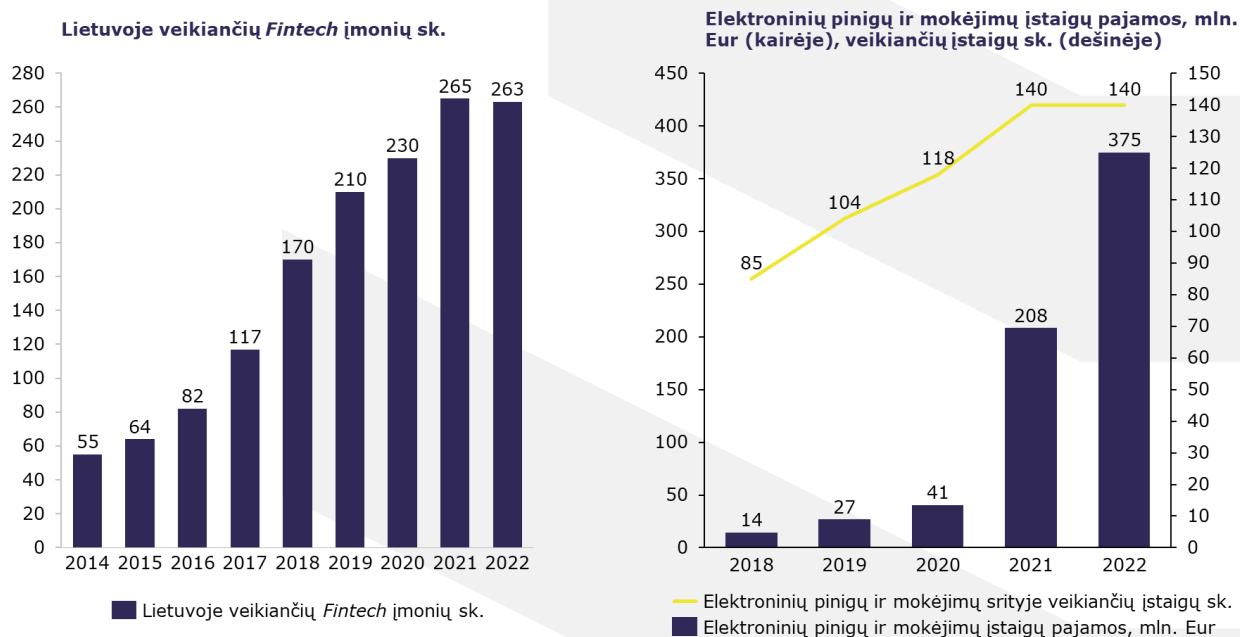
- KS inovacijų vystymo galimybėms darys įtaką ir kitų tematikų augimas, pavyzdžiui:
 - Didėjant prie interneto prijungtų prietaisų skaičiui, didėja dėmesys ir KS, dėl to akcentuojama būtinybė apsaugoti ryšių technologijas, diegti vis naujesnius apsaugos mechanizmus, todėl auganti vidinė **daiktų interneto** rinka didins KS sprendimų paklausą.
 - Augant duomenų kiekiui kartu didės ir būtinybė užtikrinti minėtų duomenų privatumą ir apsaugą, didės specializuotų įmonių, kurios teiktų KS paslaugas **Fintech** įmonėms, paklausa.
 - **ITS** srityje jau šiandien dėl sparčiai vykstančios skaitmenizacijos vis daugiau gamintojų investuoja į kibernetinį transporto priemonių saugumą. Ateityje vis labiau plečiantis autonominių transporto priemonių naudojimui KS svarba tik dar labiau augs, siekiant apsaugoti automobilio sistemas, užkirsti kelią duomenų, transporto priemonių vagystėms ir kt.

¹²⁷ Haan K., Livingston Z., *10 Best VPN Services Of 2023*, Forbes, 2023

¹²⁸ Minėta direktyva išplečiamos pirminės NIS direktyvos taikymo sritys, įtraukiant naujus sektorius (bankininkystės, sveikatos priežiūros, pašto ir kurjerių paslaugas, socialinius tinklus, elektronines prekyvietes ir paieškos sistemas), taip pat nustatant prievolės daiktų interneto gamintojams ir teikėjams.

- Didžiausią įtaką lietuviškų KS produktų kūrimui darys **DI (mašininis mokymasis)**, kuris įgalins ankstyvą kibernetinių atakų ir anomalijų aptikimą ar tinklų pažeidžiamumą atskleidimą, bei kvantinė kompiuterija, kuri išplės kibernetinio saugumo pajėgumus ir galimybes (šifravimo ir kriptografijos algoritmų / technologijų vystymasis įgalins naujų KS sprendimų kūrimąsi).
- Galiausiai, atsižvelgiant į Lietuvos turimą patirtį ir kylančias grėsmes kibernetinio saugumo srityje (dėl ją supančių priešišku valstybių), ekosistemos dalyviai išskyrė *MilTech*, *SecurityTech*, kovos su dezinformacija pajėgumų stiprinimą kaip pagrindines sritis, kuriose Lietuva gali išnaudoti inovacinį potencialą.
- **Finansinių technologijų ir blokų grandinės** tematikos potencialas vertinamas kaip aukštas. Ekosistemos dalyvių tai buvo įvardinta kaip stipriausia iš visų IRT S3 tematikų, kuri pasižymi brandžia ir diversifikuota ekosistema. Prognozuojama, jog pasaulyje finansinių technologijų pajamos iki 2030 m. padidės šešis kartus – nuo 228,89 mlrd. EUR 2022 m. iki 1,4 trln. EUR¹²⁹. Iš technologijų perspektyvos, pagrindiniai tematikos technologiniai įgalintojai buvo įvardinti DI (taikymas mokėjimų stebėjimui ir analizei), trečiosios kartos internetas (angl. *Web3*) ir kitos decentralizuotų duomenų sistemos technologijos bei tolesnis jų vystymasis, kriptovaliutos ir jau anksčiau minėta kvantinė kompiuterija.

21 pav. Lietuvos *Fintech* sektoriaus rodikliai



Šaltinis: *Investuok Lietuvoje, „The Fintech Landscape in Lithuania 2022-2023“*, 2023 m.; Lietuvos banko duomenys

- Mokėjimai, skaitmeninė ir atvira bankininkystė Lietuvoje įvardijamos kaip prioritetinės, didžiausias plėtros galimybes turinčios sritys¹³⁰, kai tuo tarpu *RegTech*¹³¹ sritis išskiriama dėl augančio rinkoje veikiančių dalyvių, kuriančių *Fintech* paslaugų ir produktų paklausą Lietuvos rinkoje, skaičiaus (žr. 21 pav.). *WealthTech*¹³² taip pat vertinama, kaip viena iš esminių sričių, kurios potencialas Lietuvoje dar nėra iki galo išnaudojamas. Galiausiai, ekosistemos dalyvių teigimu, sektoriaus ir potencialo vystymo tema yra glaudžiai susijusi su galimybe skatinti vietos *Fintech* įmones naudotis

¹²⁹ Boston Consulting Group, *Global Fintech 2023: Reimagining the Future of Finance*, 2023.

¹³⁰ Lietuvos Respublikos Finansų ministerija, *2023-2028 metų Fintech sektoriaus plėtros Lietuvoje gairės*, 2023.

¹³¹ Reguliavimo technologijos (angl. *RegTech*) – tai inovatyvūs finansų sistemos reguliavimo procesuose taikomi technologiniai sprendimai.

¹³² Išmaniųjų kapitalo (angl. *WealthTech*) technologijos – tai *Fintech* sritis, kurioje technologijų pagalba siekiama optimizuoti ir automatizuoti turto valdymą ir investicinių paslaugų teikimą.

lietuviškais „bankininkystės kaip paslaugos“ (BaaS) sprendimais – šiuo metu, mažoms įmonėms tai yra per brangu, tačiau didieji rinkos žaidėjai galėtų būti skatinami vystyti artimesnes verslas-verslui partnerystes. Prognozuojama, jog iki 2027 m. apie 10 proc. pasaulio BVP bus susieta su **blokų grandinės technologija**¹³³. Numatoma, jog pasaulinės blokų grandinės technologijų rinkos dydis nuo 2020 iki 2030 m. išaugs net keturiasdešimt kartų – iki 438,69 mlrd. EUR¹³⁴. Tai yra inovatyvi ir svarbi ateities technologija, kuri gali būti taikoma daug plačiau nei tik *Fintech* sektoriuje, pavyzdžiui, gynybos sektoriuje, duomenų valdyme ar kuriant švietimo, socialines inovacijas. Nors ekosistemos dalyviai teigė, jog šiandien *Fintech* sektoriuje dėl aiškaus reguliavimo nebuvimo į blokų grandinės žiūrима pro „padidintos rizikos akinius“, o rinka dar sąlyginai retai yra pasiryžusi eksperimentuoti, vertinama, jog Lietuva turi potencialo vystyti su blokų grandinių technologija susijusias inovacijas – tai rodo Lietuvos įmonių dalyvavimas tarptautinėse rinkos grandinėse (žr. žemiau).

Teksto laukelis 3. „Axiology“ projektas: bendradarbiavimas tarp amerikiečių kompanijos „Ripple“ ir Lietuvos privačios blokų grandinių technologijos tyrimų laboratorijos „SUPER HOW“¹³⁵

Dalyvaudami EK pilotiniame projekte (angl. *EU DLT Pilot Regime*), Lietuvos įmonė „SUPER HOW“ turi galimybes praktiškai prisidėti prie naujų technologijų vystymo ir galiojančių taisyklių tobulinimo finansinių technologijų ir blokų grandinės tematikoje. „Ripple“ ir „SUPER HOW“ bendradarbiauja vykdydami „Axiology“ projektą. Šis bendradarbiavimas yra skaitmeninio turto, įskaitant centrinio banko skaitmeninių valiutų ir stabilųjų valiutų (angl. *stablecoins*), testavimo ir paleidimo į rinką katalizatorius, kuriuo siekiama sustiprinti reguliavimo institucijų pasitikėjimą šio transformacinio skaitmeninio turto saugumu ir atsparumu.

- **AV ir soc. inovacijų** tematikos potencialas vertinamas kaip aukštas / žemas¹³⁶. Ekosistemos dalyviai teigiamai vertina šios tematikos perspektyvas akcentuodami žaidimų industrijoje augantį žaidimų kūrimo studijų ir dirbančių žmonių skaičių¹³⁷ (tiesa, sektoriaus sukuriama apyvarta kol kas ryškiai nedidėja, žr. 22 pav.). Žvelgiant į pasaulinę rinką, skaičiuojama, jog žaidimų kūrimo rinkos pajamos 2022 m. siekė apie 86 mlrd. EUR, o kasmetinė augimo sparta per artimiausius metus sieks apie 2,5 proc.¹³⁸, t. y. mažiausiai iš visų tematikų (ar jų smulkesnių sektorių).

¹³³ Carson B., Romanelli G., Walsh P., and Zhumaev A., *Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?*, McKinsey, 2018.

¹³⁴ Fortune Business Insights, *Market Research Report: Blockchain Technology Market size, 2023*.

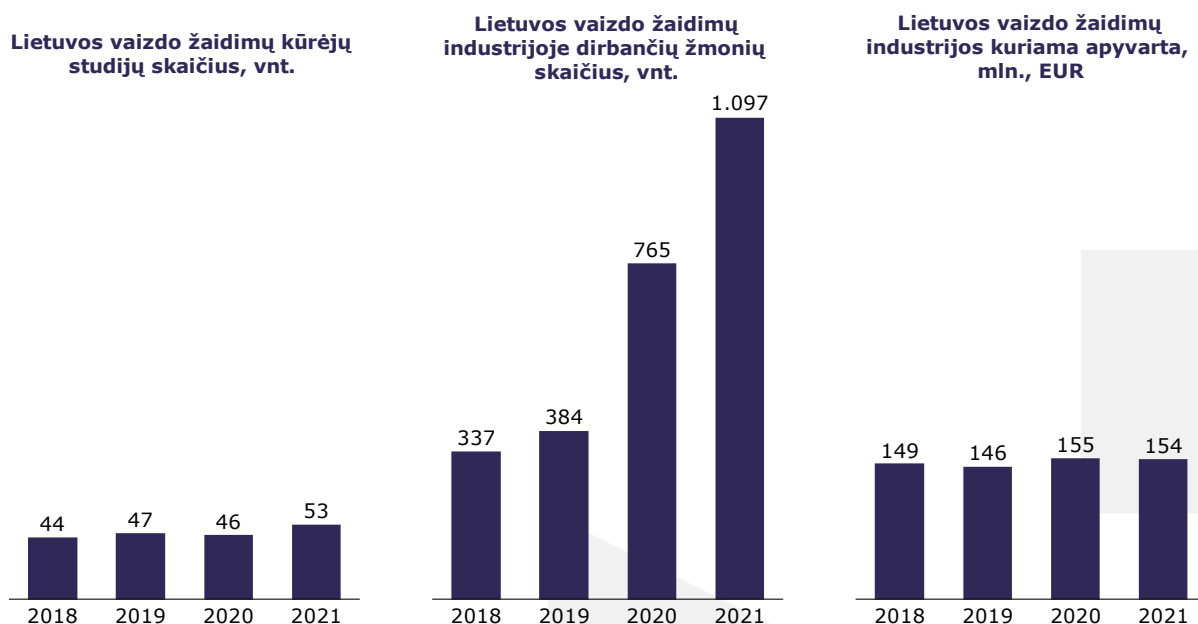
¹³⁵ Prieiga internetu: <https://ripple.com/insights/making-the-digital-economy-safe-for-business/>

¹³⁶ Potencialo vertinimo metu ekosistemos dalyviai identifiko, jog socialines inovacijas yra suvokiamos kaip atskira nuo audiovizualinių medijų technologijų sritis. Atsižvelgiant į surinktą informaciją, galima teigti, jog šių sričių inovacinis potencialas skiriasi reikšmingai, todėl pateikiamas atskiras vertinimas kiekvienai potemei (pirmiausia – AV sričiai, tada – soc. inovacijoms).

¹³⁷ Darbuotojų augimas daugiausiai susijęs su Baltarusijos įmonių atvykimu į Lietuvą. Daugiau informacijos: <https://vilniustechfusion.com/en/news/the-lithuanian-games-industry-grows-at-an-impressive-pace-its-value-is-expected-to-reach-eur-1-billion-in-2030/>

¹³⁸ Newzoo, *Newzoo's video games market size estimates and forecasts for 2022, 2030*.

22 pav. Su Lietuvos vaizdo žaidimų industrija susiję rodikliai



Šaltinis: European Game Developers Federation (EGDF), „2021 European video games industry insight report“, 2021 m.

- Produktų kūrimas šioje tematikoje remiasi idėjomis, novatoriams nėra būtina specifinė ar daug resursų reikalaujanti infrastruktūra, o technologijos, kurių pagalba kuriami žaidimai ar kiti IT sprendimai (postprodukcijos ar AR atvaizdavimo sprendimai), tampa vis labiau prieinamos.
- Iš technologijų perspektyvos, kaip pagrindiniai tematikos technologiniai įgalintojai (pamatinės technologijos) įvardijami DI (turinio kūrimas), 5G ryšys (tikroviškesni vaizdo bei garso efektai, sudėtingesnė grafika), bei VR / AR / 3D, kurių didėjantis prieinamumas ir pritaikomumas kartu duoda postūmį *CreativeTech* ir *ImmersiveTech*¹³⁹ sektoriaus kūrimuisi ir sudaro galimybes Lietuvai tapti minėtų technologijų ankstyvaisiais įsisavintojais (angl. *early adopters*). Tai tikėtina leis prisidėti ir prie globalios (VR / AR) rinkos vystymosi, kuri 2021 m. buvo įvertinta 26 mlrd. EUR, tačiau jos metinė augimo sparta (iki 2030 m.) numatoma sieks apie 24,2 proc. (iki 187 mlrd. EUR)¹⁴⁰.
- Ekosistemos dalyviai taip pat išskyrė *EdTech* kaip sritį, kurioje Lietuva gali vystyti inovacinius produktus, kaip pavyzdį pasitelkiant platformą „BitDegree“, kurios išskirtinumas – decentralizuotos blokų grandinės technologijos panaudojimas kuriant skaitmeninio švietimo sprendimus. Žvelgiant globaliai, prognozuojama, jog *EdTech* rinka nuo 2022 iki 2030 m. kasmet augs 16,5 proc., o 2025 metais ji turėtų pasiekti 377,43 mlrd. EUR¹⁴¹. *EdTech* yra besiformuojanti sritis, turinti didelį potencialą augti ne tik Lietuvoje, bet ir Europoje – nors pagal *EdTech* vieneragių skaičių Europa nusileidžia tiek JAV, tiek Azijos regionui, teigiama, jog ši sritis Europoje kiekvienais metais vis labiau bręsta, didėja didelės vertės sandorių dalis¹⁴². *EdTech* srityje kuriamas lietuvių

¹³⁹ Įtraukiančios technologijos (angl. *ImmersiveTech*) sukuria išskirtinę patirtį, sujungdamos fizinį pasaulį su skaitmenine ar imituojama realybe. Pavyzdžiui, įtraukiančios technologijos leidžia vartotojams virtualiai išbandyti kosmetiką, baldus ar drabužius, organizacijos gali naudoti technologiją vidinėms operacijoms (nuotoliniam palaikymui ir mokymui). AR/VR yra du pagrindiniai įtraukiančių technologijų tipai.

¹⁴⁰ Prescient & Strategic Intelligence, *AR and VR Market Report by Type (AR, VR), Offering (Hardware, Software), Device Type (AR Devices, VR Devices), Application (Consumer, Commercial, Enterprise) - Industry Analysis and Growth Forecast to 2030*, 2023.

¹⁴¹ Yelenevych A., *The future of EdTech*, Forbes, 2022.

¹⁴² Brighteye Ventures, *European EdTech Funding Report*, 2023.

inovacijas jau dabar gauna apdovanojimus tarptautiniu mastu¹⁴³ ir, ekosistemos dalyvių teigimu, sulaukia užsienio šalių susidomėjimo dėl sprendimų integravimo į kitų šalių švietimo sistemas. Atsižvelgiant į tai, ekosistemos dalyviai teigė, jog Lietuvai sutelkus dėmesį ir resursus būtų įmanoma pakartoti *Fintech* sėkmės istoriją. Lietuvoje šio sektoriaus potencialą rodo ir nemažas startuolių, veikiančių *EdTech* srityje, skaičius (žr. 14 pav.).

- Metavisatos atžvilgiu nesitikima, kad Lietuvoje bus kuriamos esminės inovacijos, galinčios paveikti konceptualų platformų formavimąsi, tačiau, turint virtualios realybės laboratorijas, šalies kūrėjai gali kurti produktus ir paslaugas (turinį) ir tokiu būdu tapti aktyviu globaliu žaidėju šioje nišoje.
- **Socialinių inovacijų** atžvilgiu matoma ganėtinai lėtai besiformuojanti ekosistema, kuri išskiria IT programavimo ar AV įmonių bendradarbiavimo su NVO atvejais bei į emocinę sveikatą nukreiptais IT sprendimais. Vis dėlto, IRT kelrodžio rengimo metu esminių proveržio inovacijų šioje srityje nebuvo identifikuota. Akcentuojama, jog socialinės inovacijos turėtų būti nukreiptos į konkrečių Lietuvos problemų sprendimą (švietimas, emocinė sveikata, senėjimas, klimato kaita). Proveržį būtų galima kurti iššūkių pagrindu (pavyzdžiui, GovTechLab programos kontekste), skatinant eksperimentavimą socialinių inovacijų lauke (pavyzdžiui, „smėlio dėžės“ programa). Ilgalaikėje perspektyvoje, inovatyviai išsprendus valstybei opias problemas, jos greičiausiai būtų aktualios ir tarptautinėje rinkoje, kur valstybės susiduria su panašiais globaliais iššūkiais.
- **Išmaniųjų transporto sistemų** srities potencialas vertinamas kaip vidutinis. Vertinama, jog tradiciniai sektoriai Lietuvoje yra sąlyginai atviresni skaitmeninių technologijų diegimui nei kitose ES šalyse, taigi Lietuvoje susidarė palanki terpė tolimesnių inovacijų vystymui. Vietos ūkininkai diegiasi išmanius sprendimus, atliekama transporto analitika, Lietuva yra viena iš lyderių ES automobilių dalijimosi paslaugų atžvilgiu, o užsienio šalyse jau naudojamosi Lietuvos įmonių kuriamais transporto priemonių parko valdymo (angl. *fleet management*) sprendimais. Be to, pirmoji šiai tematikai dedikuota 5G „smėlio dėžės“ programa¹⁴⁴ pagal pareiškėjų skaičių parodė, jog Lietuva turi taikomųjų sprendimų kūrimo potencialo šioje tematikoje.
- Žvelgiant į ateitį, prognozuojama, jog pasaulinės ITS rinkos dydis tolygiai augs ir 2032 m. viršys 124,19 mlrd. EUR (keturiskart daugiau nei 2022 m.)¹⁴⁵, tačiau Lietuvoje vertinama, jog už ITS sritį atsakingos institucijos neskiria pakankamai dėmesio inovacijoms, nėra jokio strateginio dokumento ar krypties, kuri galėtų suteikti postūmį šiai tematikai. Be to, lyginant su kitomis IRT S3 tematikomis, ekspertai teigia, jog ITS sritis yra sąlyginai labiau priklausoma nuo infrastruktūros prieinamumo galimybių ir reguliacinių iššūkių, ypatingai susijusių su autonominiemis transporto priemonėmis.
- Numatoma, jog ateityje ITS sektorius plėsis automobilių dalinimosi srityje, daugės technologinių sprendimų, nukreiptų į didesnę kelių saugumo ir sektoriaus tvarumo užtikrinimą, įvykių (vairuotojo, eismo ir kt.) analizę, dėl ko kaip pagrindiniai technologiniai įgalintojai buvo įvardinti DI (mašininis mokymasis), atpažinties, geolokacijos bei CO2 išmetimą mažinančios technologijos. Išmanusis miestas, kelių apmokestinimas (*e.tolling*), logistikos sektorius (kelių logistika, transporto dokumentacija ir duomenų skaitmenizacija) ekosistemos dalyvių įvardijamos kaip tos nišinės sritys, kurioje Lietuva galėtų vystyti komercinį potencialą turinčius inovatyvius produktus.

¹⁴³ Pavyzdžiui, „Teachers Lead Tech“ laimėjimai „World Summit Awards“, pritrauktos užsienio investicijos, prieiga internetu: <https://www.delfi.lt/login/technologijos/naujienos/neregetas-lietuviu-pasiekimas-pasauliniame-skaitmeniniu-projektu-konkurse-laurus-skyne-trys-komandos.d?id=91906429>

¹⁴⁴ Prieiga internetu: <https://2021.esinvesticijos.lt/kvietimai/susisiekimo-inovaciju-skatinimas>

¹⁴⁵ Future Market Insights, *Intelligent Transport Systems (ITS) Market*, 2022.

5.1 S3 IRT PRIORITETO TEMATIKŲ PLĖTRĄ ĮGALINANTYS IR RIBOJANTYS VEIKSNIAI

Inovacijų ekosistema

- EK skelbiamoje inovacijų švieslentėje Lietuva yra įvardijama kaip nuosaiki inovatorė¹⁴⁶, kurios suminio inovacijų indekso reikšmė siekia 90,9 proc. ES vidurkio. Nepaisant to, jog Lietuva užima vidutines pozicijas inovacijų ekosistemos švieslentėje, Lietuvos inovacijų rodikliai 2023 m. gerėjo sparčiau (8,5 proc. punkto) nei visoje ES, tad šalies atotrūkis nuo ES mažėja¹⁴⁷. Prie Lietuvos inovacijų ekosistemos stiprybių minimi šie rodikliai: aukštąjį išsilavinimą turinčių gyventojų skaičius (4 vieta ES), mokslo ir technologijų sektoriuje dirbančių žmonių mobilumas darbo rinkoje (1 vieta ES), ne MTEP inovacijų išlaidos versle (1 vieta ES), tarpusavyje bendradarbiaujančios inovatyvios įmonės (13 vieta ES). Prie silpnybių minimi rodikliai, susiję su valstybės parama verslo vykdymui MTEP veiklai (21 vieta), užsienio doktorantūros studentų skaičiumi (25 vieta ES), verslo išlaidomis MTEP (20 vieta ES) patentų paraiškoms (23 vieta ES) bei žinioms imlių paslaugų eksportu (26 vieta ES)¹⁴⁸. Dauguma minėtų stiprybių ir silpnybių buvo akcentuojami ir konsultacijų su ekosistemos dalyviais metu.
- Siekiant užtikrinti tvarų inovacijų ekosistemos vystymąsi yra svarbios privačios investicijos, suteikiančios startuoliams reikalingą finansavimą pradiniam ir augantiems inovatyviems projektams. Pagal pritraukiamas investicijas Lietuvoje, kaip ir visoje ES, matoma tendencija, jog privataus / rizikos kapitalo investicijos daugiausiai sukoncentruotos IRT sektoriuje¹⁴⁹. Tai sietina su dažnai greitesniu IRT inovacijų ir produktų kūrimo ciklu, kuris savo ruožtu sąlygoja greitesnę grąžą, lyginant su sektoriais, kur inovacijos reikalauja daugiau investicijų į įrangą, ilgesnių laboratorinių ir klinikinių tyrimų etapus. Tarp Centrinės ir Vidurio Europos šalių Lietuva užima trečią vietą pagal pritrauktas investicijas vienam gyventojui (žr. 23 pav. kairėje).
- Žvelgiant giliau į atskiras IRT prioriteto S3 tematikas, **Fintech** yra labiausiai rizikos kapitalo finansuojamas Lietuvos sektorius (118 mln. EUR., 42 proc.), po kurio seka **kibernetinis saugumas** (94 mln. EUR., 33 proc.), kurio augimą 2022 m. lėmė didelės investicijos į „Nord Security“ (žr. 23 pav. dešinėje). Toliau eina transportas (24 mln. EUR, 8 proc.), prekyba (23 mln. EUR., 8 proc.) bei likę sektoriai – energetika (8 mln. EUR., 3 proc.), maistas (7 mln. EUR., 3 proc.), gyvybės mokslai ir biotechnologijos (5 mln. EUR., 2 proc.) ir lazeriai (4 mln. EUR., 1 proc.). Tiesa, svarbu paminėti, jog 2022 m. buvo išskirtinai aktyvūs metai visoje rinkoje, kai tuo tarpu 2023 m. bendros rizikos kapitalo investicijų apimtys yra ženkliai sumažėjusios.

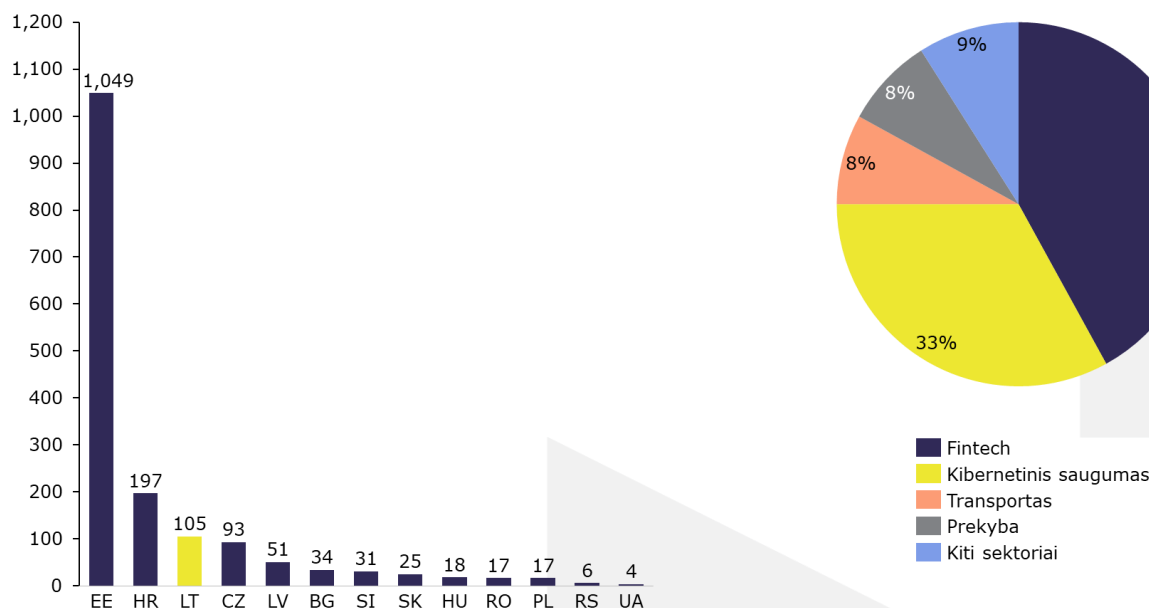
¹⁴⁶ Remiantis EK inovacijų švieslente, ES valstybės skirstomos į keturis pogrupius pagal jų rezultatus: geriausios – inovacijų lyderės – yra tos valstybės, kurių santykiniai rezultatai 2023 m. viršijo ES vidurkį 125 proc.; stiprių inovatorių grupę sudaro valstybės, kurių santykinis rezultatas viršijo ES vidurkį nuo 100 iki 125 proc.; Nuosaikių inovatorių – nuo 70 iki 100 proc. ES vidurkio 2023 m.; besiformuojančių inovatorių – žemesni nei 70proc. ES vidurkio. Daugiau informacijos apie EK naudojamą metodologiją: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2023-07/ec_rtd_eis-2023-methodology-report.pdf

¹⁴⁷ EK, *European Innovation Scoreboard 2023 Country profile Lithuania*, 2023.

¹⁴⁸ Prieiga internetu: <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard/eis#>

¹⁴⁹ Wilson D., Sabater A., *Baltic states lead private equity investment volume in Europe*, S&P Global market intelligence, 2023.

23 pav. Centrinės ir Vidurio Europos šalys pagal rizikos kapitalo investicijų pritraukimą vienam gyventojui, EUR (kairėje); daugiausiai rizikos kapitalo finansuoti sektoriai Lietuvoje 2022 m., proc. (dešinėje)



Šaltinis: DealRoom, „The Lithuanian startup ecosystem: 2022 review“, 2023 m.

- Finansavimo paramos kontekste, vertinamas „INVEGA“ reikšmingas vaidmuo, kurios parama rizikos kapitalo fondams¹⁵⁰ didina ankstyvosios stadijos startuolių atsiradimą, suteikiant jiems ne tik investicijas, bet ir mentorystės, mokymų bei konsultavimo paslaugas. Tai patvirtina ir statistika: Lietuvos rizikos kapitalo fondai yra aktyviausi ankstesnėse startuolių kūrimo stadijose, 2022 m. sudarę 36 proc. visų ankstyvosios stadijos investicijų Lietuvoje. Be to, Invegos vykdoma rizikos kapitalo finansinės priemonės „Plėtros fondai III“ fondų valdytojų tęstinė atranka toliau plečia prieinamą finansavimą ankstyvosios stadijos startuoliams¹⁵¹. Tiesa, žvelgiant į visus startuolio vystymo etapus, situacija skiriasi – 2022 m. tik 9 proc. rizikos kapitalo finansavimo į Lietuvos startuolius buvo iš Lietuvos investuotojų, kai tuo tarpu iš Europos jis siekė 36 proc., o iš JAV – 35 proc.¹⁵². Tai leidžia teigti, kad privataus finansavimo prieinamumas Lietuvoje dar yra nepakankamas (nors teigiama, kad jis yra svarbesnis tik aukštesnės brandos startuoliams, kurie yra linkę prisiimti didesnę riziką).
- Viešo finansavimo prieinamumas taip pat vertinamas kaip vienas iš S3 tematikų inovacijų ekosistemos plėtrą įgalinančių veiksnių, kuris skatina įmones vystyti inovatyvius produktus ir eksperimentuoti. Kadangi MTEP veiklos rezultatai yra dažnai nenusipėjami, prieinamas (tiek Lietuvos, tiek ES) finansavimas padeda mažinti rizikas. Tiesa, ekosistemos dalyviai susiduria su **fragmentuoto ir nepastovaus** finansavimo problema. Pereinamoju ES struktūrinių fondų finansavimo laikotarpiu ar pasikeitus valdžiai dažnai keičiasi finansavimo priemonės bei prioritetingos kryptys, tam tikros finansavimo priemonės nutrūksta arba būna keičiamos, todėl planavimas ir inovacijų vystymo procesas tampa sudėtingesnis. Be fragmentacijos, pabrėžiamos ir šios finansavimo priemonių trūkumo ir (ar) neapibrėžtumo problemos:

 - **DI-DD** srityje trūksta vėlesnės stadijos investicinių, projektinių veiklų – startuoliai turi reikiamą paramą ir sąlygas startuoti su idėja ir ją vystyti, tačiau vėliau, siekiant pereiti nuo startuolio iki mažos ir vidutinės dydžio įmonės

¹⁵⁰ Prieiga internetu: <https://invega.lt/verslui/visos-priemones/25/akceleratorius-2-100>

¹⁵¹ Prieiga internetu: <https://invega.lt/naujienos-finansu-tarpininkams/138/rizikos-kapitalo-finansines-priemones-pletros-fondai-iii-fondu-valdytoju-testine-atranka:1419>

¹⁵² DealRoom, *The Lithuanian startup ecosystem: 2022 review*, 2023, p. 17-18.

susiduria su finansavimo trūkumu. Vertinama, kad rizikos kapitalo fondai kol kas nepakankamai pajėgūs, kad galėtų priimti didesnes rizikas (finansuojant didesnę investiciją į vieną startuolį) ir finansuoti giliosiomis technologijomis grįstas inovacijas.

- **KS** įmonėms trūksta paramos produkto komercializacijos etape. Kaip tinkamas pavyzdys buvo paminėta programos „Skaitmeninė Europa“ ar Misijų¹⁵³ finansavimo taisyklės, kurios finansavimas produktų komercializacijos fazei (įskaitant standartizacijos kaštus, išėjimą į užsienio rinkas ir kt.).
 - **AV** atžvilgiu pabrėžiama, jog „gryno“ MTEP šioje srityje yra mažai, daugiausiai kuriami produktai naudojant jau esamas technologijas, todėl esamos priemonės neatliepia ekosistemos poreikių vystyti labiau produkto inovacijas. Žaidimų industrijos atžvilgiu trūksta specializuotų finansinių priemonių, kai tuo tarpu *CreativeTech* ekosistemai trūksta atskiros skatinimo programos, kurios tikslas būtų ne tik produktų kūrimas, bet ir kultūros eksporto (komercinimo) skatinimas. *EdTech* srities atveju esamos (ŠMSM) priemonės yra sutelktos tik į ugdymo turinio kūrimą, bet ne į technologinių sprendimų vystymą.
 - **Socialinių inovacijų** atveju teigiama, jog socialinės inovacijos ne visada yra aiškus prioritetas: dažnu atveju Europos socialinio fondo agentūros kvietimai teikti paraiškas būna nukreipti į socialiai pažeidžiamiausias grupes ir tiesioginių jų iniciatyvų finansavimą (finansuojant patį galutinį gavėją), tuo tarpu socialinės inovacijos greičiausiai atsirastų finansuojant IRT technologijomis paremtų sprendimų kūrimą.
 - **ITS** srityje prieinama išvada, kad be „5G smėlio dėžės“ priemonės iš esmės nėra skatinamos transporto sektoriaus inovacijos – nėra atskiro finansavimo šiai sričiai ar optimizuojančių sprendimų kūrimui ir vystymui, todėl ITS sprendimus kuriančios įmonės yra priverstos konkuruoti su kitais produktais ir kitomis tematikos.
- Diskusijose su ekosistemos dalyviais dėl viešo finansavimo prieinamumo pastebima tendencija, jog brandesnės ir daugiau potencialo turinčios Lietuvos technologijų įmonės vengia viešo finansavimo, siekia savo idėjomis ir inovatyvumu pritraukti privačias investicijas ar vystytis iš uždirdamų lėšų.
 - Šalia fragmentuoto ir nepastovaus finansavimo taip pat minima **mokestinė našta** startuolių atžvilgiu. Dėl apyvartinių pajamų trūkumo startuoliams tenka reikšmingai didesnė darbo užmokesčio apmokestinimo našta, o tai apsunkina jų galimybes vystyti inovacijas. Nors ekosistemos dalyviai teigiamai atsiliepė apie MTEP mokestinę lengvatą ir „patentų dėžės“ režimą, kuris, jų teigimu, skatina tolimesnių inovacijų kūrimą, ši priemonė vertinama nevienareikšmiškai, kadangi mažesnės įmonės ne visada žino, kad tokia lengvata egzistuoja, arba nežino, kaip ja pasinaudoti.
 - Galiausiai, finansavimo atžvilgiu kaip vienas iš barjerų taip pat įvardijami **MSI finansavimo apribojimai**. Dėl Bendrojo bendrosios išimties reglamento¹⁵⁴ apribojimų tam tikrose valstybės paramos priemonėse (pavyzdžiui, „Inopazanga“, „Inobranda“, „Inostartas“) universitetai yra traktuojami kaip didelės įmonės. Neturint pakankamų vidinių finansinių išteklių (pajamų), dalinis tyrimų finansavimas apsunkina dalyvavimą MTEP programose, universitetai nėra motyvuoti jungtis į konsorciumus. Mažas

¹⁵³ Prieiga internetu: <https://2021.esinvesticijos.lt/naujienos/misijomis-gristoms-mokslo-ir-inovaciju-programoms-beveik-78-mln-euru>

¹⁵⁴ 2014 m. birželio 17 d. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 651/2014, kuriuo tam tikrų kategorijų pagalba skelbiama suderinama su vidaus rinka taikant Sutarties 107 ir 108 straipsnius, su vėlesniais pakeitimais, padarytais 2021 m. liepos 23 d. Komisijos reglamentu (ES) 2021/1237.

finansavimas neleidžia mokslo institucijoms daugiau įtraukti jaunuosius mokslininkus į tyrimines veiklas, bendrai riboja mokslininkų galimybes ieškoti naujų proveržio krypčių ir daugiau eksperimentuoti tarpdisciplininėje sferoje.

- Daugumoje sričių ekosistemos dalyvių yra besiformuojanti praktika ieškoti bendro **mokslo ir verslo bendradarbiavimo galimybių** (atsiranda vis daugiau įmonių, norinčių įgyvendinti tyrimų projektus, pirkti MTEP paslaugas, auga bendrai sukurtų produktų skaičius), o šalyje atsirandantys kompetencijų centrai (pavyzdžiui, Lietuvos kuriamas DI centras, lietuvių sukurtas „Forest 4.0“ ekselencijos centras) yra šalies inovacinį potencialą auginantis veiksnys, kuriantis terpę mokslo ir verslo bendradarbiavimui vystant inovatyvius produktus. Šiandien MSI ir verslo MTEP yra finansuojami iš skirtingų šaltinių: MSI finansuoja ŠMSM arba Lietuvos mokslo taryba (toliau LMT), o verslas įprastai finansuojamas per IA paramos priemones.

- Kitas minimas barjeras – **didelė finansavimo priemonių administracinė našta**. Projekto paraiškos parengimas yra sudėtingas, ilgas procesas, vertinime kimbama prie smulkmenų, paraiškos reikalauja specifinių žinių, kurias dažniausiai tenka įsigyti kaip išorines konsultacijas. Skirtingi kvietimai turi skirtingus reikalavimus, kiekviename iš jų įmonėms produkto inovatyvumą reikia įrodinėti „iš naujo“, dėl to paraiškų rengimas nėra efektyvus; tai galioja ir finansavimui, kuris iš esmės turėtų veikti kaip nuoseklus tolesnis vystymo etapas. Laimėjus konkursą, neretai atsiranda būtinybė samdyti išorės konsultantus, kad šie vykdytų projekto administravimą dėl specifinių, sudėtingų reikalavimų ataskaitoms. Bendrai paramos administravimas, dažnai sietinas su MTEP veiklų atskaitomybe, apsunkina produktų kūrimą. Panaši tendencija matoma ir mokslo veikloje – mokslininkai apkrauti atskaitomybe ir biurokratija, dėl to negali skirti pakankamai laiko tyrimų veikloms ar produktų kūrimui.

- Išskiriama **lankstumo problema**, kai MTEP paramos priemonės suvaržo ir apriboja įmones, kurios dirba pagal apibrėžimą nuolat besikeičiančioje inovacinėje aplinkoje. Nors dažnai pirminiai įmonių produktų kūrimo planai gali keistis dėl rinkoje vykstančių pokyčių, valstybės finansavimo priemonės nesuteikia įmonėms lankstumo nukrypti nuo minėtų planų ir vystyti kitokio pobūdžio MTEP rezultata.

- Pažymima, jog IRT sektoriaus projektuose dominuoja technologijų pritaikymo inovacijos, todėl dažnai įmonėms yra sudėtinga įrodyti, kad vykdoma veikla yra MTEP, ir dėl to kartais joms nepavyksta gauti paramos. Tam tikrais atvejais įmonės negali tinkamai nurodyti, kur yra inovacijos, t. y. kartais tiesiog siekia didinti savo vidinių procesų efektyvumą (pavyzdžiui, DI taikymas vystant buhalterinės apskaitos sprendimą) didinančius sprendimus, kurie yra susiję su technologijų tobulinimu ar integravimu, o ne su naujų technologijų sprendimų kūrimu, orientuotų į MTEP.

- Be minėtų finansinių ir administracinių barjerų, vienas iš pagrindinių IRT S3 tematikų plėtrą ribojančių veiksnių yra atvirų duomenų trūkumas:

- **IoT** ir **ITS** tematikose akcentuojamas įmonių, savivaldybių ir kitų įstaigų atvirų duomenų, kuriuos būtų galima panaudoti vystant išmanių sprendimus, trūkumas. Pabrėžiami sunkumai iš valstybės institucijų gauti duomenis, o dažnu atveju įmonės nežino, kokius duomenis turi, ką jie reiškia. Tai trukdo kurtis ir augti duomenų analitika paremtiems startuoliams.
- **Kibernetinio saugumo** srityje nepakanka sąveikos tarp privataus sektoriaus ir kritinės infrastruktūros valdytojų: inovatyvios įmonės ir mokslininkai neturi galimybės prieiti prie tyrimų ir (ar) inovacijų vystymui reikalingų duomenų. Norint taikyti DI kibernetinio saugumo srityje būtina kryptingiau užsiimti duomenų atvėrimu (valstybinėms institucijoms) ir jų standartizavimu (privačiam sektoriui).
- **Fintech** tematikoje pabrėžiami klientų duomenų dalijimosi (tarp finansinių įstaigų) apribojimai – ekosistemos dalyvių teigimu, Lietuva vis dar lėtai atveria

duomenis, o dėl to sunkiau kovoti su pinigų plovimu, sukčiavimo atvejais, egzistuoja nepakankamas duomenų rinkimo ir inventorizacijos automatizavimas viešajame sektoriuje. Be to, nevienodi procesai ir IS sistemų tarpusavio sąveikos apribojimai skirtingose šalyse apsunkina produktų pritaikymą ir vystymą užsienio rinkose.

Teksto laukelis 4. Singapūro vyriausybės veiksmai siekiant didinti duomenų panaudojimą šalyje.

Siekdama „įdarbinti“ turimus duomenis, t. y. plėsti duomenų ir technologijų naudojimą įvairiuose šalies sektoriuose ir tokiu būdu prisidėti prie naujų produktų ir paslaugų kūrimo, Singapūro vyriausybė paskelbtoje strategijoje „Informacinės ir ryšių technologijos 2025 m.“ skiria svaresnį dėmesį duomenų rinkimui bei įgalinimui:

- Duomenų rinkimo atžvilgiu planuojama sukurti visos šalies jutiklių tinklą (angl. *nationwide sensor network*), kuris surinktų į vientisą sistemą visus svarbius duomenis;
- Siekiant papildomai didinti turimų duomenų kiekį, išsikeltas tikslas pritraukti į šalį įmones, turinčias ypatingos svarbos informacinius išteklius bei sukurti duomenų centrų koridorių (angl. *data centre corridor*), kuris stiprintų vietos duomenų centrų sąsajas.

▪ Galiausiai, vertinama, jog viešasis sektorius **nepakankamai atvirai žiūri į inovatyvių sprendimų pirkimą**. Ekosistemos dalyvių nuomone, Lietuvoje valstybinis sektorius nėra linkęs bendradarbiauti su mažesnėmis įmonėmis ir taikyti jų sukurtus technologinius sprendimus. EIMIN kuriojama „GovTech Lab“ programa yra vertinama kaip tinkamas žingsnis skatinant glaudesnę viešojo ir privataus sektoriaus partnerystę, tačiau teigiama, jog dabartiniai iššūkiai yra daugiau nukreipti į viešojo sektoriaus skaitmenizacijos poreikius, o ne unikalių inovatyvių sprendimų kūrimą. Viešojo sektoriaus bendradarbiavimas su ankstyvesnės stadijos (dažnai mažomis) įmonėmis, vykdančiomis nestandartinę MTEP veiklą, prisidėtų prie inovacijų diegimo, idėjų mainų, rizikų pasidalijimo ir tokiu būdu galėtų stiprinti šalies inovacijų ekosistemą, kartu spartinant valstybės technologinę pažangą. Panaši tendencija matoma ir privačiame sektoriuje, kuriame įmonės, pasak ekosistemos dalyvių, siekia pelno ir teikia pirmenybę brandiems produktams, o ne naujų inovatyvių produktų vystymui / kūrimui.

▪ Inovacijų ekosistemos augimo ir plėtros į užsienį kontekste, IRT S3 tematikų plėtrą įgalina ekosistemoje egzistuojančios **asociacijos bei klasteriai** (pavyzdžiui, Transporto inovacijų asociacija, Lietuvos socialinių inovacijų klasteris, *Baltic Film ir CreativeTech* klasteris ir kt.), bei **inovacijų paramos įstaigos** (IA, Lietuvos inovacijų centras, Gamybos inovacijų slėnis, „InTechCentras“, kiti skaitmeninės inovacijos centrai (angl. *digital innovation hubs*) (žr. daugiau 17 pav.), kurios sukuria palankią aplinką įmonių tarpusavio bendradarbiavimui, įsitraukimui į tarptautinės vertės grandines:

- **DI ir didžiųjų duomenų** tematikoje asociacijos ir klasteriai (pavyzdžiui, Lietuvos startuolių asociacija, Lietuvos dirbtinio intelekto asociacija, Infobalt) suteikia galimybes ieškoti finansavimo, įgalina Lietuvos įmones, kurios naudoja sukauptas technologijų žinias (angl. *know-how*), vystyti naujus inovatyvius produktus.
- „*Fintech Hub LT*“ asociacijos dalyviai tarpusavyje bendradarbiauja, dalinasi žiniomis ir patirtimi siekiant išvengti sisteminių rizikų (ir siekti geresnės atskaitomybės) ir įsitraukia į viešosios politikos formavimą (pavyzdžiui, parengtos Lietuvos Respublikos Finansų Ministerijos *Fintech* sektoriaus plėtros Lietuvoje gairės), o tai prisideda prie tolimesnio sektoriaus augimo.

Asociacijos ir klasteriai taip pat dalyvauja tarptautiniuose projektuose ir taip gilina žinias, tokiu būdu prisidedant prie Lietuvos inovacijų ekosistemos stiprinimo. Tiesa, ekosistemos dalyvių teigimu, kai kuriose tematikose egzistuojanti ekosistema vis dar

fragmentuota, ir valstybės parama galėtų prisidėti vystant sinergiją tarp skirtingų ekosistemos dalyvių:

- **IoT** ir **ITS** srityse ši problema yra opiausia, kadangi įmonės dažnai nėra linkusios tarpusavyje bendradarbiauti, žvelgia vienas į kitą kaip į konkurentus, o tai trukdo abiejų tematikų ekosistemų augimui.
- **KS** tematikoje trūksta jungiančio dėmens, kuris vienytų visos srities specialistus, leistų jiems dalintis patirtimi, naujovėmis, geriausiomis praktikomis. Tiesa, neseniai susikūrusi Kibernetinio saugumo ekspertų asociacija¹⁵⁵ yra matoma kaip teigiamas postūmis šiuo klausimu.
- Išėjimo į **užsienio rinkas** kontekste IRT S3 tematikų inovacijų potencialą riboja aukštesnės kokybės, tarptautinių akceleratorių trūkumas, kurie padėtų auginti vietos verslų kompetencijas, pritrauktų į Lietuvą tarptautinių investicijų bei užsienio šalių startuolius. Verta paminėti, jog šiuo klausimu Lietuva juda į priekį – 2023 m. rugpjūčio mėn. oficialiai paskelbta, jog Lietuva pritraukė vieną žinomiausių pasaulyje akceleratorių iš JAV „Plug and Play“, kuris planuoja investuoti ne mažiau kaip 5,9 mln. eurų į bent 45 startuolius¹⁵⁶.
- Ekosistemos dalyviai teigiamai vertina valstybės finansuojamas keliones į nišines konferencijas, tačiau siekiant efektyviai naudoti valstybės išteklius ir kryptingai didinti Lietuvos įmonių potencialą teigiama, jog verslo kelionių išlaidos turėtų būti finansuojamos lanksčiau, pagal įmonių poreikius (geru pavyzdžiu galėtų būti IA priemonė startuoliams, skatinanti jų dalyvavimą užsienio renginiuose¹⁵⁷). Nepaisant esamų priemonių ir aktyvios „Co-Create Lithuania“ viešinimo kampanijos rezultatų, ekosistemos dalyviai teigia, kad šiuo metu Lietuvos įvaizdžio formavimo politika nepakankamai akcentuoja Lietuvoje technologinį potencialą, o su IRT susijusiose tarptautinėse konferencijose įmonės daugiau atstovauja pačios save. Teigiama, kad siekiant išnaudoti šalies inovacinį potencialą būtų efektyvu turėti bendrus Lietuvos standus. Galiausiai, dažnai akcentuojama, kad Lietuvos verslai sėkmingai siekia išnaudoti išeivijos tinklus (užsienio lietuvių bendruomenes) siekiant įsitraukti į naujas rinkas ar rasti tarptautinius partnerius ar investuotojus, tačiau vertinama, kad EIMIN galėtų aktyviau įtraukti (ir plėsti) komercijos atašė tinklą.
- Surinktos indikacijos apie IRT S3 tematikų plėtrą įgalinančius veiksnius bei barjerus pateikiamos žemiau lentelėje (žr. 6 lentelė).

6 lentelė. Inovacijų ekosistemos IRT S3 tematikose potencialą įgalinantys veiksniai bei ribojantys barjerai

Įgalinantys veiksniai	Ribojantys barjerai
Įvairios finansinės (Lietuvos ir ES) paramos priemonės MTEP	Nepastovus, fragmentuotas viešasis finansavimas
MTEP mokestinė lengvata ir patentų dėžės režimas	Vėlesnės stadijos investicinių, projektinių veiklų trūkumas
Valstybės finansuojamos kelionės į konferencijas	Nepakankama rizikos kapitalo fondų branda
Inovacijų paramos įstaigų teikiama nefinansinė parama	Didelė mokestinė našta startuolių atžvilgiu
Asociacijų, klasterių veikla įgalinant ekosistemos dalyvių bendradarbiavimą ir tarptautinius ryšius	Specializuotų finansinių priemonių, suteikiančių galimybes startuoliams testuoti ir vystyti produktus, trūkumas
Besiformuojanti praktika ieškoti mokslo ir verslo bendradarbiavimo galimybių	Atvirų duomenų trūkumas
	Vidutinės brandos klasterizacija

¹⁵⁵ Prieiga internetu: <https://ksea.lt/>

¹⁵⁶ EIMIN, *Inovatyviems verslams – naujos galimybės: ateina startuolių akceleratorius iš JAV*, 2023.

¹⁵⁷ Prieiga internetu: <https://inovaciuaagentura.lt/finansavimo-kvietimai/startuoliu-dalyvavimas-liepa.html?lang=lt>

Įgalinantys veiksniai	Ribojantys barjerai
	Mažas MSI finansavimas

Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“, remiantis atliktais ekspertiniais interviu.

Specifiniai veiksniai pagal skirtingas S3 IRT prioriteto tematikas

- Dirbtinio intelekto ir didžiųjų duomenų** tematikos atžvilgiu, dėl globalių augimo perspektyvų, numatomo ES reguliavimo DI¹⁵⁸ bei iš to kylančius iššūkius ir galimybes vertinama, jog planuojama DI „smėlio dėžės“ programa reikšmingai prisidėtų prie inovacinio potencialo išpildymo, sudarant palankesnes sąlygas eksperimentuoti su duomenimis, įnešant aiškumo DI taikymo aspektų kontekste.
- Daiktų interneto** bei **ITS** tematikų atžvilgiu 5G „smėlio dėžės“ programa¹⁵⁹ taip pat buvo įvardinta kaip inovatyvių sprendimų kūrimąsi skatinanti priemonė. Tačiau, nepaisant to, kad minėta paskata mažina eksperimentinės plėtros investicijų rizikas, siekiant išnaudoti pilną priemonės potencialą, jos kontekste turėtų būti įvesta lankstesnė reguliacinė aplinka, t. y. sudaromos galimybės testuoti novatoriškus sprendimus, tokius kaip savivaldžiai automobiliai ar kitos bepilotės transporto priemonės.
- Lietuvos įsitraukimas į tarptautinius projektus (pavyzdžiui, H2020 projektas „Assets4Rail“¹⁶⁰, kuriame Vilnius Tech kartu su „Lietuvos geležinkeliais“ vystė DI technologijomis grįstą traukinio stebėjimo sistemą) buvo įvardintas kaip dar vienas **ITS** tematikos plėtrą įgalinantis veiksnys. Tiesa, potencialo vertinimo metu taip pat buvo identifikuotas mažas, bet svarbus tematikos plėtrą ribojantis barjeras, susijęs su ekspertų trūkumu LMT. Ekosistemos dalyvių teigimu, LMT projekto paraiškas dažnai vertina ne tos srities ekspertai, kurie galėtų kokybiškai įvertinti ITS srityje vykdomą mokslinę veiklą. Dėl šios priežasties mokslinio potencialo vystymasis lieka aukščiau vidutinio.
- Finansinių technologijų ir blokų grandinių** tematikoje akcentuojama Lietuvos *Fintech* sektoriaus branda teigiant, kad 1) Lietuva, lyginant su kitomis Vakarų Europos šalimis yra pažengusi bankinių technologijų srityje (palyginimui, nemažai Europos valstybių dar naudoja fizinius bankų čekius), 2) didelė Lietuvos *Fintech* sektoriaus dalis gali veikti be išorinio finansavimo (t. y. kuriamos inovacijos iš įmonių operacinių lėšų), 3) ir vis daugiau įmonių sėkmingai vysto produktus ir išėina/plečiasi į užsienio rinkas. Taipogi, vertinama, kad pati ekosistema taip pat yra diversifikuota – aktyviai veikiama ne vienoje, o keliuose skirtingose *Fintech* sektoriaus subkategorijose (pavyzdžiui, e. mokėjimai, e. pinigai, *PropTech*¹⁶¹), o tai skatina naujų nišinių produktų atsiradimą.
- Lietuvos banko (toliau – LB) „smėlio dėžės“ iniciatyva yra įvardijama kaip bene pagrindinis sektoriaus plėtros variklis, ekosistemos dalyviai pabrėžė būtinybę ją plėsti ir daryti ambicingesnę. Vertinama, jog „smėlio dėžės“ praplėtimas (t. y. įtraukiant galimybę eksperimentuoti su blokų grandinių sprendimais¹⁶²) turi sumažinti didžiųjų rinkos dalyvių baimes inovuoti, kadangi reguliuojamoje rinkoje pokyčiai vertinami

¹⁵⁸ EK, *Pasiūlymas, kuriuo nustatomos suderintos dirbtinio intelekto taisyklės (dirbtinio intelekto aktas) ir iš dalies keičiami tam tikri Sąjungos teisėkūros procedūra priimti aktai*, 2021.

¹⁵⁹ Nors pagal paskatos dizainą, „smėlio dėžės“ programa turėtų skatinti testuoti produktus realioje aplinkoje ir eksperimentuoti, 5G „smėlio dėžės“ programa daugiau veikia kaip MTEP skatinimo programa, nesudarant pilnų (teisinių) galimybių eksperimentuoti ir testuoti novatoriškus sprendimus realioje aplinkoje.

¹⁶⁰ Horizontas2020, *Measuring, monitoring and data handling for railway assets; bridges, tunnels, tracks and safety systems*, 2021. Daugiau informacijos: <https://cordis.europa.eu/project/id/826250>

¹⁶¹ Nekilnojamo turto technologijos (angl. *property technology*) - tai inovacijas ir skaitmeninę transformaciją NT industrijoje apibendrinantis terminas.

¹⁶² 2023 m. pradžioje EK paskelbė Europos blokų grandinės reguliavimo smėlio dėžės programą, kuria siekiama didinti pasitikėjimą novatoriškais blokų grandinės sprendimais. Daugiau informacijos: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/launch-european-blockchain-regulatory-sandbox>

atsargiau dėl tikimybės gauti finansinę baudą, prarasti licenciją, ar patirti reputacinę žalą. Brandesni ekosistemos dalyviai nesuteikia prioriteto tiesioginės paramos priemonėms, bet akcentuoja, kad palanki verslo aplinka yra svarbiausias veiksnys, kuriam daryti įtaką gali pati Lietuva atidžiai ES lygiu reguliuojamoje rinkoje. Be šios iniciatyvos, atviras LB bendradarbiavimas su *Fintech* ekosistemos dalyviais prisideda prie nuolatinio ekosistemos stiprinimo – pavyzdžiui, LB suteikia visiems licencijuotiems mokėjimo paslaugų teikėjams prieigą prie SEPA mokėjimo sistemos *CENTROLINK*¹⁶³, o tradiciniai bankai organizuoja savo (arba įsitraukia į) akceleravimo programas¹⁶⁴.

- Reguliavimo pokyčius ekosistemos dalyviai mato ne tik kaip neatsiejamą sektoriaus dedamąją, bet ir kaip galimybę – besikeičiantis reguliavimas formuoja naujus rinkos poreikius, tokiu būdu atsiranda naujos nišos, kuriose gali kurtis startuoliai. Taip gali atsirasti naujos elektroninių mokėjimų įmonės, integruotų finansų (angl. *embedded finance*), technologines aptarnavimo¹⁶⁵ ar kitas susijusias (pavyzdžiui, *RegTech*) paslaugas teikiantys verslai.

Teksto laukelis 5. Reguliavimo kuriamų galimybių pavyzdžiai

eIDAS reguliavimas sudarys galimybes atsirasti naujiems žaidėjams ir kurti bloku grandinės principu paremtas kriptovaliutų e. pinigines.

MiCa reguliavimas leidžia adaptuoti ir „atnešti“ naujas, su virtualiųjų valiutų keityklų operatorių ir depozitinių virtualiųjų valiutų piniginių operatorių (VASP) veikla susijusias inovacijas iš nereguliuojamos į reguliuojamą sritį, jas legitimuoti.

- Prie tematikos plėtrą ribojančių veiksnių akcentuojami didėjantys **patekimo į Lietuvos rinką barjerai** – siekiantys plėstis Lietuvoje užsienio *Fintech* žaidėjai susiduria su sudėtingomis ir ilgomis procedūromis, nusivilia per lėtą procesą, kuris neatitinka sudaryto *Fintech* draugiškos šalies įvaizdžio, o tai neigiamai veikia šalies patrauklumą.
- Kartu matoma tendencija, jog tematikos plėtrą riboja specializuotų *Fintech* sektoriui kibernetinio saugumo paslaugas teikiančių įmonių trūkumas. Ekosistemos dalyvių teigimu, augant *Fintech* sektoriui, didėjant naudojamų duomenų kiekiui ir vykstančių transakcijų skaičiui neišvengiamai didės integracija ir sinergija tarp šių dviejų sektorių. Tai rodo ir LB skiriamas vis didesnis dėmesys kibernetiniam saugumui ir finansų sistemos atsparumo didinimui¹⁶⁶.
- AV** tematikos kontekste išskiriamos *CreativeTech* bei *EdTech* ekosistemos žaidėjų galimybės integruotis į tarptautines vertės grandines. *CreativeTech* srityje aktyvus *Baltic Film and Creative Tech* klasteris, dalyvaujantis tarptautiniuose projektuose, jais siekiama diegti inovacijas visoje kino industrijos vertės grandinėje, nuo duomenų valdymo ir analizės iki gamybos verslo modelių ir platinimo būdų¹⁶⁷, kurti įrankius, skirtus nuotoliniam turinio kūrimui ir vartojimui per socialinę virtualią realybę¹⁶⁸. *EdTech* atveju dažnai linksniuojama lietuvių įkurta robotikos mokykla Airijoje¹⁶⁹, „Teachers Lead Tech“ pelnytą apdovanojimą už kuriamas inovacijas tarptautiniu mastu¹⁷⁰. Vertinama, jog nepaisant kalbų skirtumų, Lietuvoje taikomi modeliai gali būti replikuojami ir užsienyje, o šis procesas gali būti pagreitintas pasitelkiant pasaulio lietuvių bendruomenių tinklus.

¹⁶³ Prieiga internetu: <https://www.lb.lt/lt/centrolink>

¹⁶⁴ Pavyzdžiui, SEB inovacijų centras: <https://www.seb.lt/inovacijos>

¹⁶⁵ Tai gali daryti tiek esamos IT įmonės, tiek naujai besikuriančios BaaS įmonės.

¹⁶⁶ Lietuvos Bankas, *Lietuvos finansų sektorius stiprina kovą su kibernetinėmis grėsmėmis*, 2023.

¹⁶⁷ Prieiga internete: <https://film-creative.tech/projects/crescine/>

¹⁶⁸ Prieiga internetu: <https://film-creative.tech/projects/transmixr/>

¹⁶⁹ Prieiga internetu: <https://www.steamacademymn.org/>

¹⁷⁰ Delfi, *Neregėtas lietuvių pasiekimas: pasauliniame skaitmeninių projektų konkurse laurus skynė trys komandos*, 2022.

- Tematikos plėtrą komplikuoja **fragmentacija**: nors tarp skirtingų sričių (*CreativeTech*, *EdTech*, žaidimų industrija) egzistuoja daug sinergijų, už sritis atsakingos trys skirtingos ministerijos – ŠMSM, Kultūros ministerija (toliau – KM) bei EIMIN. Siekiant užtikrinti tinkamą ministerijų tarpusavio bendradarbiavimą, panaudoti geriausias praktikas iš jau įgyvendintų paskatų priemonių ir suteikti lygias galimybes skirtingose srityse veikiančių startuolių augimui, siūloma, kad EIMIN galėtų įsitraukti į visų ministerijų organizuojamų akceleratorių kūrimą.
- Be paminėtų bendrų iššūkių, *EdTech* sričiai vystytis trukdo **nepakankamas dėmesys *EdTech* inovacijoms** švietimo srityje: mokyklos yra skeptiškai nusiteikusios pokyčių atžvilgiu, mokymosi įstaigose prioritetas skiriamas skaitmeninių priemonių pirkimui, o ne inovacijų testavimui ir (ar) diegimui.
- Visi IRT S3 prioriteto tematikoms unikalūs veiksniai ir barjerai pateikiami žemiau (žr. 7 lentelė).

7 lentelė. Inovacijų ekosistemos IRT S3 prioriteto tematikoms unikalūs potencialą įgalinantys veiksniai bei ribojantys barjerai

Tematika	Įgalinantys veiksniai	Ribojantys barjerai
DI ir didieji duomenys	<ul style="list-style-type: none"> • „Smėlio dėžės“ programa (siūloma kurti) 	<i>Neišskirta</i>
Daiktų internetas	<ul style="list-style-type: none"> • 5G „smėlio dėžės“ programa 	<i>Neišskirta</i>
Kibernetinis saugumas	<i>Neišskirta</i>	<i>Neišskirta</i>
Finansinės technologijos ir blokų grandinės	<ul style="list-style-type: none"> • Sektoriaus branda • „Smėlio dėžės“ aplinka (jau įgyvendinta, siūloma plėsti) • Reguliavimo pokyčiai • Aktyvus LB bendradarbiavimas su <i>Fintech</i> ekosistemos dalyviais 	<ul style="list-style-type: none"> • Patekimo į rinką barjerai • Specializuotų <i>Fintech</i> sektoriui KS paslaugas teikiančių įmonių trūkumas
Audiovizualinės technologijos ir socialinės inovacijos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>CreativeTech</i> bei <i>EdTech</i> ekosistemos žaidėjų galimybės integruotis į tarptautines vertės grandines • Socialinė atsakomybė ir socialinis verslas visuomenėje vis labiau vertinami 	<ul style="list-style-type: none"> • Už tematiką atsakingos trys skirtingos ministerijos • Skeptiškas sektoriaus (mokyklų) požiūris į <i>EdTech</i> inovacijas • Ribotas socialinių inovacijų reikšmės ir svarbos suvokimas valstybiniame sektoriuje
Išmaniosios transportų sistemos	<ul style="list-style-type: none"> • 5G „smėlio dėžės“ programa • Lietuvos įsitraukimas į tarptautinius projektus 	<ul style="list-style-type: none"> • Ekspertų trūkumas LMT

Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“, remiantis atliktais ekspertiniais interviu.

Žmogiškieji ištekliai

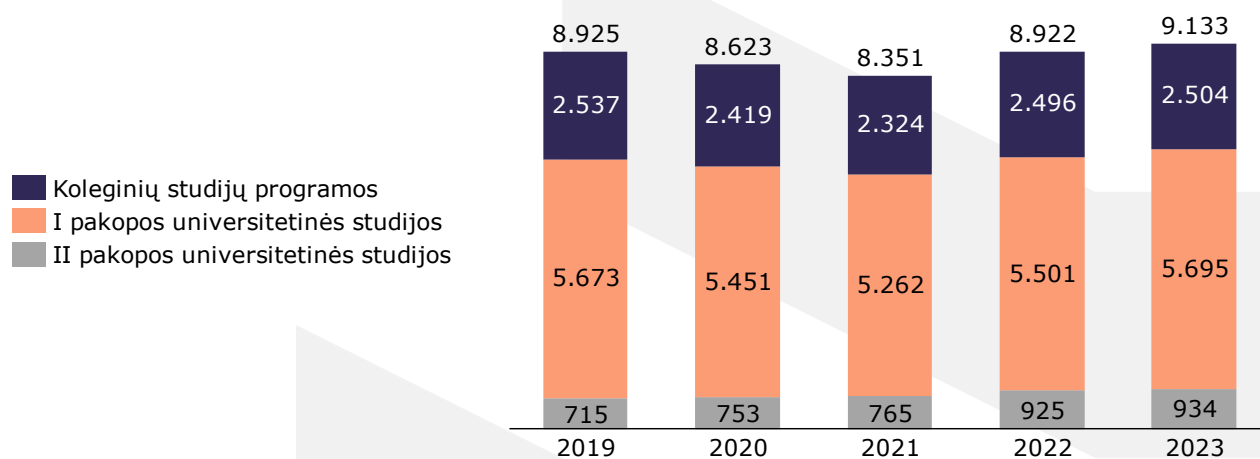
- Siekiant išnaudoti įvairiose tematikose slypintį Lietuvos potencialą, svarbu, kad valstybei nepritrūktų **žmogiškųjų išteklių**, kurie turėtų reikiamus įgūdžius ir kompetencijas. IRT sektorius susiduria su trimis problemomis: **specialistų trūkumu, protų nutekėjimu** ir **neigiamomis demografinėmis tendencijomis**.
- Pabrėžiama, jog Lietuvoje trūksta skirtingo lygio IT specialistų (kurie Lietuvoje sudaro 3,03 proc. užimtųjų, žr. 4. skyrių) – Lietuvos skaitmeninių technologijų asociacijos „Infobalt“ duomenimis, IRT sektorius šalyje jau šiandien galėtų įdarbinti apie

14 tūkst. žmonių, o išnaudojus šį potencialą Lietuva galėtų sukurti daugiau pridėtinės vertės Lietuvos ir užsienio klientams¹⁷¹.

▪ Nors prognozuojama, jog ateityje IRT specialistų paklausa dėl augančių sektoriaus poreikių tik didės, Lietuva susiduria su problema, jog stojančiųjų skaičius į IRT susijusias studijas smarkiai nedidėja – per paskutiniuosius penkerius metus visose studijų pakopose studijuojančių informatikos mokslus studentų skaičius kito nežymiai (žr. 24 pav.). Be to, beveik penktadalį įstojusiu studentų kiekvienais metais nutraukia arba nebaigia savo studijų programos¹⁷².

▪ Viena didžiausių šios tendencijos dedamųjų – demografijos poveikis stojančiųjų skaičiui. Prognozuojama, jog demografinės tendencijos taps dar opesnės – didesnėms darbuotojų kartoms traukiantis iš darbo rinkos, naujai į darbo rinką įsiliejančių darbuotojų skaičius bus vis mažesnis. Kartu lieka neatsakytas klausimas, kaip migracija paveiks šias tendencijas. Nors pastaruosius kelerius metus į Lietuvą atvyksta daugiau žmonių nei išvyksta¹⁷³, protų nutekėjimas įvardijamas kaip dar vienas iššūkis IRT ekosistemai – kyla iššūkių išlaikyti talentus, kurie visada turi pasirinkimą išeiti dirbti į užsienio kompanijas ar išvykti į užsienio šalis.

24 pav. IRT studijas pasirinkusių studentų skaičius, 2018-2023 m.



Šaltinis: Švietimo valdymo informacinė sistema

▪ Siekiant atliepti minėtus iššūkius, vis daugiau įmonių siekia pritraukti IT specialistų iš užsienio šalių. Ekosistemos dalyviai valstybės migracijos procesus vertina neblogai, tačiau teigia, kad šiuo metu nėra sukurta pakankamai skatinimo programų specialistų ir mokslininkų pritraukimui iš ne ES šalių. Kaip gerą pavyzdį galima išskirti dalinai ES finansuojamą ir lietuvių įgyvendintą „Digital Explorers“ programą, pagal kurią vietos IRT įmonės turi galimybes atsirinkti ir pakviesti dirbti į Lietuvą gabius Nigerijos IT talentus (žr. žemiau).

Teksto laukelis 6. „Digital Explorers“ programa¹⁷⁴

„Digital Explorers“ neapsiriboja vien IRT specialistų iš Nigerijos pritraukimu į Lietuvą – įmonės taip pat kviečiamos dalyvauti verslo misijose Nigerijoje, susitikti su potencialiais partneriais, dalyvauti tarptautiniuose hakatonuose bei kitose iniciatyvose, padėsiančiose pažinti ne tik Nigerijos, bet ir kitų Afrikos valstybių rinkas.

2019 m. prasidėjusi programa pirmojo etapo metu siūlė 50 Nigerijos IRT talentams 1 metų apmokamą darbą Lietuvos IRT sektoriaus lyderiaujančiose įmonėse, o 2021 m.

¹⁷¹ Delfi, Aurimas Lukošius. IT specialistų trūkumas – ar verslas gali išgyventi ir be jų?, 2022.

¹⁷² Švietimo valdymo informacinė sistema, Nutraukę studijas pagal studijų krypčių grupes (nuo 2017-2018 m.m.), 2023.

¹⁷³ Europos migracijos tinklas, Migracijos tendencijos, 2023.

¹⁷⁴ Prieiga internetu: <https://digitalexplorers.eu/about/>

inicijuota antroji projekto dalis atvedė į Lietuvą 15 gambiausių Nigerijos moterų IRT specialisčių šešių mėnesių stažuotėms Lietuvoje. Kalbinti programos iniciatoriai teigė, jog dauguma projekto metu atvykusių nigeriečių specialistų lieka dirbti Lietuvos IT kompanijose ir programai pasibaigus¹⁷⁵.

Programą įgyvendina „Osmos“, „Inovacijų agentūra“, „Code Academy“, „Diversity Development Group“ ir asociacija „Infobalt“.

- IRT sektoriuje dirbančių specialistų kokybė vertinama kaip viena iš pagrindinių Lietuvos potencialo dedamųjų. Ekosistemos dalyviai išskyrė, kad nepaisant tam tikrų ugdymo programų trūkumų, vietos IT specialistai geba dirbti su naujomis technologijomis. Be to, potencialą išryškinti leidžia ir egzistuojančios privačių įmonių mokymų programos (pavyzdžiui, „Turing College“ ar „Code Academy“) ar sėkmingas verslo ir mokslo bendradarbiavimas („Exacaster“ ir MSI¹⁷⁶) keliant IRT specialistų kompetencijas. Teigiamai vertinama LR užimtumo tarnybos (toliau – UŽT) teikiama finansinė parama, skirta padengti kvalifikacijų ar kompetencijų įgijimo (IT srityje) mokymų kaštus¹⁷⁷.
- Kartu pabrėžiama, jog ekosistemoje egzistuoja minkštųjų / horizontalių – verslumo, produktų valdymo (angl. *product management*) ir rinkodaros – įgūdžių trūkumas. Teigiamai, jog trūksta į verslumą, startuolių kūrimą ir valdymą nukreiptų bakalauro programų (neseniai Mykolo Romerio Universitetas (toliau – MRU) universitetas pristatė su startuoliais susijusią studijų programą anglų kalba¹⁷⁸) – kitais atvejais IT mokymo programos dažnai nesuteikia pakankamų tarpdisciplininių žinių. Nors Lietuvos įmonės geba gerai kurti ir parduoti nišinius, mažos apimties produktus, atvejais joms trūksta patirties ir žinių kaip plėsti (angl. *to scale up*) ir pardavinėti savo produktus užsienio rinkose. Šis aspektas yra ypač akcentuojamas *CreativeTech* srityje – KKI specialistams dažnai trūksta verslo kūrimo ir valdymo įgūdžių.
- IRT mokslo srityje** ekosistemos dalyviai pažymi tarpdiscipliniškumo trūkumą. Fragmentacija ypatingai didelė akademiniam lygmenyje, kuriame mokslininkai iš skirtingų sričių nepakankamai tarpusavyje bendradarbiauja vykdant tyrimines veiklas, kurios gali nuvesti iki inovacinių produktų. Be to, nors tyrimas atskleidė, jog mokslininkai neturi pakankamai verslumo ar inovacijų įveiklinimo įgūdžių, vertinama, jog efektyvioje ekosistemoje šias funkcijas turėtų labiau įgyvendinti žinių ir technologijų perdavimo centrai ar verslo partneriai.
- Visi paminėti su žmogiškaisiais ištekliais susiję IRT plėtrą įgalinantys veiksniai bei ribojantys barjerai pateikiami žemiau (žr. 8 lentelė).

8 lentelė. Žmogiškųjų išteklių IRT S3 tematikose potencialą įgalinantys veiksniai bei ribojantys barjerai

Plėtrą įgalinantys veiksniai	Plėtrą ribojantys barjerai
Kokybiškai rengiami bazinių įgūdžių IRT specialistai	IT specialistų trūkumas, protų nutekėjimas ir ilgalaikėje perspektyvoje mažėjantis darbingo amžiaus žmonių skaičius

¹⁷⁵ BNS, *Kaip idėjų laboratorijos vyksta realybėje: Lietuva ir Nigerija, Baltijos šalys ir Afrika*, 2022.

¹⁷⁶ VILNIUS TECH universitetas kartu su konsorciumu, susidedančiu iš užsienio MSI ir verslo įmonių, įskaitant ir lietuvių įmonę Exacaster, įgyvendino MERIT projektą per EK vykdomą programą „Digital Europe Programme“, skirtą pažangių skaitmeninių įgūdžių tobulinimui. Projekto metu sukurtose magistro studijų programose studentai specializuojasi dirbtinio intelekto, daiktų interneto ir kibernetinės saugos srityse. Daugiau informacijos: <https://vilniustech.lt/vilnius-tech-naujienu-portalas/naujausios/naujausios/dirbtinio-intelektu-magistrantus-lietuvoje-renqs-4-europos-universitetu-destytojai/246872?nid=346218>

¹⁷⁷ Prieiga internetu: <https://uzt.lt/mokymai/parama-mokymuisi/auksta-pridetine-verte-kuriantiu-kvalifikaciju-ir-kompetenciju-igijimas/327>

¹⁷⁸ Prieiga internetu: https://www.mruni.eu/study_program/startuoliu-kurimas-ir-valdymas/

Plėtrą įgalinantys veiksniai	Plėtrą ribojantys barjerai
Galimybės ir praktika bendradarbiauti keliant IRT specialistų kompetencijas	Minkštųjų / horizontalių – verslumo, produktų valdymo (angl. product management) ir rinkodaros – įgūdžių trūkumas
Pavykusi „Digital Explorers“ programa gali būti vertinama kaip sėkmingas pilotinis projektas siekiant plėtoti panašias iniciatyvas	Tarpdiscipliniškumo trūkumas akademiniam lygmenyje; verslumo / sprendimų įveiklinimo įgūdžių trūkumas

Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“, remiantis atliktais ekspertiniais interviu.

IRT S3 tematikoms reikalingi įgūdžiai / kompetencijos

- Analizuojant atskirų S3 tematikų žmogiškųjų išteklių poreikį, **DI ir didžiųjų duomenų** srityje pabrėžiamas **DI ir mašininio mokymosi** specialistų trūkumas. Kvalifikuoti žmonės, gebantys suprasti ir taikyti DI yra kertinė IRT sektoriaus potencialo išnaudojimo dalis. Išugdyti specialistai, kurie domisi naujausiomis technologijomis ir rezultatais suteiktų Lietuvai galimybes efektyviai taikyti naujausius pasiekimus DI srityje. Nors Lietuvoje šiuo metu yra siūlomos kelios DI studijų programos, rinkoje egzistuoja specialistų, galinčių kurti DI technologijas, bei turinčių informatikos bei statistinių modelių suvokimo kompetencijas, trūkumas. Atsižvelgiant į tai, jog DI gali būti pritaikytas skirtingose S3 prioritetinėse tematikose (žr. 19 pav.), šis barjeras yra ypač aktualus ir visų kitų likusių tematikų kontekste.
- Be to, **DI ir didžiųjų duomenų** tematikoje veikiančioms įmonėms taip pat trūksta **duomenų analitikų, duomenų inžinierių ir duomenų mokslininkų**. Prognozuojama, jog ateityje generuojami duomenų kiekiai pasaulyje tik didės, o valstybės sieks išlaikyti ekonominę konkurencingumą, priimti duomenimis grįstus sprendimus bei plėtoti duomenimis paremtas inovacijas, todėl šių specialistų paklausa tik augs¹⁷⁹.
- Be šių labiau horizontalių kompetencijų, **IoT** tematikoje trūksta specialistų, galinčių kurti IoT principais grįstus sprendimus, ypačingai elektronikos inžinierių. Dėl šalies mastu fiksuojamų šių specialistų trūkumo, ŠMSM įtraukė inžinerijos studijų programas tarp prioritetinių krypčių, skiriant joms daugiausiai valstybės finansuojamų vietų profesinio mokymo įstaigose¹⁸⁰. **ITS** rėmuose žmogiškąjį potencialą silpnina tai, jog transporto inžinerijos krypties studentai kartais neturi galimybių dirbti ir eksperimentuoti su atvirais duomenimis.
- Kibernetinio saugumo** tematikoje be jau anksčiau minėtų DI, mašininio mokymosi specialistų trūkumo, **kibernetinio saugumo specialistų** trūkumas buvo įvardintas kaip dar vienas srities proveržį ribojantis veiksnys. Galiausiai, universitetinių programų kokybė vertinama atsargiai – teigiama, kad studijų programose mažai padengiami KS specifiniai technologiniai dalykai (nėra specializacijų), jos neparuošia jaunųjų specialistų realiems kibernetinių incidentų scenarijams¹⁸¹. Tiesa, siekiant ugdyti trūkstamus specialistus su reikalingais įgūdžiais, VU sukūrė pirmą akredituotą bakalauro studijų programą Lietuvoje, skirtą kibernetinės saugos įgūdžiams formuoti¹⁸².
- Finansinių technologijų ir blokų grandinių** tematikoje trūksta bankinių sistemų žinių, įgūdžių, susijusių su *Fintech* būdingų ataskaitų teikimu ir suderinimu (angl. *reconciliation*). Atsižvelgiant į tai, jog įmonės veikia smarkiai reguliuojamoje

¹⁷⁹ Pasaulio ekonomikos forumas, *The Future of Jobs Report 2023*, 2023.

¹⁸⁰ Anilionytė J., *Elektronikos inžinierių trūksta beveik kaip oro: įmonės kelia atlyginimus, bet stojančiųjų antplūdžio nėra*, LRT, 2023.

¹⁸¹ Minėti argumentai akcentuojami ir atliktoje studijoje: Linas Bukauskas et al., *Lietuvos kibernetinio saugumo kompetencijų žemėlapis: ataskaita*, Kibernetinio saugumo laboratorija, 2022, p. 90.

¹⁸² Prieiga internetu: <https://www.knf.vu.lt/stojantiesiems/bakalauro-studijos/informacines-sistemas-ir-kibernetine-sauga>

sirtyje, IT specialistams dažnai trūksta teisinio reguliavimo, finansų / rizikos valdymo, informacijos / kibernetinio saugumo bei pinigų plovimo prevencijos principų žinių. Tiesa, ekosistemos dalyviai teigiamai vertina pinigų plovimo prevencijos kompetencijų centro organizuojamus mokymus ir jų sertifikavimo programą, kuri leidžia stiprinti tarpdisciplinines *Fintech* įmonių darbuotojų kompetencijas¹⁸³.

- **AV ir soc. inovacijų** sirtyje daugiausiai akcentuojamas tarpdisciplininių kompetencijų turinčių specialistų trūkumas. Meno atstovai nutolę nuo technologijų, nėra mainų tarp skirtingų ekosistemos dalyvių (pavyzdžiui, aktoriai ar kūrėjai neįsijungia į žaidimų industriją ir atvirkščiai), ne iki galo pasiekiamos galimos sinergijos. Kiekvienoje atskiroje sirtyje Lietuva turi reikalingą talentų skaičių, tačiau jų ruošimas nėra pakankamas. Nors MRU turi žaidimų kūrimo ir skaitmeninės animacijos studijų programą¹⁸⁴, ji augančių rinkos poreikių nepatenkina. Taip pat trūksta „Unreal Engine“, „Unity“ žaidimo variklių specialistų. Technologinių įgūdžių trūkumas aktualus ir *EdTech* sirtyje – mokytojų skaitmeniniai įgūdžiai yra svarbūs sėkmingam IT sprendimų integravimui. Tiesa, minėtu klausimu *EdTech* centras Lietuvoje siekia padėti mokytojams įtraukti DI įrankius į švietimo procesą¹⁸⁵.

Infrastruktūra

- Siekiant IRT sektoriuje vystyti inovacijas, mažinti technologines rizikas ir pritraukti investicijų, pradedančiam verslui bei mokslininkams turi būti užtikrinta tinkama **fizinė ir (ar) virtuali infrastruktūra**. Ekosistemos dalyvių teigimu, bendrai IRT sektoriuje yra žemas fizinės ir (ar) virtualios infrastruktūros poreikis vystant pritaikomuosius technologinius sprendimus – vertinama, kad tai yra sektoriaus plėtrą įgalinantis veiksnys.

- Specializuotos infrastruktūros trūkumas ar poreikis įvardintas tik keliose siauresnėse sirtyje:

- **AV ir soc. inovacijų** kontekste pabrėžiama, jog trūksta virtualios realybės centro, kuriame įvairių sričių menininkai ir kūrėjai galėtų megzti ryšius su IT specialistais, mokytis naudoti naujausias technologijas ir jų pagalba bendrai kurti *CreativeTech* srities inovacijas.
- **ITS** tematikos atžvilgiu įvardijamas infrastruktūrinis barjeras dėl nepilno 4G ryšio padengiamumo (šalies mastu) ir nepilnai išvystyto 5G ryšio (t. y. nenaudojami aukšto dažnio diapazonai). Be to, trūksta teritorijų, kuriose būtų galima testuoti autonomines transporto priemones.

- Galiausiai, vertinama, jog siekiant tinkamai išnaudoti turimus resursus ekosistemos dalyviams trūksta vieningo internetinio portalo apie visą startuoliams prieinamą fizinę ar virtualią infrastruktūrą, kuris leistų jaunoms įmonėms mažinti inovacijų vystymo finansinius ir laiko kaštus.

Verslo aplinka

- Siekiant ekosistemos dalyviams sudaryti palankias sąlygas eksperimentuoti su naujomis idėjomis ir technologijomis, svarbu sumažinti reguliavimo kliūtis ir šalyje užtikrinti tinkamą **verslo aplinką**. Žemiau įvardijami pagrindiniai su verslo aplinka susiję iššūkiai.

- Kalbinti ekspertai teigė, jog bendrasis duomenų apsaugos reglamentas (toliau – BDAR) apsunkina DI pritaikymą vystant nišinius sprendimus, o griežti asmeninių duomenų apsaugos reikalavimai didina inovacijų kūrimo kaštus. Tai ypatingai aktualu

¹⁸³ Prieiga internetu: <https://amlcenter.lt/sertifikavimo-programa/>

¹⁸⁴ Prieiga internetu: https://www.mruni.eu/study_program/zaidimu-kurimas-ir-skaitmenine-animacija/

¹⁸⁵ EdTech centras, *Mokytojams – patarimai, padėsiantys išbandyti dirbtinio intelekto galimybes*, 2023.

jaunoms įmonėms, kurios, siekdamos suprasti BDAR reguliavimo reikalavimus ir procedūras, yra priverstos kreiptis į teisininkus ir mokėti didelius įkainius. Kartu pabrėžiama, jog Valstybinė duomenų apsaugos inspekcija neturi tinkamų kompetencijų (ir tikslų) konsultuoti verslą atitiktis BDAR klausimais – t. y. institucija nerodo ryžto priimti sprendimus dėl duomenų panaudojimo „pilkųjų zonų“, traktavimas yra dažnai itin konservatyvus.

- Dabartinis egzistuojantis **startuolių apibrėžimas** yra netinkamas, kadangi jis kreipia dėmesį į startuolio amžių, o ne technologinį išsivystymo lygį. Pagal dabartinį galiojantį įstatyminį apibrėžimą, startuolis yra įmonė, veikianti ne ilgiau kaip 5 metus, tačiau ekosistemos dalyvių teigimu, minėtas apibrėžimas, kuris neatsižvelgia į startuolių augimo tendencijas ir (ar) pritrauktas investicijas lemia, jog vėlyvesnės sėkmės sulaukę startuoliai gali staiga likti be valstybės paramos ir tolimesnės inovacijų vystymo plėtros perspektyvų.

- Užsienio specialistų įdarbinimo atžvilgiu ekosistemos dalyviai teigė, jog **skaitmeninės klajoklio** (angl. *digital nomad*) **vizos** trūkumas mažina Lietuvos patrauklumą ir galimybes prisitraukti laisvai samdomus užsienio specialistus, pabrėžiant, jog tai yra konkurencinis trūkumas kaimyninių šalių atžvilgiu (žr. Teksto laukelis 6). Ši paskata, kurią taiko daugiau nei 10 Europos šalių¹⁸⁶ (įskaitant Estiją ir Latviją), leidžia užsieniečiams šalyje dirbti ilgesnį laiką, o šalims – sustiprinti jų įvaizdį ir pozicijas pasaulinėje rinkoje, pritraukti į šalį naujus prekių ir paslaugų vartotojus.

Teksto laukelis 6. Lenkijoje veikianti laisvai samdomų darbuotojų viza (angl. *Poland Freelance Visa*)¹⁸⁷

Lenkijoje pagal laisvai samdomų darbuotojų vizą užsienio specialistai registruojami sudarant ilgalaikę darbo sutartį (metams arba ilgiau); tokiu atveju leidimas gyventi išduodamas 1-3 metams. Užsienio specialistams tenka mokėti apie 10-30 proc. pajamų mokesčius, priklausomai nuo veiklos rūšies – tai mažiausi mokesčių ir atskaitymų lygiai darbuotojams Lenkijoje. Ši priemonė reikšmingai prisidėjo prie padidėjusio aukštą pridėtinę vertę kuriančių specialistų iš Baltarusijos ir Ukrainos pritraukimo.

- Galiausiai, mokslo ir verslo bendradarbiavimo potencialas galimai nėra pilnai išnaudojamas dėl **LMT nustatytų įkainių**. MSI atstovų teigimu, IRT srityje LMT yra suformavusi netinkamus standartinius projektinių veiklų įkainius, kurie apsunkina mokslo ir verslo bendradarbiavimą, nes IT įmonės gali pasiūlyti daug didesnius atlyginimus nei mokslo įstaigos, todėl iš mokslo perspektyvos yra sunkiau pritraukti reikiamus specialistus ir vystyti inovacijas kartu su verslu.

S3 IRT prioriteto tematikoms aktualūs reguliaciniai iššūkiai

- Analizuojant atskiras IRT prioriteto S3 tematikas, **daiktų interneto ir išmaniųjų transporto sistemų** tematikos kontekste ekosistemos dalyviai teigė, jog dabartinis reguliavimas nenumato galimybių geležinkelio operatoriui ar aviacijos paslaugų įmonėms testuoti IoT / ITS sprendimus. Kartu pabrėžiama, jog ITS tematikos inovacinį potencialą riboja kompetencijų stoka valstybinėse institucijose, priešinimasis inovatyviems transporto sprendimams, kaip pavyzdį pateikiant Lietuvos automobilių kelių direkciją ir jos nenorą inovuotis.

- Žvelgiant į tolimesnę perspektyvą, pašnekovai išskyrė teisinį neapibrėžtumą, susijusį su DI taikymu IoT ar ITS sprendimuose, dėl kurių kyla teisinės atsakomybės neapibrėžtumo klausimas, pavyzdžiui, autonominei transporto priemonei padarius

¹⁸⁶ Prieiga internetu: https://www.schengenvisainfo.com/digital-nomad-visa/poland/#google_vignette

¹⁸⁷ Prieiga internetu: <https://latwy-start.pl/en/service/karta-pobytu-udanennaya-rabota/>

avariją, kas už tai atsakingas? Dėl šios priežasties, rinkoje jaučiamas tam tikras neapibrėžtumas, kaip ES DI direktyva daryti įtaką inovacijų vystymą šioje srityje.

- Galiausiai, ekspertų nuomone, globalaus standartinio daiktų interneto protokolo nebuvimas apsunkena išėjimo į užsienio rinkas galimybes, nes tai lemia didesnę rinkos fragmentaciją, skirtingų daiktų interneto įrenginių sąveikų trūkumą, didesnes išlaidas diegiant ir plėtojant IoT sistemas.
- **AV ir soc. inovacijų** tematikos kontekste akcentuojama, jog trūksta teisinio reguliavimo žaidimų industrijų srityje – Lietuvoje žaidimai nėra laikomi audiovizualiniu kūrinio ir dėl to nėra saugomi autorių teisėmis. Tuo tarpu, *EdTech* srityje pabrėžiama, jog inovatyvių įmonių plėtrą apsunkena diversifikuoto mokinio krepšelio nebuvimas, t.y. mokykloms nėra sukurtos paskatos naudoti skirtingų tiekėjų sukurtus produktus (dažniausiai mokyklos naudoja tą patį produktą).
- **Socialinių inovacijų** atžvilgiu teigiama, jog srities ekosistema dar tik formuojasi. Iš vienos pusės, socialinės atsakomybės ir socialinio verslo sampratos darosi vis labiau matomos, kuriamos paramos priemonės ekosistemos dalyviams (sukurta speciali socialinio verslo akceleravimo programa¹⁸⁸, kuri teikia ekspertų verslo konsultacijas, vykdo verslo pažinčių renginius ir sudaro galimybes dalyvauti užsienio stažuotėse), bet šis procesas yra gana lėtas. Šiame vystymosi etape vienas iš aštriausiai jaučiamų barjerų socialinių inovacijų plėtrai – per žemas tam suteikiamas prioritetas nacionalinėje politinėje darbotvarkėje. Egzistuoja per mažai viešų diskusijų ir konsultacijų tarp valstybės institucijų bei socialinių partnerių, o tai neleidžia Lietuvos kontekste apsibrėžti socialinių inovacijų sampratos ir tokių inovacijų tikslo. Į šią diskusiją neįtraukiami technologijas galintys kurti veikėjai neleidžia šiai kryptiai suteikti IRT inovacijų dedamosios.

5.2 GALUTINIS VERTINIMAS

- Remiantis aptartais pagrindiniais vertinimo pjūviais, buvo atliktas IRT S3 tematikų inovacijų potencialo vertinimas (žr. 9 lentelė). Taip pat buvo išskirta, kokio tipo inovacijų potencialo – esminių ar įgalinančių technologinių, ar taikomųjų sprendimų – kiekviena tematika turi daugiau, vertinant iš Lietuvos perspektyvos. Naudotas santykinio vertinimo principas, lyginant tematikas tarpusavyje.
- Apibendrinant, S3 prioriteto IRT tematikų potencialo vertinimas atliktas taikant šiuos kriterijus:

9 lentelė. Potencialo vertinimo kriterijai

Kriterijus	Svoris ¹⁸⁹	Vertinimo klausimai
Inovacijų parama	1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ar yra požymių, kad finansinės, mokestinės inovacijų paramos priemonės srityje yra nepakankamos? ▪ Ar tematikos plėtrai yra numatytos specializuotos paramos priemonės (inkubatoriai, akceleratoriai ir pan.)? ▪ Ar jos atliepia ekosistemos dalyvių poreikius? ▪ Ar tematikos įmonėms prieinamas rizikos kapitalas; ar privatūs rizikos kapitalo fondai noriai investuoja į tematikos įmones? ▪ Kiek efektyvus mokslo ir verslo bendradarbiavimas?
Ekosistemos branda	0,75	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ar tematikos apimtyje veikia efektyvūs verslo asociacijos ir klasteriai, tinkamai telkiantys ir koordinuojantys ekosistemą?

¹⁸⁸ Prieiga internetu: <https://socialinisverslas.inovacijuagentura.lt/akceleravimo-programa/>

¹⁸⁹ Potencialo vertinimą lemiantiems kriterijams daugumoje nustatytas vienodas svoris (1), nebent kriterijus yra papildantis arba mažiau įtakoiantis inovacijų potencialo atskleidimą ar įgalinimą. Skirtingų svorių pasirinkimo pagrindimas pateikiamas Kelrodžio Priede Nr. 2.

Kriterijus	Svoris ¹⁸⁹	Vertinimo klausimai
		<ul style="list-style-type: none"> Ar šiuo meto tematikos apimtyje galima rasti didelių ar / ir greitai augančių įmonių? Ar tematikos apimtyje vykdomi tarptautiniai projektai?
Žmogiškųjų išteklių pasiūla ir kokybė	0,5	<ul style="list-style-type: none"> Ar pakankama specialistų tematikos vystymuisi? Jei jaučiamas trūkumas, ar jis ženkliai riboja plėtros potencialą? Kaip vertinama rinkos specialistų paruošimas ir kokybė?
Infrastruktūros svarba ir prieinamumas	0,5	<ul style="list-style-type: none"> Koks yra technologinės brandos lygis? Kiek tematikos įmonėms ir organizacijoms reikalinga specifinė infrastruktūra? Ar Lietuvoje pakanka tematikos plėtrai aktualios prieinamos infrastruktūros?
Reguliacinė ir verslo aplinka	1	<ul style="list-style-type: none"> Ar nacionalinis teisinis reguliavimas palengvina / apsunkina inovacijų vystymą? Ar ekosistemoje veikia kompetentingas reguliatorius ar kita viešojo sektoriaus organizacija prisidedanti prie inovacijų / ekosistemos vystymo?
Technologinių inovacijų ir mokslo potencialas	1	<ul style="list-style-type: none"> Ar yra prielaidų, kad Lietuvoje gali būti vystomos konkurencingos pamatinių technologijų inovacijos? Ar akademinė bendruomenė pakankamai ženkli, ir turi visas galimybes vykdyti fundamentinius mokslinius tyrimus tematikos apimtyje?
Taikomųjų sprendimų potencialas	1	<ul style="list-style-type: none"> Ar globalioje tematikos rinkoje yra tinkamų sričių ar nišų, kurioms Lietuvos novatoriai gali kurti inovatyvius produktus ar paslaugas? Ar ekosistemos dalyviai geba kurti komerciškai patrauklias (ir globaliai konkurencingas) inovacijas?
Rinkos skalė ir dinamika	0,5	<ul style="list-style-type: none"> Koks yra tematikos globalios rinkos dydis ir ateities tendencijos? Ar šioms rinkoms būdingas spartus augimas (ne mažiau nei 15 proc. per metus)? Ar jos tvarios (bus aktualios bent 5-10 metų)? Kiek reikšmingai proveržis tematikoje galėtų prisidėti prie susieto NPP rodiklio pažangos? Kokios yra kuriamų produktų / paslaugų komercinės sėkmės užsienyje galimybės?

Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“.

- Vertinimas atliktas ne tik kreipiant dėmesį į tai, koks yra viešojo sektoriaus paramos ar kito pobūdžio prieinamumas, bet ir tai, kaip ekosistemos dalyviai vertina realų viešojo sektoriaus intervencijos poreikį (pavyzdžiui, *Fintech* sektoriaus atstovai ne kartą teigė, jog specialių finansinių priemonių ar pagalbos produktų vystymui nereikia).
- Kiekybiškai vertinant bendrą kiekvienos tematikos potencialą, kiekvienam kriterijui taikyti atitinkami svorio koeficientai. Įvardintų kriterijų vertinimas pateikiamas žemiau esančioje lentelėje. Vertinimo skalė – nuo „žemas“ iki „labai aukštas“. Detalūs kriterijų aprašymai ir vertinimo metodika pateikiama Priedas Nr. 2. Potencialo vertinimo metodika.

10 lentelė. IRT S3 tematikų galutinis vertinimas pagal išskirtus pjūvius ir kriterijus¹⁹⁰

	DI-DD	Fintech ir BG	AV ir soc. inovacijos ¹⁹¹	IoT	KS	ITS
Įgalintojai						
Inovacijų parama	Labai aukštas	Labai aukštas	Vidutinis / žemas	Vidutinis	Vidutinis	Vidutinis
Ekosistemos branda	Aukštas	Labai aukštas	Aukštas / žemas	Žemas	Vidutinis	Žemas
Žmogiškųjų išteklių pasiūla ir kokybė	Aukštas	Aukštas	Aukštas / vidutinis	Vidutinis	Aukštas	Aukštas
Infrastruktūros svarba ir prieinamumas	Aukštas	Aukštas	Vidutinis / aukštas	Aukštas	Vidutinis	Vidutinis
Reguliacinė ir verslo aplinka	Aukštas	Aukštas	Vidutinis / žemas	Vidutinis	Aukštas	Vidutinis
Proveržio tikimybė						
Technologinių inovacijų ir mokslo potencialas	Vidutinis	Aukštas	Vidutinis / žemas	Žemas	Vidutinis	Aukštas
Taikomųjų sprendimų potencialas	Labai aukštas	Aukštas	Aukštas / vidutinis	Aukštas	Aukštas	Vidutinis
Rinkos skalė ir dinamika¹⁹²	Labai aukštas 350 38 proc. <i>Labai aukštas</i>	Aukštas 240 26 proc. <i>Labai aukštas</i>	Aukštas / žemas ¹⁹³ 211 2-24 proc. <i>Vidutinis / žemas</i>	Aukštas 188 19 proc. <i>Vidutinis</i>	Vidutinis 117 14 proc. <i>Aukštas</i>	Vidutinis 35 14 proc. <i>Žemas</i>
Bendras vertinimas						
	Labai aukštas	Aukštas	Aukštas / žemas	Vidutinis	Vidutinis	Vidutinis

Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“.

- Remiantis pateiktais duomenimis galima būtų teigti, jog S3 IRT prioriteto tematikų vertinimai yra panašūs, santykinai aukštesnis yra **DI ir didžiųjų duomenų** tematikos potencialas. Čia netrūksta paramos priemonių (besikuriantys startuoliai turi

¹⁹⁰ Svarbu pabrėžti, jog įvardintos IRT tematikos yra skirtingo svorio (pavyzdžiui, DI-DD tematika, palyginus su kitomis, yra daug „platesnė“ (apima daug didesni technologijų ir pritaikymo sričių kiekį)), todėl tematikų palyginimas tarpusavyje (vertinant rinkos skalę ir dinamiką, indėlį į NPP rodiklio augimą) turėtų būti vertinamas atsižvelgiant į tai.

¹⁹¹ Potencialo vertinimo metu ekosistemos dalyviai identifikavo, jog socialinės inovacijos yra suvokiamos kaip atskira nuo audiovizualinių medijų technologijų sritis. Atsižvelgiant į surinktą informaciją, galima teigti, jog šių sričių inovacinis potencialas skiriasi reikšmingai, todėl pateikiamas atskiras vertinimas kiekvienai potemei (pirmiausia – AV sričiai, tada – soc. inovacijoms). Pateiktame stulpelyje pagal spalvas nurodomas AV srities vertinimas.

¹⁹² Lentelėje pateikiami skrituliukai nurodo Kelrodyje cituojamose dokumentuose teigiamą globalios rinkos dydį (išreikštą mln. Eur), o po juo sekantis skaičius nurodo prognozuojamą rinkos augimo metinę spartą iki 2026 m.

¹⁹³ Bendras žaidimų kūrimo, įtraukiančiųjų technologijų ir EdTech rinkos dydis. Duomenų apie IT paremtų socialinių inovacijų rinką nebuvo rasta.

reikiamą finansinę paramą ir sąlygas startuoti su idėja ir ją vystyti), DI sprendimus diegiančios Lietuvos įmonės ES išsiskiria savo kuriamais produktais, MSI jau egzistuoja DI studijų programos, be to, kuriamas DI kompetencijų centras.

- Sąlyginai aukštą potencialą turi **Fintech ir BG** bei **audiovizualinių medijų technologijų** (atskyrus socialines inovacijas) tematikos. **Fintech ir BG** tematikos potencialas aukštas pagrįste dėl aukštos ir įvairialypės ekosistemos brandos, aukštos technologinės brandos (žemesnių taikomųjų sprendimų kūrimo kaštų) ir identifikuotų galimybių vystyti technologines inovacijas blokų grandinių tematikoje. **AV** atveju, pagrindinis įgalinantis veiksnys yra vietos specialistų imlumas dirbti su naujomis proveržio technologijomis, sparčiai auganti ekosistema, aiškiai matoma smulkesnių sričių klasterizacija ir didėjantis Lietuvos matomumas nišinėse srityse, sąlyginai mažesni taikomųjų sprendimų kūrimo kaštai. Kaip minėta, **socialinių inovacijų** atveju, šios srities potencialas yra vertinamas kaip žemiausias, dėl aiškios ekosistemos nebuvimo ir temos prioretizavimo stokos strateginio planavimo dokumentų ir finansavimo priemonių planavimo kontekste. Tolimesniam potencialo vystymui trūksta labiau specializuotų inovacijų paramos priemonių.

- Likusių tematikų potencialas vertinamas kaip vidutiniškas. **Daiktų interneto** tematika pasižymi sąlyginai aukšta technologine branda ir fundamentalių tyrimų vykdymo galimybėmis, tačiau sektoriaus plėtrai daro įtaką fragmentuota ekosistema, specializuotų finansavimo priemonių nebuvimas, nepalankios žmogiškųjų išteklių (ne IT specialistų) prognozės bei sąlyginai mažesnis komercinis potencialas (konkuruojant su Vakarų Europos produktais). **Kibernetinio saugumo** atžvilgiu pagrindinės stiprybės yra aukšta specialistų kokybė, geopolitinė situacija, skatinanti naujų idėjų vystymą, palanki verslo aplinka ir palaikymas iš viešojo sektoriaus, kompleksinių MTEP paramos priemonių (misijų) egzistavimas, įtraukiant MSI atstovus, tačiau pilnam potencialo išnaudojimui dar trūksta kritinės masės įmonių, kurios galėtų kurti inovacijas ar finansuoti vidinius MTEP tyrimus. **Išmaniųjų transporto sistemų** sritis vertinama kaip sąlyginai silpna. Nors technologinių inovacijų ir mokslo potencialas dėl vykdomų tarptautinių projektų vertinamas aukštai, Kelrodžio rengimo metu buvo įvardinta mažai sričių, kuriose Lietuva galėtų kurti didelį komercinį potencialą turinčius produktus, taip pat egzistuoja nepakankama viešojo sektoriaus parama, fragmentuota ekosistema bei specializuotų finansavimo priemonių trūkumas.

- Nepaisant išskirtų IRT S3 tematikų potencialo skirtumų, svarbu pabrėžti, jog kiekviena tematika turi potencialo bei inovatyvius produktus vystančias įmones, dėl ko kiekviena iš jų vaidins svarbų vaidmenį IRT sektoriuje ir prisidės prie valstybės nacionalinio pažangos plano rodiklių įgyvendinimo.

5.3 KAIP ATRODYS LIETUVOS IRT SEKTORIUS 2030 M.?

- Lietuvos IRT sektoriaus 2030 m. vizija (žr. 25 pav.) buvo sudėliota remiantis atliktais interviu su ekosistemos dalyviais. Kiekvieno pokalbio pabaigoje pašnekovai buvo paprašyti atsakyti į klausimą, kokį Lietuvos IRT sektorių jie įsivaizduoja 2030 m.

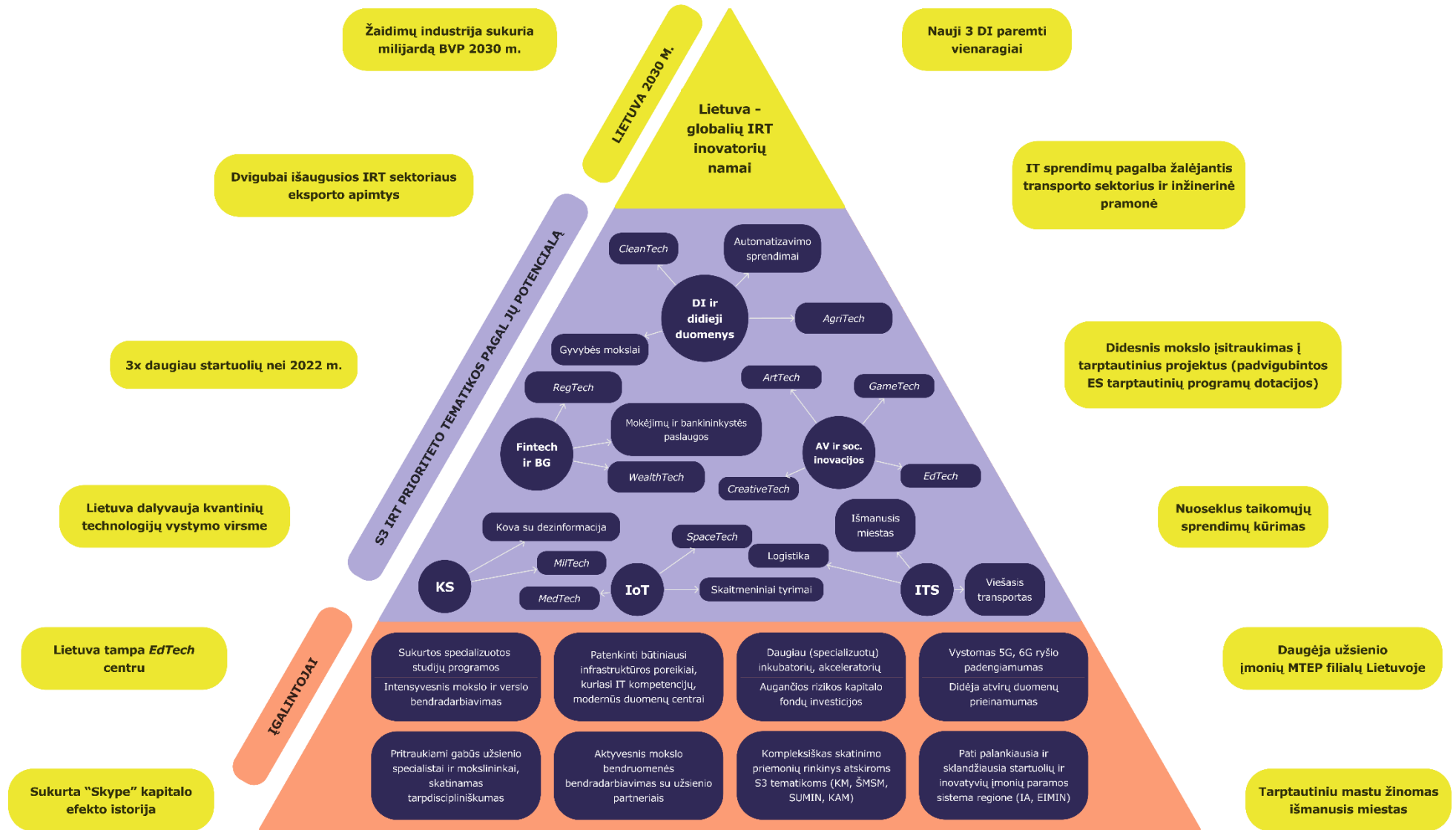
- Žvelgiant bendrai, ekosistemos dalyviai Lietuvos IRT sektoriaus 2030 m. viziją vertino nevienareikšmiškai – nors dauguma į ją žvelgė optimistiškai ir kalbėjo apie augimo perspektyvas, buvo ir tokių, kurie teigė nematantys didelių proveržių galimybių.

- Žemiau esančiame grafike pateikiamos prognozės, kaip atrodys Lietuvos IRT sektorius 2030 m., išskiriant detalai kiekvieną iš IRT S3 prioriteto tematikų ir jų rémuose daugiausiai potencialo turinčias siauresnes sritis, bei Lietuvos IRT sektoriaus 2030 m. viziją formuojančius veiksnius. Svarbu pabrėžti, jog IRT srities inovacinis potencialas pasireiškš ne tik per išskirtas IRT S3 tematikas, bet ir per kitas su

skaitmeniniu proveržiu susijusias sritis (*xTech*¹⁹⁴) bei valstybės skatinama viešųjų paslaugų ir viešojo valdymo skaitmenizaciją (*GovTech*).

¹⁹⁴ *xTech* apima vertikalius industrinius sektorius, kuriuose yra vykdoma skaitmeninė transformacija: *GovTech*, *EnergyTech*, *DualTech*, t. t..

25 pav. Lietuvos 2030 m. IRT sektoriaus vizija



Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“.

IRT sektoriaus kelrodis

6. LIETUVOS IRT SEKTORIAUS VYSTYMO SIŪLYMAI

- Siekiant sukurti kuo tinkamesnes sąlygas IRT sektoriaus inovacijų įgalinimui, atlikus sektoriaus potencialo vertinimą buvo parengti Lietuvos IRT sektoriaus vystymo siūlymai. Sektoriaus vystymo siūlymus (rekomendacijas) ekosistemos dalyviai teikė dviem etapais:
 - ekspertinių interviu ir / ar fokus grupės susitikimų metu;
 - pildydami IRT kelrodžio rekomendacijų anketą.
- Iš viso buvo surinkti 87 siūlymai¹⁹⁵, kurie buvo sukategorizuoti, kaip ir pats potencialo vertinimas, pagal keturis pjuvius: inovacijų ekosistema, žmogiškieji ištekliai, infrastruktūra, verslo aplinka.
- IRT kelrodžio rengimo metu surinktos rekomendacijos buvo vertinamos (reitinguojamos) remiantis RICE (angl. *reach, impact, confidence, effort*) metodika. Ši metodika sudaro galimybes vertinti viešosios politikos iniciatyvų pasiūlymus, taikant struktūrizuotą ir duomenimis pagrįstą metodą ir įtraukiant įvairių ekosistemos dalyvių nuomonę. RICE metodiką sudaro keturi kriterijai – aktualumas (angl. *reach*), poveikis (angl. *impact*), sėkmės tikimybė (angl. *confidence*) bei pastangos (angl. *effort*):
 - **Aktualumas** – vertinama, kiek įmonių, žmonių ar kitų ekosistemos dalyvių siūloma rekomendacija paveiks per tam tikrą laikotarpį ar koks yra tikėtinas priemonę pasinaudoti galinčių subjektų skaičius (ar dalis).
 - **Poveikis** – siekiant įvertinti, ar siūloma rekomendacija yra tikslinga, analizuojama, kokį kiekybinį ar kokybinį poveikį siūlymas darys IRT ekosistemai.
 - **Sėkmės tikimybė** – šis kriterijus vertina, kiek tikėtina, kad pasiūlymai bus sėkmingai įgyvendinti ir kaip viešasis sektorius vertina rekomendacijų tikėtina veiksmingumą.
 - **Pastangos** – kriterijus vertina finansinius, laiko ir administracinius kaštus, reikalingus įgyvendinti siūlomus veiksmus.
- Rekomendacijų vertinimo metu **paramos gavėjai** (įmonės, universitetai, asociacijos, mokslo ir technologijų parkai ir kt.) vertino aktualumo ir poveikio kriterijus, kai tuo tarpu **paramos teikėjai** (ministerijos, kitos viešojo sektoriaus agentūros) – sėkmės tikimybės bei pastangų kriterijus. Detalesnė informacija, susijusi su RICE vertinimo kriterijais, pateikiama žemiau (žr. Priedas Nr. 3. RICE metodikos vertinimo kriterijai).
- Galutinis rekomendacijų vertinimo etapas buvo atliktas paskirstant siūlymus į keturias skirtingas prioriteto kategorijas: „Įgyvendinti (1-as prioritetas)“, „Įgyvendinti, papildomai įvertinus (2-as prioritetas)“, „Apsvarstyti, ar įgyvendinti“, „Atidėti“.
 - **„Įgyvendinti (1-as prioritetas)“** – siūlymai pasižymi reikšmingu galimu poveikiu IRT sektoriaus ekosistemai ir, tikėtina, žemais įgyvendinimo kaštais, todėl jie yra tinkami įgyvendinti iš karto.
 - **„Įgyvendinti, papildomai įvertinus (2-as prioritetas)“** – rekomendacija, tikėtina, darytų didelį poveikį IRT sektoriaus ekosistemai, tačiau dėl jos

¹⁹⁵ 18 iš 87 siūlymų IRT kelrodžio rengimo metu buvo atmesti dėl to, kad: 1) siūlomi veiksmai jau yra vykdomi; 2) siūlomi veiksmai nepateko į Ekonomikos ir inovacijų ministerijos politikos įgyvendinimo lauką, nebuvo pakankamai konkretūs, reikalavo ES teisės aktų ar kitų tarptautiniu lygmeniu naudojamų metodinių dokumentų atnaujinimo.

įgyvendinimo sėkmės neapibrėžtumo prieš priimant sprendimą siūlymo vykdymo aspektai turi būti išsamiau išnagrinėti.

- „**Apsvarstyti, ar įgyvendinti**“ – siūlymai tikėtina kurtų sąlyginai nedidelį poveikį, tačiau jų įgyvendinimo kaštai yra žemi, dėl to jų įgyvendinimas turėtų būti vertinamas dėl galimos ilgalaikės naudos ekosistemai.
 - „**Atidėti**“ – rekomendacijos pasižymi žemu tikėtinu poveikiu IRT ekosistemai ir mažu apibrėžtumu, kad jos bus lengvai įgyvendinamos, o tai reiškia, kad šiuo metu nėra tikslinga ir (ar) tinkama jas įgyvendinti.
- Kategorijų priskyrimas atliktas atsižvelgiant į ekosistemos dalyvių įvertintus ir surinktus vidutinius RICE kriterijų balus (žr. lentelę žemiau).

11 12lentelė. IRT sektoriaus kelrodžio siūlymų prioriteto ir RICE kriterijų vertinimo balų matrica

Kriterijus Kategorija	Aktualumas	Poveikis	Sėkmės tikimybė	Pastangos¹⁹⁶
„Įgyvendinti (1-as prioritetas)“	> 3,5	> 3,5	> 3	< 2,9
„Įgyvendinti, papildomai įvertinus (2-as prioritetas)“	> 3	> 3	> 3	> 2,9
„Apsvarstyti, ar įgyvendinti“	< 3,5	< 3,5	> 3,5	< 2,9
„Atidėti“	< 3,5	< 3,5	< 3,5	> 2,9
<i>Vertinimo rezultatų statistika</i>				
Vidurkis	3,64	3,5	3,67	2,89
Mediana	4	4	4	3

Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“.

- Rekomendacijų vertinime dalyvavo 38 inovatyvių įmonių, mokslo ir technologijų parkų bei universitetų atstovai bei 30 ministerijų bei kitų viešojo sektoriaus agentūrų atstovai. Iš viso – 68 respondentai. Atlikus rekomendacijų vertinimą:
 - 15 rekomendacijų priskirta „Įgyvendinti (1-as prioritetas)“ prioriteto kategorijai;
 - 30 rekomendacijų priskirta „Įgyvendinti, papildomai įvertinus (2-as prioritetas)“ prioriteto kategorijai;
 - 23 rekomendacijos priskirtos „Apsvarstyti, ar įgyvendinti“ prioriteto kategorijai;
 - 1 rekomendacija priskirta „Atidėti“ kategorijai.
- Toliau lentelėje pateikiami prioritetiniai pasiūlymai dėl IRT ekosistemos vystymo (išdėstyti nuo aukščiausio iki žemiausio RICE įvertinimo balo¹⁹⁷ kiekvienoje rekomendacijų kategorijoje ir kiekviename prioriteto lygmenyje).

¹⁹⁶ Pastangų kriterijui taikoma atvirkštinė vertinimo logika: aukštesnis balas nusako dideles reikiamas pastangas norint įgyvendinti rekomendaciją (blogas vertinimas); mažesnis balas – mažesnės pastangos (geras vertinimas).

¹⁹⁷ RICE įvertinimo balas = (Pasiiekiamumas x Poveikis x Sėkmės tikimybės) / Pastangos.

13 lentelė: Lietuvos IRT sektoriaus vystymo rekomendacijų sąrašas

Nr.	Rekomendacija	S3 tematikos aktualumas	Potencialūs įgyvendintojai
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="background-color: #4a5568; color: white; padding: 5px 10px; border-radius: 5px;">Įgyvendinti (1-as prioritetas)</div> <div style="background-color: #647185; color: white; padding: 5px 10px; border-radius: 5px;">Įgyvendinti, papildomai įvertinus (2-as prioritetas)</div> <div style="background-color: #99a1b3; color: white; padding: 5px 10px; border-radius: 5px;">Apsvarstyti, ar įgyvendinti</div> <div style="background-color: #c0c0c0; padding: 5px 10px; border-radius: 5px;">Atidėti</div> </div>			
Inovacijų ekosistema			
IE1	Sudaryti galimybę taikyti lankstesnę paraiškų kvietimo teikimo procedūrą: t. y. daryti tęstinius tikslinių tematikų kvietimus, siekiant laiku reaguoti į technologinius ar kitus globalius pokyčius ir išlaikyti idėjų aktualumą.	Visoms IRT tematikoms	IA, EIMIN, CPVA
IE2	Skirti resursus nuolatiniam paramos skyrimo procesų sklandumui gerinti (sistemiškai rinkti grįžtamąjį ryšį, pagal galimybes, taikyti naujų priemonių kūrimo ir administravimo procese).	Visoms IRT tematikoms	IA, EIMIN
IE3	Kurti finansines paramos priemones, kurios remtųsi ne MTEP veiklų skatinimu, o suteiktų galimybes finansuoti produkto kūrimo, o ne technologijos kūrimo, inovacijas.	Visoms IRT tematikoms	EIMIN, IA, CPVA
IE4	Vertinti įmonių inovacinį potencialą jau įgyvendintų ar įgyvendinamų projektų pagrindu; svarstyti paprastesnį paramos skyrimą, kai įmonė jau yra įrodžiusi veiklos inovatyvumą kitų priemonių paraiškose.	Visoms IRT tematikoms	IA, CPVA
IE5	Sukurti paramos priemonę, leidžiančią dalinai finansuoti tarptautinių MTEPI projektų paraiškų rengimo (t. y. išorinių konsultantų paslaugų) išlaidas.	Visoms IRT tematikoms	IA, EIMIN, LMT
IE6	Organizuoti bendrus Lietuvos standus tikslinėse užsienio verslo ir inovacijų parodose / konferencijose (S3 tematikų pagrindu).	Visoms IRT tematikoms	IA, IL
IE7	Užtikrinti inovacijų praktinį pritaikomumą, MTEP priemonių įgyvendinimo laikotarpiui į inovacijų kūrimo procesą įtraukiant ir galimus naudos gavėjus.	Visoms IRT tematikoms	IA
IE8	Taikyti fiksuotų sumų finansavimo modeliu (angl. <i>lump sum</i>) grįstus finansavimo priemonių kvietimus.	Visoms IRT tematikoms	IA, CPVA
IE9	Įgyvendinus projektus organizuoti patirties sklaidos (angl. <i>experience sharing</i>) renginius tarp įmonių.	Visoms IRT tematikoms	IA, CPVA
IE10	Visose MTEPI produktų kūrimą skatinančiose priemonėse taikyti įmonės rizikingumo vertinimą, siekti kad įmonės nebūtų kuriamos paramos gavimo tikslais.	Visoms IRT tematikoms	IA, EIMIN, CPVA
IE11	Skatinti didesnę verslo įsitraukimą į ateities specialistų ruošimo procesą.	Visoms IRT tematikoms	ŠMSM, IA
IE12	Kurti finansines paramos priemones skatinti didžiųjų duomenų ir DI pagrindu kuriamus sprendimus ar produktus bei jų eksportą (tarptautinį komercializavimą).	DI-DD	IA, EIMIN

Nr.	Rekomendacija	S3 tematikos aktualumas	Potencialūs įgyvendintojai
IE13	Užtikrinti sėkmingai pasibaigusių projektų tęstinį finansavimą, kad projekto sukurti rezultatai pasiektų tinkamą brandos lygį.	Visoms IRT tematikoms	EIMIN, IA
IE14	Įgalinti Nacionalinį koordinavimo centrą skatinti privačių įmonių ir kritinės infrastruktūros valdytojų bendradarbiavimą inovacijų kūrimo srityje ir padėti įsitraukti į tarptautinius MTEPI projektus.	KS	KAM, EIMIN, NKSC
IE15	Aktyviau įtraukti (ir plėsti) komercijos atašė tinklą siekiant suteikti jiems bazines vietas rinkų teisinės ir mokestinės aplinkos žinias; įgalinti juos teikti konsultacines paslaugas užsienyje plėstis norinčioms įmonėms.	Visoms IRT tematikoms	IA, EIMIN
IE16	Parengti finansavimo priemonę, leidžiančią ko-finansuoti MSI privalomą finansinį indėlį dalyvaujant tarptautiniuose MTEPI projektuose.	Visoms IRT tematikoms	ŠMSM, LMT
IE17	Kelti socialinėje srityje veikiančių organizacijų darbuotojų kompetencijas skaitmeninių inovacijų srityje ir taikymuose socialinės politikos formavimo srityje.	AV ir soc. inovacijos	SADM
IE18	Kurti technologinių iššūkių seriją, kurių metu būtų vystomi IRT sprendimai, prisidedantys prie visuomenės problemų (pvz., klimato kaitos įtaka bendruomenėms, emocinė sveikata) sprendimo.	AV ir soc. inovacijos	IA, EIMIN
IE19	Kurti specializuotą <i>CreativeTech</i> inovacijų (MTEPI) skatinimo finansavimo priemonę.	AV ir soc. inovacijos	EIMIN, KM, IA
IE20	Dalinai kompensuoti DI įmonių publikacijų leidimą Q1/Q2 žurnaluose ir indeksuoti DI tematikos publikacijas A/A* konferencijose, priskiriant joms Q1 straipsnių statusą.	DI-DD	IA, EIMIN, ŠMSM, LMT
IE21	Skirti papildomus balus finansavimo priemonių kvietimų vertinimo metu, jeigu siūlomas projektas apima daugiau nei vieną S3 specializacijos tematiką.	Visoms IRT tematikoms	IA, CPVA
IE22	Padėti viešojo valdymo ar kitoms viešojo sektoriaus įstaigoms suformuoti unikalių inovacinių sprendimų poreikį skatinant dalyvavimą „GovTech Lab“ programoje.	Visoms IRT tematikoms	IA, EIMIN
IE23	Kartu su VPB teikti konsultacinę pagalbą intelektinės nuosavybės apsaugos klausimais.	Visoms IRT tematikoms	IA, VPB
IE24	Įtraukti EIMIN ir IA į kitų ministerijų (ŠMSM, KM, KAM) organizuojamų akceleratorių kūrimo ir derinimo procesą.	Visoms IRT tematikoms	EIMIN, IA
IE25	Įvardinti socialinių inovacijų prioritetą socialinės apsaugos politikos formavimo srityje; išskirti problemas, kurios turi būti sprendžiamos IRT inovacijų pagalba.	AV ir soc. inovacijos	SADM, IA
IE26	Sukurti internetinį vedlį IA administruojamų MTEP priemonių paraiškų pildymui.	Visoms IRT tematikoms	IA
IE27	Parengti ilgalaikę audiovizualinių technologijų sektoriaus strategiją užtikrinant tarpinstitucinį (KM, EIMIN, ŠMSM) bendradarbiavimą.	AV ir soc. inovacijos	EIMIN, ŠMSM, KM

Nr.	Rekomendacija	S3 tematikos aktualumas	Potencialūs įgyvendintojai
IE28	Integruoti socialinės atsakomybės kriterijus į finansavimo priemonių kvietimų vertinimą.	Visoms IRT tematikoms	IA, CPVA
IE29	Nuosekliai skatinti klasterizaciją IRT tematikose, kuriant skatinimo priemones, nukreiptas į efektyvią klasterizacijos veiklą, klasterio narių konkurencingumą, ir tarptautinį įsitinklinimą.	IoT, ITS	IA, EIMIN
IE30	Sukurti finansinę paramos priemonę, remiančią jungtinius kelių įmonių MTEP projektus.	Visoms IRT tematikoms	IA, EIMIN
IE31	Sukurti naują finansinės paramos mechanizmą („inovacijų krepšelį“), kurio apimtyje būtų sudaromas atrinktų „patikimų“ įmonių-novatorių sąrašas, kurios galėtų pagal poreikį, kilus projekto idėjai kreiptis dėl tikslesnės paramos ir gauti ją sąlyginai greitai (per vieną-dvi savaites).	Visoms IRT tematikoms	IA, EIMIN, CPVA
IE32	Intensyvinti rinkodarinę žinutę „Lietuva - regiono skaitmeninės transformacijos lyderė“.	Visoms IRT tematikoms	IA, IL, LRVK
IE33	Kurti bendrą tyrimų grupių duomenų bazę, kurioje įmonės galėtų už mokestį užsakyti tyrimų paslaugas.	Visoms IRT tematikoms	ŠMSM, EIMIN, LMT
IE34	Sukurti priemonę skirtą inovacijų kūrimo galimybių studijų finansavimui.	Visoms IRT tematikoms	IA, EIMIN
IE35	Kurti žaidimų (<i>GameTech</i>) inovacijas skatinančią finansavimo priemonę.	AV ir soc. inovacijos	EIMIN, KM, IA
IE36	Steigti KM pavaldžią viešojo valdymo agentūrą, atsakingą už KKI produktų eksporto skatinimą ir susijusios politikos įgyvendinimą.	AV ir soc. inovacijos	KM

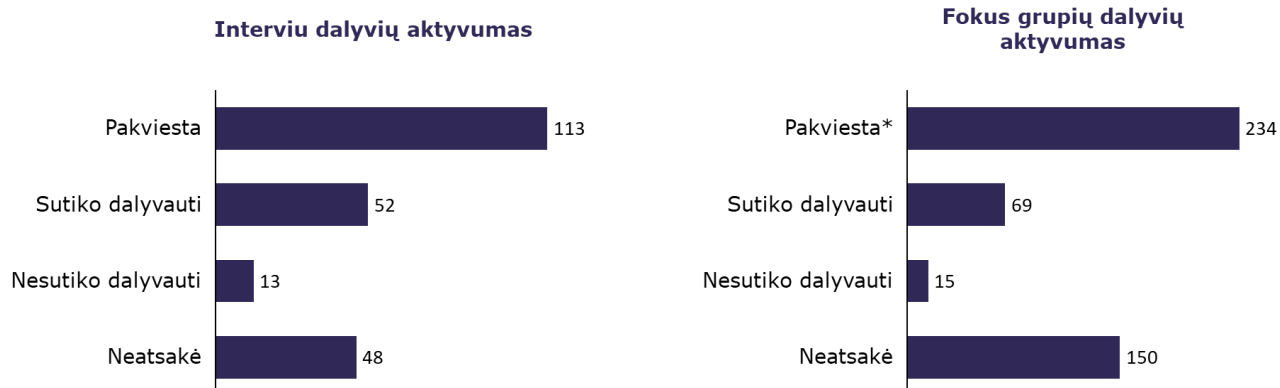
Nr.	Rekomendacija	S3 tematikos aktualumas	Potencialūs įgyvendintojai
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <div style="background-color: #4a5568; color: white; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">Įgyvendinti (1-asis prioritetas)</div> <div style="background-color: #647185; color: white; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">Įgyvendinti, papildomai įvertinus (2-asis prioritetas)</div> <div style="background-color: #a0a0a0; color: white; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">Apsvarstyti, ar įgyvendinti</div> <div style="background-color: #c0c0c0; color: white; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">Atidėti</div> </div>		
	Žmogiškieji ištekliai		
ŽI1	Finansuoti doktorantų stažuotes užsienio DI mokslo centruose.	DI-DD	ŠMSM, LMT
ŽI2	Kartu su MSI įvertinti galimybę kurti specializuotas tarpdisciplinines DI studijų programas.	DI-DD	ŠMSM
ŽI3	Kurti industrines (bendrai su įmonėmis) doktorantūrų programas.	Visoms IRT tematikoms	ŠMSM, EIMIN
ŽI4	Įvertinti galimybę kurti specializuotas tarpdisciplinines KKI studijų programas.	AV ir soc. inovacijos	ŠMSM, KM
ŽI5	Skatinti įmones finansuoti darbuotojų doktorantūros studijas S3 srityse ir sudaryti sąlygas dirbti tiek versle, tiek mokslo institucijose.	Visoms IRT tematikoms	EIMIN, ŠMSM
ŽI6	Sudaryti galimybes laisvai samdomiems darbuotojams pasinaudoti Užimtumo tarnybos profesinio mokymo programomis (pavyzdžiui, „Aukštą pridėtinę vertę kuriančių kvalifikacijų ir kompetencijų įgijimas“ programa).	Visoms IRT tematikoms	SADM, UŽT
ŽI7	Didinti valstybės finansuojamų doktorantūros studijų vietų skaičių IT mokslų srityje.	DI-DD	ŠMSM
ŽI8	Didinti IRT tematikos matomumą / populiarumą viešojoje erdvėje, siekiant didinti IT specialybių patrauklumą ikimokyklinio ir mokyklinio amžiaus asmenų grupėse.	Visoms IRT tematikoms	IA, ŠMSM, NŠA
ŽI9	Plėsti minkštųjų kompetencijų dėstymą ir kokybę IRT specializacijos studijų programose.	Visoms IRT tematikoms	ŠMSM
ŽI10	Suformuoti kompleksinę IRT studijų kokybės gerinimo planą – į plano parengimą įtraukti su IRT sektoriumi susijusias šalis (privatias mokymo ir švietimo organizacijas).	Visoms IRT tematikoms	ŠMSM, EIMIN
ŽI11	Sukurti finansinę paskatą, skatinančią IRT srities įmones diegti pameistrystės formos profesinį mokymą.	Visoms IRT tematikoms	ŠMSM, EIMIN
ŽI12	Sukurti kompleksinę jaunųjų specialistų ir mokslininkų iš ne ES šalių pritraukimo į Lietuvą programą, išsprendžiant visus apribojimus šiems specialistams mokytis, dirbti ir kurti Lietuvoje.	Visoms IRT tematikoms	ŠMSM, EIMIN, VRM
ŽI13	Tobulinti IRT žmogiškųjų išteklių paklausos ir ateities kompetencijų prognozavimo kokybę ir nuoseklumą.	Visoms IRT tematikoms	IA, STRATA, UŽT
ŽI14	Įtraukti 3D dizaino mokymų programas į UŽT finansuojamų aukštą pridėtinę vertę kuriančių neformalaus ugdymo programų sąrašą.	AV ir soc. inovacijos	SADM, UŽT

Nr.	Rekomendacija	S3 tematikos aktualumas	Potencialūs įgyvendintojai
	<div data-bbox="600 331 810 395" style="background-color: #4a5568; color: white; padding: 2px 5px; display: inline-block; margin-right: 10px;">Igyvendinti (1-asis prioritetas)</div> <div data-bbox="875 331 1086 395" style="background-color: #999999; color: white; padding: 2px 5px; display: inline-block; margin-right: 10px;">Igyvendinti, papildomai įvertinus (2-asis prioritetas)</div> <div data-bbox="1151 331 1361 395" style="background-color: #d9d9d9; color: black; padding: 2px 5px; display: inline-block; margin-right: 10px;">Apsvarstyti, ar įgyvendinti</div> <div data-bbox="1426 331 1637 395" style="background-color: #cccccc; color: black; padding: 2px 5px; display: inline-block;">Atidėti</div>		
	Infrastruktūra		
I1	Plėsti duomenų atvėrimo prioritetus visoms viešojo sektoriaus organizacijoms, ypač toms, kurios valdo dideles duomenų apimtis.	Visoms IRT tematikoms	EIMIN, IVPK
I2	Numatyti atsakomybę už atveriamų duomenų standartų kūrimą.	Visoms IRT tematikoms	EIMIN, IVPK
I3	Skatinti konsoliduoto DI kompetencijų centro vystymąsi.	DI-DD	ŠMSM, EIMIN
I4	Dalinai finansuoti įmonėms prieigą prie debesijos infrastruktūros iki produkto sukūrimo studijos.	Visoms IRT tematikoms	IA, EIMIN
I5	Sukurti vieningą informacinį resursą apie visą IRT sektoriaus startuoliams prieinamą MSI ar mokslo ir technologijų parkų fizinę ar virtualią infrastruktūrą, didinti naudojimo lankstumą (rezervavimo sistemų plėtra, laikino naudojimo paslaugų plėtra).	Visoms IRT tematikoms	IA, LMT
I6	Įpareigoti MTEP veiklų paramos priemonėmis finansuojamų projektų vykdytojus sudaryti atvirą prieigą prie sukurtos IRT infrastruktūros.	Visoms IRT tematikoms	IA

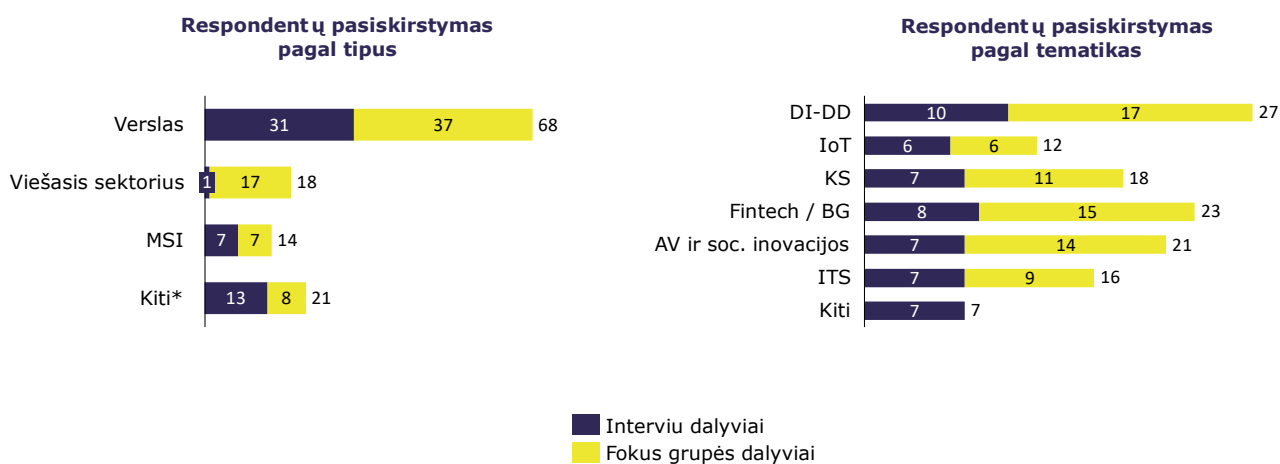
Nr.	Rekomendacija	S3 tematikos aktualumas	Potencialūs įgyvendintojai
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #4a5568; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">Igyvendinti (1-as prioritetas)</div> <div style="background-color: #717c9b; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">Igyvendinti, papildomai įvertinus (2-as prioritetas)</div> <div style="background-color: #c6c8ca; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">Apsvarstyti, ar įgyvendinti</div> <div style="background-color: #949698; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">Atidėti</div> </div>		
Verslo aplinka			
VA1	Teikti bazinio lygmens konsultacijas, susijusias su ES lygmens <i>fintech</i> sektoriaus reguliavimu.	Fintech ir BG	IA, LB
VA2	Sudaryti alternatyvias galimybes startuolių darbuotojų skatinimui (pvz., opcionai).	Visoms IRT tematikoms	FINMIN
VA3	Padidinti darbo užmokesčio moksliniuose tyrimuose taikomus fiksuotus įkainius ir / arba supaprastinti taisykles atsisakant užmokesčio reguliavimo.	Visoms IRT tematikoms	ŠMSM, LMT
VA4	Sukurti skaitmeninio klajoklio vizos režimą, kuris įtrauktų ir laisvai samdomus užsienio (ne ES šalių) darbuotojus.	Visoms IRT tematikoms	EIMIN, VRM
VA5	Sukurti bandomųjų DI inovacijų (angl. <i>regulatory sandbox</i>) programą, skatinančią etišką, privatumą užtikrinantį ir atsakingą DI taikymą.	DI-DD	IA, EIMIN, IVPK, VDAI
VA6	Bendradarbiauti su savivaldybių administracijomis siekiant nustatyti miesto teritorijas, kuriose būtų galima testuoti išmanaus miesto technologinius sprendimus (angl. <i>living labs</i>).	IoT, ITS	EIMIN, SUMIN, savivaldybių administracijos
VA7	Plėsti Lietuvos banko bandomosios finansų inovacijų aplinkos režimą (konsultacijų procesai, technologiniai „sprintai“, kuriant bendrą inovacijų laboratoriją).	Fintech ir BG	FINMIN, LB, EIMIN, IA
VA8	Sukurti autonominių transporto priemonių testavimą skatinančią programą (sietina su reguliacine aplinka ir eksperimentavimo įgalinimu).	IoT ir ITS	EIMIN, SUMIN
VA9	Koreguoti Autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymą įtraukiant žaidimus į „audiovizualinių kūrinių“ sąvoką.	AV ir soc. ino	KM, EIMIN
VA10	Parengti gaires dėl ES DI direktyvos įtakos DI technologijų taikymui.	DI-DD	IA, EIMIN
VA11	Parengti gaires dėl eIDAS 2.0 direktyvos įgyvendinimo ir su ja susijusių sprendimų vystymo.	Fintech ir BG	FINMIN
VA12	Keisti dabartinį startuolio teisinį apibrėžimą (pvz., kreipiant dėmesį į jų technologinį išvystymo lygį (technologijų parengties lygį)).	Visoms IRT tematikoms	EIMIN
VA13	Panaikinti 15 proc. pelno mokestį, jei pelnas nėra išmokamas dividendų pagrindu.	Visoms IRT tematikoms	FINMIN, EIMIN

Šaltinis: sudaryta UAB „Civitta“.

PRIEDAS NR. 1. RESPONDENTŲ STATISTIKA



*Šis skaičius įtraukia tik tiesiogiai kvieistus dalyvius. Kvietimu kviesta pasidalinti dar 13 asociacijų, 2 mokslo ir technologijų parkus, 2 rizikos kapitalo fondus, tad bendras kvieštų dalyvių skaičius yra didesnis.



*Mokslo technologijų parkai, verslo asociacijos, įgūdžių tobulinimo įstaigos, viešojo sektoriaus įstaigos, rizikos kapitalas

PRIEDAS NR. 2. POTENCIALO VERTINIMO METODIKA

Kriterijus	Svoris	„Žemas“ kriterijaus vertinimas	„Vidutinis“ kriterijaus vertinimas	„Aukštas“ kriterijaus vertinimas	„Labai aukštas“ kriterijaus vertinimas
Inovacijų parama	1	<ul style="list-style-type: none"> Nėra finansavimo priemonių, kuriomis galėtų pasinaudoti tematikos įmonės Nėra tematikos įmonėms aktualių akceleravimo / inkubavimo iniciatyvų Rizikos kapitalas neinvestuoja į tematiką Mokslo ir verslo bendradarbiavimas nevyksta 	<ul style="list-style-type: none"> Nėra specializuotų, į tematiką nukreiptų finansavimo priemonių Nėra specializuotų akceleravimo / inkubavimo iniciatyvų Rizikos kapitalas tematikos potencialą vertina ribotai Pavienis mokslo ir verslo bendradarbiavimas 	<ul style="list-style-type: none"> Taikomos specializuotos finansavimo priemonės, tačiau jos neatliepia ekosistemos dalyvių poreikių Rinkoje yra specializuotų akceleravimo / inkubavimo iniciatyvų, tačiau jos yra nepakankamos Rizikos kapitalas tematikos potencialą vertina teigiamai, tačiau parama skiriama tik ankstyvajai inovacijų vystymo stadijai Mokslo ir verslo bendradarbiavimas vyksta, tačiau trūksta skatinimo priemonių 	<ul style="list-style-type: none"> Taikomos specializuotos finansavimo priemonės; jos pilnai atliepia ekosistemos dalyvių poreikius Specializuoti akceleratoriai / inkubatoriai pilnai atliepia ekosistemos dalyvių poreikius Rizikos kapitalas tematikos potencialą vertina teigiamai, o skiriama parama tinkama visiems technologinės parengties lygio etapams Mokslo ir verslo bendradarbiavimas yra efektyvus
Ekosistemos branda	0,75 ¹⁹⁸	<ul style="list-style-type: none"> Nėra tematikos apimtyje veikiančių asociacijų ar klasterių 	<ul style="list-style-type: none"> Identifikuota bent viena asociacija ar klasteris, tačiau jo(s) 	<ul style="list-style-type: none"> Identifikuota bent viena asociacija ar 	<ul style="list-style-type: none"> Identifikuota bent dvi asociacijos ar klasteriai – jų veikla vertinama teigiamai; nariams

¹⁹⁸ Šiam kriterijui taikomas mažesnis svoris, nes kriterijus labiau papildo kitus pjūvius (Inovacijų parama, infrastruktūra, žmogiškieji ištekliai).

Kriterijus	Svoris	„Žemas“ kriterijaus vertinimas	„Vidutinis“ kriterijaus vertinimas	„Aukštas“ kriterijaus vertinimas	„Labai aukštas“ kriterijaus vertinimas
		<ul style="list-style-type: none"> Neidentifikuota ne viena didelė, tematikos apimtyje veikianti, įmonė 	veiklos efektyvumas vertinamas neigiamai <ul style="list-style-type: none"> Identifikuotas keletas didesnių įmonių 	klasteris – jo(s) veikla vertinama teigiamai <ul style="list-style-type: none"> Identifikuota nemažas skaičių didelių įmonių 	padedama įsitraukti į tarptautinius projektus <ul style="list-style-type: none"> Identifikuota kritinė didelių įmonių masė, kuri ateityje tikėtina dar auga
Žmogiškųjų išteklių pasiūla ir kokybė	0,5 ¹⁹⁹	<ul style="list-style-type: none"> Specialistų pasiūla ir kokybė visiškai neatitinka ekosistemos dalyvių poreikių; plačiai konkuruojama su kitomis tematikomis ar sektoriais 	<ul style="list-style-type: none"> Specialistų pasiūla rinkoje yra tinkama, tačiau jų kokybė dalinai neatitinka ekosistemos dalyvių poreikių 	<ul style="list-style-type: none"> Specialistų pasiūla ir kokybė tenkina ekosistemų dalyvių poreikius, tačiau plačiai konkuruojama su kitomis tematikomis ar trūksta labai specifinių, su IT nesusijusių specialistų 	<ul style="list-style-type: none"> Specialistų pasiūla ir kokybė tenkina ekosistemų dalyvių poreikius; ateityje nenumatoma, kad situacija blogėtų
Infrastruktūros svarba ir prieinamumas	0,5 ²⁰⁰	<ul style="list-style-type: none"> Ypač žema technologinė branda Inovacijų vystymas smarkiai priklauso nuo specializuotos infrastruktūros prieinamumo 	<ul style="list-style-type: none"> Tematikos plėtra yra mažai įtakojama technologinių pokyčių, tačiau įmonės / mokslas neturi prieigos prie reikiamos infrastruktūros 	<ul style="list-style-type: none"> Aukšta technologinė branda sudaro galimybes vystyti taikomąsias inovacijas Inovacijų kūrėjams reikiamos infrastruktūros įsigijimas kelia nežymius kaštus 	<ul style="list-style-type: none"> Aukšta technologinė branda sudaro galimybes vystyti taikomąsias inovacijas, o tematikos plėtrai reikalingi minimalūs infrastruktūriniai ištekliai
Reguliacinė ir verslo aplinka	1	<ul style="list-style-type: none"> Teisinis reguliavimas nesudaro galimybių vykdyti labiau 	<ul style="list-style-type: none"> Tinkamas teisinis reguliavimas egzistuoja tik <i>de jure</i>, tačiau 	<ul style="list-style-type: none"> Sudarytas inovacinių veiklų vykdymą 	<ul style="list-style-type: none"> Sudarytas inovacinių veiklų vykdymą palengvinantis teisinis

¹⁹⁹ Šiam kriterijui taikomas žemesnis koeficientas, kadangi žmogiškųjų išteklių trūkumą jaučia visų tematikų atstovai, be to, specialistai yra mobilūs ir dauguma gali nesunkiai pereiti dirbti kitų tematikų apimtyje.

²⁰⁰ Šiam kriterijui taikomas žemesnis koeficientas, nes ekosistemos dalyviai pažymėjo, kad palyginti su kitomis S3 prioriteto tematikomis, infrastruktūros svarba inovacijų vystymui IRT srityje yra žemesnė nei kitose S3 srityse.

Kriterijus	Svoris	„Žemas“ kriterijaus vertinimas	„Vidutinis“ kriterijaus vertinimas	„Aukštas“ kriterijaus vertinimas	„Labai aukštas“ kriterijaus vertinimas
		<p>eksperimentines inovacijas</p> <ul style="list-style-type: none"> Nėra institucijos ar regulatoriaus, kuris prisidėtų prie ekosistemos potencialo skatinimo 	<p>praktikoje inovacinių veiklų vykdymas yra apsunkintas</p> <ul style="list-style-type: none"> Ekosistemoje dalyvauja bent viena institucija ar reguliatorius, tačiau jo kompetencijos vertinamos labiau neigiamai 	<p>leidžiantis teisinis reguliavimas</p> <ul style="list-style-type: none"> Ekosistemoje dalyvauja bent viena institucija ar reguliatorius; jo kompetencijos vertinamos labiau teigiamai 	<p>reguliavimas (pvz., „smėlio dėžės“ režimas)</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulatorius proaktyviai dalyvauja ekosistemos vystymosi procesuose.
Technologinių inovacijų ir mokslo potencialas	1	<ul style="list-style-type: none"> Akademinė bendruomenė neturi galimybių vykdyti mokslinių tyrimų tematikos apimtyje Maža tikimybė, kad privačiame sektoriuje bus vystomos pamatinių technologijų Pamatinės technologijos nėra vystomos 	<ul style="list-style-type: none"> Akademinė bendruomenė turi tinkamas kompetencijas vykdyti mokslinius tyrimus tematikos apimtyje, tačiau trūksta finansavimo ar infrastruktūros; Lietuva negali konkuruoti su pagrindiniais užsienio tyrimų centrais Privatus sektorius nežymiai gali prisidėti prie pamatinių technologijų vystymo 	<ul style="list-style-type: none"> Akademinė bendruomenė turi tinkamas galimybes vykdyti mokslinius tyrimus tematikos apimtyje, tačiau trūksta finansavimo Privataus sektoriaus įmonės dalyvauja tarptautiniuose projektuose vystant pamatines technologijas 	<ul style="list-style-type: none"> Akademinė bendruomenė turi tinkamas galimybes ir finansavimą vykdyti mokslinius tyrimus tematikos apimtyje Privataus sektoriaus įmonės inicijuoja pamatinių technologijų vystymo projektus
Taikomųjų sprendimų potencialas	1	<ul style="list-style-type: none"> Ekosistemos dalyviai neturi pajėgumų kurti komerciškai patrauklių inovatyvių produktų / paslaugų 	<ul style="list-style-type: none"> Ekosistemos dalyviai geba kurti inovatyvius produktus / paslaugas, tačiau jų komercinis potencialas yra ribotas (t. y. apribotas vietos rinkos) 	<ul style="list-style-type: none"> Ekosistemos dalyviai geba kurti inovatyvius, nemažą komercinį potencialą turinčius produktus / paslaugas Identifikuotos bent dvi nišinės proveržio sritis 	<ul style="list-style-type: none"> Ekosistemos dalyviai, be svarios valstybės pagalbos, geba kurti inovatyvius, nemažą komercinį potencialą turinčius produktus / paslaugas

Kriterijus	Svoris	„Žemas“ kriterijaus vertinimas	„Vidutinis“ kriterijaus vertinimas	„Aukštas“ kriterijaus vertinimas	„Labai aukštas“ kriterijaus vertinimas
		<ul style="list-style-type: none"> Neidentifikuota ne viena nišinė proveržio sritis 	<ul style="list-style-type: none"> Identifikuota bent viena nišinė proveržio sritis 		<ul style="list-style-type: none"> Identifikuotos bent trys nišinės proveržio sritis
Rinkos skalė ir dinamika	0,5 ²⁰¹	<ul style="list-style-type: none"> Nišinė tematika, kurios rinkos potencialas yra žemas Sektoriaus augimas numatomas toks pat kaip bendras Lietuvos ekonomikos augimas (~2,5 proc.) Globalios rinkos dydis yra mažesnis nei 100 mlrd. EUR ir (arba) prognozuojama metinė rinkos augimo sparta nesiekia 10 proc. 	<ul style="list-style-type: none"> Numatomas lėtas, bet nemažas globalios rinkos augimas Sektoriaus augimas numatomas didesnis nei bendras Lietuvos ekonomikos augimo tempas (~3 proc.) Globalios rinkos dydis yra daugiau nei 100 mlrd. EUR ir (arba) prognozuojama metinė rinkos augimo sparta viršija 10 proc. 	<ul style="list-style-type: none"> Numatomas ganėtinai didelis ir sąlyginai spartus globalios rinkos augimas per artimiausius 5 metus Sektoriaus augimas numatomas didesnis nei bendras Lietuvos ekonomikos augimo tempas (~4 proc.) Globalios rinkos dydis yra daugiau nei 200 mlrd. EUR ir (arba) prognozuojama metinė rinkos augimo sparta viršija 15 proc. 	<ul style="list-style-type: none"> Numatomas ganėtinai didelis ir sąlyginai greitas globalios rinkos augimas per artimiausius 3 metus Sektoriaus augimas numatomas didesnis nei bendras Lietuvos ekonomikos augimo tempas (~5 proc.) Globalios rinkos dydis yra daugiau nei 300 mlrd. EUR ir (arba) prognozuojama metinė rinkos augimo sparta viršija 20 proc.
Bendras vertinimas	-	0-9 balų	9-15 balų	15-21 balų	21-25 balų

²⁰¹ Šiam kriterijui taikomas žemesnis koeficientas, kadangi lyginant su globalia rinka, Lietuvos IRT sektorius nesudaro ženklios rinkos dalies, ir rinkos dydis iš esmės nėra ribojantis faktorius.

PRIEDAS NR. 3. RICE METODIKOS VERTINIMO KRITERIJAI

Rekomendacijos tipas Kriterijus	Inovacijų ekosistema	Žmogiškieji ištekliai	Infrastruktūra	Verslo aplinka
Inovacijų ekosistema				
Aktualumas (angl. reach)	<p>Aktualumo kriterijus apibrėžia, koks yra tikėtinas priemonę pasinaudoti galinčių įmonių skaičius / dalis.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 (mažas aktualumas) – tikėtinas mažas paramos gavėjų dalyvavimas; priemonė gali būti taikoma siauram įmonių / organizacijų sąrašui. 5 (didelis aktualumas) – siūloma priemone gali pasinaudoti visos IRT sektoriuje veikiančios įmonės. 	<p>Aktualumo kriterijus apibrėžia, koks yra tikėtinas priemonės naudos mastas.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 (mažas aktualumas) – siūloma priemonė teiktų naudą tik siauram įmonių / organizacijų sąrašui. 5 (didelis aktualumas) – siūloma priemonė teigiamai paveiktų visą IRT sektorių (ir visas S3 prioriteto tematikas). 	<p>Pasiekiamumo kriterijus apibrėžia, koks yra tikėtinas priemonės naudos mastas</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 (mažas aktualumas) – siūloma priemonė aktuali labai ribotam skaičiui įmonių ir (arba) priemonės rezultatų prieiga yra fiziškai apribota. 5 (didelis aktualumas) – priemonės rezultatais gali pasinaudoti visos IRT sektoriuje veikiančios įmonės nepriklausomai nuo jų dydžio ar geografinės vietos. 	<p>Pasiekiamumo kriterijus apibrėžia, koks yra tikėtinas priemonės naudos mastas</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 (mažas aktualumas) – siūloma priemonė teiktų naudą mažam įmonių / organizacijų sąrašui 5 (didelis aktualumas) – siūloma teigiamai įtakoja visą IRT sektorių, ji turi didelį potencialą pagerinti visų IRT tematikų plėtrą
Poveikis (angl. impact)	<p>Poveikio kriterijus apibrėžia, kokį tikėtiną poveikį IRT ekosistemai darys siūloma rekomendacija.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 (jokio poveikio) – siūloma priemonė neskatina naujų 	<p>Poveikio kriterijus apibrėžia, kokį tikėtiną poveikį IRT ekosistemai darys siūloma rekomendacija.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 (jokio poveikio) – siūloma priemonė neskatina IRT sektoriaus 	<p>Poveikio kriterijus apibrėžia, kokį tikėtiną poveikį IRT ekosistemai darys siūloma rekomendacija.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 (jokio poveikio) – įgyvendinta priemonė neturi jokios įtakos 	<p>Poveikio kriterijus apibrėžia, kokį tikėtiną poveikį IRT ekosistemai darys siūloma rekomendacija.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 (jokio poveikio) – siūloma priemonė turi mažą poveikį, nes

	<p>inovacinių produktų kūrimo ir vystymosi / nesprenžia esamų barjerų.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 (didelis poveikis) – siūloma rekomendacija išsprenžia visus esminius tikslinės grupės inovacijų kūrimo / vystymo barjerus, prie kurių mažinimo gali prisidėti viešasis sektorius. 	<p>žmogiškojo potencialo plėtros (kiekybės) ir nesprenžia esminių IRT sektoriaus specialistų kompetencijų problemų (kokybės).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 (didelis poveikis) – siūloma priemonė ženkliai didina IRT sektoriuje dirbančių specialistų kiekį ir / ar kokybę, pilnai atliepant verslo atstovų poreikius. 	<p>naujų inovacijų kūrimui ar vystymuisi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 (didelis poveikis) – siūloma priemonė atliepia visų IRT prioriteto tematikų poreikius ir ženkliai prisideda prie naujų inovacijų kūrimo ar vystymosi. 	<p>nesprenžia IRT sektoriaus plėtra įtakojančių reguliacinių barjerų problemų.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 (didelis poveikis) – siūloma priemonė turi didelį poveikį, nes kuria tiesioginį teigiamą poveikį visų IRT tematikų plėtrai.
<p>Sėkmės tikimybė (angl. confidence)</p>	<p>Sėkmės tikimybės kriterijus apibrėžia, kiek tikėtina, kad siūloma rekomendacija bus sėkmingai įgyvendinta ir bus veiksminga.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (maža sėkmės tikimybė) – priemonė (šiuo metu) nėra tikslinga įgyvendinti; tikėtina, kad negalės būti įgyvendinta / nesulauks reikiamo politinio pritarimo. • 5 (didelė sėkmės tikimybė) – siūloma priemonė atitinka tiek privačius, tiek viešuosius interesus; tikėtina, kad rekomendacijos 	<p>Sėkmės tikimybės kriterijus apibrėžia, kiek tikėtina, kad siūloma rekomendacija bus sėkmingai įgyvendinta ir bus veiksminga.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (maža sėkmės tikimybė) – priemonė (šiuo metu) nėra tikslinga įgyvendinti; tikėtina, kad negalės būti įgyvendinta / nesulauks reikiamo politinio pritarimo. • 5 (didelė sėkmės tikimybė) – siūloma priemonė atitinka tiek privačius, tiek viešuosius interesus; tikėtina, kad rekomendacijos 	<p>Sėkmės tikimybės kriterijus apibrėžia, kiek tikėtina, kad siūloma rekomendacija bus sėkmingai įgyvendinta ir bus veiksminga.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (maža sėkmės tikimybė) – priemonė (šiuo metu) nėra tikslinga įgyvendinti; tikėtina, kad negalės būti įgyvendinta / nesulauks reikiamo politinio pritarimo. • 5 (didelė sėkmės tikimybė) – siūloma priemonė atitinka tiek privačius, tiek viešuosius interesus; tikėtina, kad rekomendacijos 	<p>Sėkmės tikimybės kriterijus apibrėžia, kiek tikėtina, kad siūloma rekomendacija bus sėkmingai įgyvendinta ir bus veiksminga.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (maža sėkmės tikimybė) – nėra priemonė (šiuo metu) nėra tikslinga įgyvendinti; tikėtina, kad negalės būti įgyvendinta / nesulauks reikiamo politinio pritarimo. • 5 (didelė sėkmės tikimybė) – siūloma priemonė atitinka tiek privačius, tiek viešuosius interesus; tikėtina, kad

	įgyvendinimas nesusidurtų su esminiais iššūkiais ar politiniais barjerais.	įgyvendinimas nesusidurtų su esminiais iššūkiais ar politiniais barjerais.	įgyvendinimas nesusidurtų su esminiais iššūkiais ar politiniais barjerais.	rekomendacijos įgyvendinimas nesusidurtų su esminiais iššūkiais ar politiniais barjerais.
Pastangos (angl. effort)	<p>Pastangų kriterijus apibrėžia, kiek viešojo sektoriaus pastangų ir kaštų prireiks norint įgyvendinti rekomendaciją.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (mažas išteklių poreikis) – siūloma priemonė reikalauja minimalių pastangų ir nereikšmingų Valstybės biudžeto lėšų; rekomendacija gali būti įgyvendinta per 6 mėn. • 5 (didelis išteklių poreikis) – siūloma priemonė reikalauja didelių finansinių kaštų, kurių Valstybė šiuo metu negali skirti; priemonės įgyvendinimas yra ilgesnis nei 2 metai; procese būtinas daugiau nei 2 ministerijų (ar joms pavaldžių įstaigų) dalyvavimas. 	<p>Pastangų kriterijus apibrėžia, kiek viešojo sektoriaus pastangų ir kaštų prireiks norint įgyvendinti rekomendaciją.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (mažas išteklių poreikis) – siūloma priemonė reikalauja minimalių pastangų ir nereikšmingų Valstybės biudžeto lėšų; rekomendacija gali būti įgyvendinta per 6 mėn. • 5 (didelis išteklių poreikis) – siūloma priemonė reikalauja didelių finansinių kaštų, kurių Valstybė šiuo metu negali skirti; priemonės įgyvendinimas yra ilgesnis nei 2 metai; procese būtinas daugiau nei 2 ministerijų (ar joms pavaldžių įstaigų) dalyvavimas. 	<p>Pastangų kriterijus apibrėžia, kiek viešojo sektoriaus pastangų ir kaštų prireiks norint įgyvendinti rekomendaciją.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (mažas išteklių poreikis) – siūloma priemonė reikalauja minimalių pastangų ir nereikšmingų Valstybės biudžeto lėšų; rekomendacija gali būti įgyvendinta per 6 mėn. • 5 (didelis išteklių poreikis) – siūloma priemonė reikalauja didelių finansinių kaštų, kurių Valstybė šiuo metu negali skirti; priemonės įgyvendinimas yra ilgesnis nei 2 metai; procese būtinas daugiau nei 2 ministerijų (ar joms pavaldžių įstaigų) dalyvavimas. 	<p>Pastangų kriterijus apibrėžia, kiek viešojo sektoriaus pastangų ir kaštų prireiks norint įgyvendinti rekomendaciją.</p> <p>Pavyzdžiui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (mažai kaštų reikalauja) – siūloma priemonė reikalauja minimalių pastangų ir nereikšmingų Valstybės biudžeto lėšų, pakeitimai gali būti įgyvendinti per 6 mėn., pakanka Inovacijų agentūros pastangų ir taisyklių koregavimo. • 5 (daug kaštų reikalauja) – siūloma priemonė reikalauja daug pastangų įgyvendinimui, reikalingi nauji įstatymai / įstatymų pataisos, valstybiniai ištekliai, kurių valstybė neturi.

PRIEDAS NR. 4. SU S3 IRT PRIORITETO TEMATIKOMIS SUSIJUSIOS TENDENCIJOS

DI-DD	Daiktų internetas	Kibernetinis saugumas	Fintech ir BG	AV ir soc. inovacijos	ITS
<i>Applied Observability</i>	<i>Industry Cloud Platforms</i>	<i>Digital Immune System (DIS)</i>	<i>Alternative Currency</i>	<i>Metaverse</i>	<i>Transport scheduling systems (planning)</i>
<i>AI Trust, Risk, and Security Management (AI TRISM)</i>	<i>Wireless-Value Realization</i>	<i>Alternative approaches to quantum computation</i>	<i>Directed Acyclic Graph</i>	<i>Augmented reality</i>	<i>Automated driving solutions</i>
<i>Platform Engineering</i>	<i>AI-based local digital twins</i>	<i>Quantum Computers</i>	<i>Dual blockchain</i>	<i>Computational Creativity</i>	<i>3D multi-object tracking</i>
<i>Superapps</i>	<i>Cognitive digital twin</i>	<i>Quantum Cryptography</i>	<i>Blockchain</i>	<i>Holograms</i>	<i>Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)</i>
<i>Adaptive AI</i>	<i>Earable computing</i>	<i>DNS over HTTPS</i>	<i>Tokenization</i>	<i>Neuroscience of creativity and imagination</i>	<i>Connected Cooperative Automated transport (CCAM)</i>
<i>AI-enabled drug discovery</i>	<i>Edge artificial intelligence</i>	<i>Hyperautomation in security</i>	<i>Web3</i>	<i>Collaborative innovation spaces</i>	<i>Mobility as a Service (MaaS)</i>
<i>Next generation computing devices and architectures</i>	<i>External Human-Machine Interfaces</i>	<i>Decentralized identity</i>	<i>Fintech</i>	<i>Gamification</i>	<i>Self-organising logistics (SoL)</i>
<i>DNA-based Digital Data Storage</i>	<i>Few-shots object detection</i>	<i>Quantum technologies</i>	<i>No-touch payments</i>	<i>Reinventing education</i>	<i>Physical internet</i>
<i>Artificial Intelligence</i>	<i>Fog robotics</i>	<i>Trust architectures and digital identity</i>	<i>Verification technologies (blockchain)</i>	<i>Versatile video coding</i>	<i>Sustainable supply chain</i>
<i>Chatbots</i>	<i>Human digital twin</i>	<i>Quantum computing</i>	<i>DeFi</i>	<i>Spatial computing</i>	
<i>Speech Recognition</i>	<i>Internet of space things</i>	<i>Multi-factor authentication</i>		<i>Immersive reality technologies</i>	
<i>Touchless Gesture Recognition</i>	<i>Programmable wireless environment</i>	<i>DevSecOps</i>		<i>Extended reality</i>	
<i>Body 2.0 and the Quantified Self (big data)</i>	<i>Wireless time sensitive network</i>	<i>Self-adaptive security</i>		<i>Augmented reality hardware</i>	
<i>Owning and Sharing Health Data</i>	<i>Edge computer vision</i>	<i>Deception technology</i>		<i>Augmented experiences</i>	
<i>Computing memory</i>	<i>Digital twins</i>	<i>Privacy enhancing technology</i>		<i>AR platforms</i>	

DI-DD	Daiktų internetas	Kibernetinis saugumas	Fintech ir BG	AV ir soc. inovacijos	ITS
Artificial synapse/ brain	Multimodal UI			Human factors of AR	
Brain Machine Interface	Hyperscale Edge computing			Learning analytics (social innovation)	
Emotion recognition	Smart spaces			Educational sensing (social innovation)	
Bioinformatics	6G			out-of-school learning	
Health chatbots	Advanced connectivity			Blended (Hybrid) learning	
Aqueous AI ion batteries	Cloud and edge computing				
Green AI	API Economy				
AI ethics	Distributed ledger technologies				
Edge AI	Edge computing				
Foundation models	Distributed cloud				
Knowledge graphs	Hyper converged infrastructure				
Generative AI	Digital twins				
Human-centred AI	Unified communications services				
Intelligent applications	SD WAN				
Model compression	5G				
Neuromorphic computing	Internet of Things				
Responsible AI	Quantum communication				
Synthetic data	Quantum computing				
Self-supervised learning	Quantum sensing and imaging				
Applied AI	Quantum foundations				
Industrialized machine learning					
Next-generation software development					

DI-DD	Daiktų internetas	Kibernetinis saugumas	Fintech ir BG	AV ir soc. inovacijos	ITS
<i>Self-writing software</i>					
<i>Low-code no-code platforms</i>					
<i>Citizen AI</i>					
<i>AI for Everybody</i>					
<i>AI avatars</i>					
<i>Affective computing</i>					
<i>Programmatic advertising</i>					
<i>Conversational systems</i>					
<i>Machine Learning</i>					
<i>Natural Language Processing</i>					
<i>DNA data storage</i>					
<i>Deeper machine learning</i>					
<i>Human-centred AI</i>					
<i>Next-level AI</i>					
<i>Interdisciplinary AI</i>					
<i>Computational diplomacy</i>					
<i>Trust and co-operation modelling</i>					

Šaltinis: sudaryta VŠĮ „Inovacijų agentūra“.

PRIEDAS NR. 5. VYRAUJANČIŲ IR VYSTOMŲ IRT BEI MOKSLO TENDENCIJŲ SUSIJUSIŲ SU IRT NUSTATYMI NAUDOTI ŠALTINIAI

- CE Delft, *Research for TRAN Committee–The Impact of Emerging Technologies on the Transport System*, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels, 2020
- Eulaerts, O., Joanny, G., Fragkiskos, S., Grabowska, M., Brembilla, S., Rossi, D., Nicula, G. and Perani, S., *Weak signals in Science and Technologies in 2021*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC129501>
- European Commission, European Innovation Council and SMEs Executive Agency, Lopatka, M., Pólvara, A., Manimaaran, S. et al., *Identification of emerging technologies and breakthrough innovations*, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2826/06288>
- European Commission, Joint Research Centre, Nativi, S., Kotsev, A., Scudo, P. et al., *IoT 2.0 and the internet of transformation (web of things and digital twins) – A multi-facets analysis*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/553243>
- Gartner, *Strategic Technology Trends 2023*, 2023, <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023>
- GESDA, *GESDA Science Breakthrough Radar*, 2022, <https://radar.gesda.global/trends/>
- Itonics, *Trend Radar, ICT*, <https://www.itonics-innovation.com/trend-radar>
- Martinez P., Fernando, F.C.B., Falcón, D.C., Llorca, D.F., Gomez, E., Hupont Torres, I., Merino, L., Monserrat, C., and Hernández Orallo, J., *AI Watch: Revisiting Technology Readiness Levels for relevant Artificial Intelligence technologies*, Joint Research Centre, 2022, <https://ai-watch.ec.europa.eu/publications/>
- McKinsey, *McKinsey Technology Trends Outlook 2022*, 2022 <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech>
- Nguyen, T., Jump, A., Casey, D., *Emerging Tech Impact Radar 2023. Gartner Research Excerpt*, 2022, <https://www.gartner.com/en/doc/emerging-technologies>
- Warnke, P., Cuhls, K., Schmoch, U., Daniel, L., Andreescu, L., Dragomir, B., *100 Radical Innovation Breakthroughs for the future*, 2019, https://ribri.isi-project.eu/#page_RIB

PRIEDAS NR. 6. LIETUVOS IR UŽSIENIO STRATEGINIŲ IR ANALITINIŲ DOKUMENTŲ ANALIZĖS ŠALTINIAI

- Danija, *Danijos skaitmeninio augimo strategija*, 2018
- Inovacijų agentūra, *Lietuvos mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros bei inovacijų (sumanios specializacijos) stebėsenos ataskaita*, 2022
- Inovacijų centras, *Lietuvos žaidimų industrijos kelrodis*, 2020
- Investuok Lietuvoje, *Globali kova dėl talentų*, 2021
- Investuok Lietuvoje, *Nuo abituriento suolo iki karjeros IRT profesijose*, 2020
- Investuok Lietuvoje, *The Fintech landscape in Lithuania 2022-2023 report*, 2022
- Jungtinė Karalystė, *Jungtinės Karalystės skaitmeninė strategija*, 2021
- Kurk Lietuvai, *ArtTech Lietuvoje esamos situacijos analizė*, 2022
- Kurk Lietuvai, *Lietuvos dirbtinio intelekto technologijų plėtros veiksmų planas 2023-2026 m.*, 2020
- Kurk Lietuvai, *Lietuvos startuolių ekosistemos plėtros koncepcija*, 2022
- Lietuvos Respublikos Finansų Ministerija, *2023-2028 metų Fintech sektoriaus plėtros Lietuvoje gairės*, 2023
- Pietų Korėja, *Korėja parengs skaitmeninės transformacijos kelrodį, įgyvendindami Niujorko iniciatyvą*, 2022
- Singapūras, *Informacinės ir ryšių technologijos 2025*, 2015
- Smart Continent, *Galimybių studija dėl paskatų verslui investuoti į MTEPI*, 2023.
- STRATA, *Informacinių ir ryšių technologijų įgūdžiai Lietuvoje. Situacijos apžvalga*, 2020
- STRATA, *Lietuvos inovacijų ekosistemos apžvalga*, 2021
- STRATA, *Mokslo, technologijų ir inovacijų ekosistemos transformacijos galimybių studija*, 2022
- STRATA, *Sumanios specializacijos poveikio vertinimas*, 2021