

Lina SKEBERDYTĖ

DAKTARO DISERTACIJA

MOKSLO IR VERSLO
ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKA:
LIETUVOS BIOTECHNOLOGIJŲ
SEKTORIAUS ATVEJIS

SOCIALINIAI MOKSLAI,
VADYBA (03 S)
VILNIUS, 2015

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

Lina Skeberdytė

**MOKSLO IR VERSLO
ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKA:
LIETUVOS BIOTECHNOLOGIJŲ
SEKTORIAUS ATVEJIS**

Daktaro disertacija
Socialiniai mokslai, vadyba (03 S)

Vilnius, 2015

Disertacija rengta 2010–2015 m. Mykolo Romerio universitete

Mokslinis vadovas

Prof. dr. (HP) Alvydas Baležentis (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba – 03 S)

Daktaro disertacija ginama viešame Vadybos mokslo krypties gynimo tarybos posėdyje 2015 m. spalio 14 d. 14 val. Mykolo Romerio universiteto II–230 aud. (Ateities g. 20, LT-08303 Vilnius)

Pirmininkas

Prof. dr. Tadas Sudnickas (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

Nariai:

Prof. habil. dr. Borisas Melnikas (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

Prof. dr. Agota Giedrė Raišienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

Prof. dr. Alvydas Raipa (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03S).

Prof. habil. dr. Voldemars Strikis (Latvijos žemės ūkio universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04S).

Daktaro disertacijos santrauka išsiųsta 2015 m. rugsėjo 14 d.

Daktaro disertaciją galima peržiūrėti Lietuvos nacionalinėje Martyno Mažvydo bibliotekoje (Gedimino pr. 51, LT-01504 Vilnius) bei Mykolo Romerio universiteto bibliotekose (Ateities g. 20, LT-08303 ir Valakupių g. 5, LT-10101 Vilnius; V. Putvinskio g. 70, LT-44211 Kaunas).

PADĖKA

Nuoširdžiai dėkoju moksliniam vadovui prof. dr. (HP) Alvydui Baleženčiui už vertingas mokslines konsultacijas, už patarimus, pastabas, pasiūlymus, už visą man skirtą laiką, energiją, kantrybę ir išmintį. Dėkoju Mykolo Romerio universiteto Vadybos instituto, kuriame buvo rengiama disertacija, kolektyvui už mokslines įžvalgas, geranoriškumą ir šiltą bei darbingą atmosferą.

Širdingas ačiū dr. Patricijai Vittorijai (Patrizia Vittoria) už įkvėpimą ir neįkainojamą mokslinę patirtį stažuotės Paslaugų pramonės tyrimų institute metu (Neapolis, Italija).

Esu dėkinga visiems Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų, inovacijų paramos organizacijų vadovams bei atstovams, kurie, sutiko dalyvauti mano disertacijos tyrime, skyrė man savo brangų laiką, dalijosi savo patirtimi ir padėjo įgyvendinti mano mokslines idėjas.

Ačiū draugams, taip pat bendradarbiams už palaikymą, supratingumą ir padėjimus. Dėkoju savo mokslo kolegoms už visą kartu nueitą kelią tikslo link, už mokslines bei gyvenimiškas diskusijas, bendrumo jausmą.

Šiame savo gyvenimo etape begaliniai esu dėkinga Mamai, o labiausiai – Tėčiui, už nuolatinį skatinimą tobulėti, už pozityvų, tačiau ir kritišką požiūrį ir už tai, kad su Jumis visada randu atsakymus į visus gyvenimo klausimus ir viskas tampa įmanoma. Ačiū sesei Aistei už tai, kad buvo šalia.

TURINYS

LENTELĖS	6
PAVEISLAI.....	7
ĮVADAS	9
1. MOKSLO IR VERSLO ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKA: TEORINIAI ASPEKTAI.....	14
1.1. Tinklaveikos raiška globalioje visuomenėje. Sisteminis požiūris.....	14
1.1.1. Makropožiūris: globali sistema.....	15
1.1.2. Mezopožiūris: tinklinė visuomenės struktūra	18
1.1.3. Mikropožiūris: veikėjo ir struktūros sąveika	20
1.2. Socialinės sistemos tinklinė struktūra	22
1.2.1. Tinklo sąvoka ir požiūris	22
1.2.2. Tinklai ir tinklaveika socialinėje sistemoje	26
1.2.3. Socialinių tinklų analizė	30
1.3. Mokslo ir verslo organizacijų sąveikos kaita	34
1.3.1. Žinių gamybos ir sklaidos modelio pokytis	34
1.3.2. Mokslo ir verslo organizacijų socialinių santykių raiška.....	38
1.3.3. Mokslo ir verslo organizacijų santykių įtinklinimas.....	42
2. MOKSLO IR VERSLO ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKOS TYRIMO METODOLOGINIAI PAGRINDAI	49
2.1. Tyrimo tikslas, uždaviniai, struktūra	49
2.2. Socialinių tinklų analizės instrumentai	53
2.3. Empirinio tyrimo apribojimai ir patikimumas.....	56
3. LIETUVOS BIOTECHNOLOGIJŲ SEKTORIAUS MOKSLO IR VERSLO ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKOS ANALIZĖ	58
3.1. Tyrimo objekto identifikavimas	58
3.1.1. Biotechnologijų sektoriaus savitumai	58
3.1.2. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus inovacijų sistema: politika ir infrastruktūra.....	62
3.1.3. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijos.....	69
3.2. Mokslo ir verslo organizacijų tinklo analizė	78
3.2.1. Mokslo ir verslo organizacijų vadovų (atstovų) ryšių analizė.....	78
3.2.2. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų socialinių tinklų analizė	84
3.2.2.1. Formalių reikšmingų mokslo ir verslo organizacijų ryšių tinklo analizė	90
3.2.2.2. Neformalių reikšmingų mokslo ir verslo organizacijų ryšių tinklo analizė	96

3.2.2.3. Formalių nereikšmingų mokslo ir verslo organizacijų ryšių tinklo analizė	102
3.2.2.4. Neformalių nereikšmingų mokslo ir verslo organizacijų ryšių tinklo analizė.....	105
3.2.3. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklo analizė	111
3.3. Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizė: nauda, formos, apribojimai	116
IŠVADOS.....	122
REKOMENDACIJOS.....	125
LITERATŪROS SĄRAŠAS	127
PRIEDAI.....	138
DAKTARO DISERTACIJOS SANTRAUKA	167
SUMMARY OF DOCTORAL DISSERTATION	189

LENTELĖS

1 lentelė.	Tinklo sampratos įvairovė mokslinėje literatūroje.....	24
2 lentelė.	Tinklaveikos sampratos įvairovė.....	29
3 lentelė.	Pirmojo ir antrojo žinių gamybos etapų savybės	36
4 lentelė.	Bendradarbiavimo sampratų įvairovė.....	40
5 lentelė.	Mokslo ir verslo organizacijų socialinių ryšių charakteristikos	43
6 lentelė.	Mokslo ir verslo organizacijų sąveikos formos pagal veiklos rūšis	44
7 lentelė.	Disertacinio darbo Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos empirinio tyrimo etapai	51
8 lentelė.	Tinklo dalyvių centriškumo rodiklių apskaičiavimas pagal socialinių tinklų metodiką.....	56
9 lentelė.	Lietuvos inovacijų paramos organizacijų veiklos kryptys, 2015 m.....	67
10 lentelė.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklo apimtys	79
11 lentelė.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklaveikos empirinio tyrimo dalyviai	79
12 lentelė.	Mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų vadovų (atstovų) požiūris į bendradarbiavimą su kitomis organizacijomis	82
13 lentelė.	Mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų vadovų (atstovų) bendradarbiavimo su kitomis organizacijomis vertinimas	83
14 lentelė.	Mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje ryšių, tarptautiškumas.....	83
15 lentelė.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų ryšiai tarp organizacijų grupių	85
16 lentelė.	Mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje formalių, neformalių, reikšmingų, nereikšmingų ryšių tinklų rodikliai.....	89
17 lentelė.	Formalūs reikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle.....	90
18 lentelė.	Neformalūs reikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle.....	96
19 lentelė.	Reikšmingų ryšių tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje, pasiskirstymas organizacijų grupėse	102
20 lentelė.	Formalūs nereikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle	103
21 lentelė.	Neformalūs nereikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle	105
22 lentelė.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų ryšių tinklo plėtros trikdžiai	119

PAVEISLAI

1 pav.	Galios sklaidos pasaulyje modelis pagal I. Wallerstein.....	16
2 pav.	Europos Sąjungos šalių narių inovacijų būklė, 2013	18
3 pav.	Mokslo, technologijų ir inovacijų srautų intensyvumas ir galios sklaida pasaulio sistemoje.....	21
4 pav.	Sisteminis požiūris į tinklaveikos procesą	30
5 pav.	Tinklo centralizacijos laipsnis.....	31
6 pav.	Konkurencingumo išteklių pokytis.....	34
7 pav.	Intelektinio potencialo realizavimas.....	36
8 pav.	Mokslo ir verslo organizacijų socialinių ryšių tipologija.....	46
9 pav.	Konceptualus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos modelis	47
10 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveikos empirinio tyrimo loginė schema.....	51
11 pav.	Viešojo ir privataus sektoriaus organizacijų proporcijos didžiausiuose biotechnologijų centruose 2012 m. (JAV, Europa, Kanada ir Australija)	61
12 pav.	Bendrųjų MTEP išlaidų dalies kaita Lietuvoje (proc. nuo BVP) 2004–2013 m.	62
13 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus inovacijų sistemos institucinė struktūra, 2015 m.	64
14 pav.	Lietuvos biotechnologijos sektoriaus plėtra	70
15 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo organizacijos, 2015.....	72
16 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle (pagal laipsnio centriškumo rodiklį).....	86
17 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklo centro (C) ir periferijos (P) zonos	87
18 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklo įeinantys ir išeinantys ryšiai (vnt.).....	88
19 pav.	Abipusiai ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle	88
20 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų formalių reikšmingų ryšių tinkle (pagal laipsnio centriškumo rodiklį)	91
21 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų formalių reikšmingų ryšių tinkle (pagal tarpusavio centriškumo rodiklį)	92
22 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų formalių reikšmingų ryšių tinkle (pagal Bonacicho centriškumo rodiklį)	93
23 pav.	Įeinantys ir išeinantys formalūs reikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle (vnt.)	94
24 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų formalių, abipusiai reikšmingų ryšių tinklas	95
25 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų formalių, abipusiai reikšmingų ryšių tinklas.....	95
26 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalių reikšmingų ryšių tinkle (pagal laipsnio centriškumo rodiklį)	97
27 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalių reikšmingų ryšių tinkle (pagal tarpusavio centriškumo rodiklį)	98

28 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalių reikšmingų ryšių tinkle (pagal Bonacicho centriškumo rodiklį)	99
29 pav.	Įeinantys ir išeinantys neformalus reikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle.....	100
30 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalių, abipusiai reikšmingų ryšių tinklas	101
31 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų neformalių, abipusiai reikšmingų ryšių tinklas.....	101
32 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų formalių nereikšmingų ryšių tinkle.....	103
33 pav.	Įeinantys ir išeinantys formalūs nereikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle (vnt.).....	104
34 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų formalių, abipusiai nereikšmingų ryšių tinklas	104
35 pav.	Įeinantys ir išeinantys neformalus nereikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle (vnt.).....	106
36 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalių nereikšmingų ryšių tinkle (pagal laipsnio centriškumo rodiklį).....	107
37 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų neformalių nereikšmingų ryšių tinkle (pagal laipsnio centriškumo rodiklį)	108
38 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalių nereikšmingų ryšių tinkle (pagal tarpusavio centriškumo rodiklį)	109
39 pav.	Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalių nereikšmingų ryšių tinkle (pagal Bonacicho centriškumo rodiklį).....	110
40 pav.	Neformalus nereikšmingi ryšiai tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje.....	111
41 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų išeinančių ryšių visuma (procentas nuo visų išeinančių kiekvienos organizacijos ryšių)	112
42 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų įeinančių ryšių visuma (proc. nuo visų įeinančių kiekvienos organizacijos ryšių)	112
43 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų grupių išeinančių ryšių apimtys (vnt.)	113
44 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų grupių išeinančių ryšių apimtys (proc.)	114
45 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų grupių įeinančių ryšių apimtys (vnt.)	114
46 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų įeinantys ryšiai pagal apimtys (proc.) nuo visų organizacijų grupės ryšių.....	115
47 pav.	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklo abipusių ryšių apimtys (vnt.)	116

IVADAS

Tyrimo aktualumas. Šiuolaikinėje nuolat kintamoje inovacijų ekonomikoje žinios yra pagrindinė progreso sąlyga. Todėl žinių siekis, jų įsisavinimas, kūrimas ir perdavimas tampa pačiais svarbiausiais ilgalaikių konkurencinių pranašumų šaltiniais, o inovacinės veiklos skatinimas ir valdymas – vienu didžiausių iššūkių tiek nacionalinės, tiek tarptautinės viešosios politikos formavimo ir įgyvendinimo srityse.

Mokslo ir verslo bendradarbiavimo procesų valdymas, mokslo žinių perdavimas ir jų komercializavimas – tai vieni reikšmingiausių inovacijų politikos uždavinių, kurių svarbą itin sustiprino per paskutinius kelis XX a. dešimtmečius atstumo, laiko, erdvės sąvokas bei jų ribojimus pakeitusios informacinės ir komunikacijos technologijos, kai visas pasaulis buvo sujungtas į globalią, informacija pagrįstą tinklinę struktūrą – tinklo visuomenę (Castells, 2005).

Tinklų ir tinklaveikos tyrimai tapo vienos svarbiausių ir perspektyviausių tyrimų sričių ne tik informatikos arba ekonomikos, bet ir kitose srityse, tokiose kaip, politologija, sociologija, viešasis valdymas (Provan, Milward, 2001). Naujų tinklų, peržengiančių įvairių formalių organizacijų ribas ir hierarchijos lygius, formavimasis kelia iššūkį egzistuojantiems organizacijos ir vadybos modeliams, taip keisdamas konkurencinių pranašumų formas. Taigi, poreikis tyrinėti tinklus bei tinklaveiką kyla dėl būtinybės prisitaikyti prie socialinės struktūros pokyčių.

Visi ekonominiai procesai yra socialiai įtinkinti. Tinklaveikos procesai yra glaudžiai susiję su socialinio gyvenimo principų taikymu (White, 1992; Shrum ir Bankston, 1993; Lin, 2001), nes tinklas – tai socialinis pasaulis, kuris susideda iš dalyvių, sąveikų ir įvykių, jame įvairius išteklius turintys dalyviai nuolat sąveikauja tarpusavyje ir yra priklausomi vieni nuo kitų. Tinklo esmė –socialiniuose, ekonominiuose, formaliuose, neformaliuose rėšiuose įtinklintos žinios. Tai žinios, kurios aktualizuojausi socialinės sąveikos metu.

Mokslo ir verslo organizacijų ryšiai sudaro sociokultūrinę sistemą, kurioje tarporganizaciniai ir tarpasmeniniai ryšiai, formalūs ir neformalūs ryšiai atlieka svarbų vaidmenį siekiant efektyviai bendradarbiauti kuriant mokslinę arba komercinę produkciją. Tinklo dalyvių gebėjimas ne tik dalyvauti tinklinėje struktūroje, bet ir formuoti ją tampa itin aktuali tyrimų sritis tinklinėje visuomenėje, nes kyla klausimas, kaip šį procesą reikėtų analizuoti ir valdyti.

Iki šiol mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimo klausimai buvo tyrinėti siekiant „kietosiomis“ priemonėmis (infrastruktūros kūrimas, mokslinių tyrimų finansavimas ir kt.) užtikrinti produktyvią mokslo ir verslo sąveiką. Tačiau pastaraisiais metais daugėja mokslinių tyrimų, kurių objektas – inovacijų kultūros politikos formavimas nacionaliniu lygmeniu, kai gilinamasi į socialinę ir intelektualinę organizacijų kapitalą bei jo realizavimo ir plėtros savitumus ir galimybes.

Mokslinis ištirtumas. Tinklų ir tinklaveikos bruožams ir savitumams viešojoje politikoje skirta nemažai darbų: Provan (2001, 2007), Peterson ir kt. (2003), O'Toole (2004), Sandstrom (2008), Kenis (2009). Socioekonominiu požiūriu tinklus ir jų analizės instrumentus analizavo Bonacich (1972, 1987), Freeman (1979), Wasserman ir Faust (1994), Scott (2000), Newman (2002), Borgatti ir Foster (2003), Brass (2004), Kilduff ir kt. (2006), Fagiolo (2010). Tarp socialinių tinklų analizės teoretikų itin svarbus Granovetter (1973)

mokslinis požiūris, kuris tinklaveiką socialinėje struktūroje aiškino stiprių ir silpnų ryšių pagrindu, taip pat Burt (1992), Ahuja (2000), kurie apibrėžė ir tyrė socialinių tinklų struktūrinės „duobės“. Socialinio kapitalo raišką socialiniuose ryšiuose tyrė Senker ir kt. (1998), Burt (2000), Auranen (2005), Butcher (2005). Tarp Lietuvos mokslininkų galima paminėti M. Vilko disertaciją „Tinklaveika ir procesų pokyčių rezultatyvumas“ (2007), M. Vilko ir J. Bučaitės-Vilkės straipsnį, skirtą nagrinėti besiformuojančios tinklaveikos teoriniams klausimams (Vilkas, 2009), taip pat A. Ramonaitės ir J. Kavaliauskaitės studiją (2012), kurioje tinklaveikos prieiga pirmą kartą panaudota tiriant Sąjūdžio judėjimo ištakas bei A. Ramonaitės (2011) silpnų ir stiprių ryšių svarbos protesto mobilizacijai tyrimus. E. Ribašauskienė ir D. Šalengaitė (2013) tinklaveiką nagrinėjo kaimo tinklo kontekste. B. Mikulskienė (2013) mokslinėje studijoje suformulavo suinteresuotų šalių dalyvavimu pagrįstą sprendimų priėmimo modelį išanalizavus viešosios politikos suinteresuotų šalių įtraukimo į konkrečios viešosios politikos formavimo procesą būdus dviejuose socialiai jautriuose sektoriuose: sveikatos politikos; švietimo ir mokslinių tyrimų politikos. A. Bučinskas, V. Giedraitytė, ir A. Raipa, (2014) tinklaveikos raišką analizavo viešojo valdymo pokyčių struktūroje. Didžiojoje daugumoje tyrimų analizuota pati tinklo ir tinklaveikos koncepcija, teoriniai jos aspektai. Empirinių darbų, vertinančių tinklaveikos raišką, pobūdį, struktūrą, turinį, reikšmę bei tinklo dalyvių ryšių su tinklu yra kur kas mažiau, nors šie klausimai ir sudaro socialinių tinklų analizės prasmę. Mokslo ir verslo organizacijų ryšiai ir jų įtaka inovacijų procesams yra vienas svarbiausių vadybos, inovacijų ekonomikos, mokslo sociologijos, mokslo ir žinių valdymo, mokslo ir technologijų politikos ir daugelio kitų sričių mokslininkų tyrimų objektas, kurį formavo Agrawal (2001), Poyago-Theotoky ir kt. (2002), McMillan ir Hamilton (2003), Hall (2004), Mowery ir Nelson (2004). Mokslo ir verslo ryšių socialinių tinklų požiūriu analizavo Powell, Koput ir Smith-Doerr (1996), Hansen (1999), Zucker ir Darby (2000) Hall ir kt. (2000), Stroele ir kt. (2012), Jenssen ir Nybakk (2013), Cimenler (2014). Formalius ir neformalius mokslo ir verslo organizacijų ryšius analizavo Hagedoorn ir kt. (2000), Bongers ir kt. (2003), Brennenraedts ir kt. (2006), Schmidt (2007), Fuentes ir Dutrénit (2010). Socialinius tinklus žinių perdavimo požiūriu tyrė Abreu ir kt. (2009). Nors Lietuvoje yra aktualūs mokslo ir verslo bendradarbiavimo skatinimo tyrimai ir pripažįstama šių sektorių ryšių bei sąveikos svarba, tačiau šių sektorių organizacijų socialiniai ryšiai iki šiol yra per mažai tyrinėta sritis. G. Tautkevičienė (2011), remdamasi bibliometriniais duomenimis, analizavo Kauno technologijos universiteto mokslininkų bendradarbiavimo tinklą pagal mokslines publikacijas. J. Nugaras (2015) savo disertacijoje analizavo aukštojo mokslo institucijų tinklaveikos vertinimo aspektus.

Mokslinė problema. Mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimo skatinimo, valdymo būdų paieškos yra aktualios globaliu mastu, tačiau šio proceso svarba ypač pabrėžiama Europos Sąjungoje (Europos paradoksas). Vis labiau atkreipiamas dėmesys į socialinius tarporganizacinius ryšius siekiant produktyvaus bendradarbiavimo, šio procesų veiksmų neištirtumas kelia mokslinę problemą: kokia yra tinklaveikos raiška mokslo ir verslo organizacijų kontekste ir kaip susiformavę ryšiai atskleidžia pasitikėjimo, kompetencijos ir intelektualinius ryšius. Tarporganizaciniai formalūs ir neformalūs ryšiai ir šių ryšių formuojamas mokslo ir verslo organizacijų tinklas yra netyrinėta sritis ne tik Lietuvoje, bet itin mažai dėmesio jai skirta tarptautiniu mastu.

Disertaciniame darbe atliekamas tyrimas – tai mokslo ir verslo organizacijų sąveikos, kaip sociokultūrinės sistemos, tyrimas, kur ryšiai yra mobilizuojami mokslinei produkcijai pasiekti. Disertaciniame darbe mokslo ir verslo organizacijų sąveika analizuojama sisteminiu požiūriu remiantis socialinių tinklų ir tinklaveikos teorijomis. Mokslo ir verslo organizacijų formalios ir neformalios tinklaveikos raiška Lietuvos biotechnologijų sektoriuje ir besiformuojančių tinklų įtaka mokslo ir verslo organizacijų veiklos tinkle įgalinimui. Iki šiol šių klausimų nagrinėjimui buvo skirta itin mažai dėmesio, ypač neformalios tinklaveikos raiškos aspektui tinklaveikos tyrimų kontekste.

Darbo tikslas – ištirti biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų formalios ir neformalios tinklaveikos raiškos savitumus.

Tyrimo objektas – Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijos.

Tyrimo dalykas – Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklaveika.

Uždaviniai:

1. Pagrįsti tinklaveikos raišką globalizacijos teorijų požiūriu.
2. Išanalizuoti ryšių tarp sistemos dalyvių pobūdį ir tinklų formavimosi struktūrinių bei socialinių savybių prielaidas, pasiūlyti analitinį modelį mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveikos savitumams tirti.
3. Identifikuoti Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančias mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijas.
4. Sukurti metodiką Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių organizacijų tinklaveikos analizei.
5. Atlikti Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų socialinių tinklų analizę.

Disertacinio darbo mokslinis naujumas

Disertaciniame darbe pirmą kartą tarporganizaciniu lygmeniu analizuojama mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveika, kai vertinami tiek formalūs, tiek neformalūs ryšiai, reikšmingi mokslinės arba komercinės produkcijos sukūrimui. Disertacinio darbo mokslinį naujumą nusako šie rezultatai:

1. Suformuluotas sisteminis požiūris į tinklaveikos raišką globalioje visuomenėje.
2. Remiantis šiuo požiūriu, sukurtas analitinis modelis tarporganizacinei mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveikai kaip cikliniam procesui analizuoti.
3. Parengta metodika mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveikai analizuoti, pagal kurią galima nustatyti tarporganizacinių ryšių egzistavimą, jų kryptingumą, pobūdį, produktyvumą bei tinklaveikos ribojimus.
4. Nustatytas Lietuvos biotechnologijų viešojo ir privataus sektorių mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tarporganizacinių ryšių tinklas bei ryšių pobūdis ir reikšmingumas, sudarytas ir vizualizuotas ryšių žemėlapis.

5. Pagal sėkmingai pritaikytą parengtą metodiką galima nustatyti Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių mokslo, verslo ir paramos organizacijų tarporganizacinių ryšių tinklus bei juos įvertinti remiantis socialinių tinklų analizės parametrais, skirtais tinklo centralizacijai bei ryšių reikšmingumui nustatyti.
6. Nustatyti mokslinei, komercinei produkcijai reikšmingų ryšių tinklo plėtrą ribojantys veiksniai.

Teorinis darbo reikšmingumas.

Disertacinio darbo reikšmingumas pirmiausia atsiskleidžia socialinių tinklų analizės pritaikymu Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklaveiklai analizuoti. Remiantis sisteminiu požiūriu, tinklų teorijomis, pasiūlyta mokslo ir verslo ryšių tipologija ir suformuluotas konceptualus tinklaveikos analizės modelis papildo socialinių ryšių tyrimus ir suteikia naujų žinių apie tinklaveikos analizės ir rezultatų interpretacijos savitumus.

Darbo praktinis reikšmingumas

Praktinis disertacinio darbo reikšmingumas pirmiausia siejamas su praktiniu socialinių tinklų analizės metodo bei suformuluoto mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizės konceptualaus modelio pritaikymu Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos savitumams tirti.

Remiantis naujausiomis žiniomis apie socialinių ryšių struktūrą ir pobūdį, galima kryptingai organizuoti mokslinį, komercinį bendradarbiavimą. Socialinių ryšių pobūdis leidžia nustatyti intelektinius srautus tarp tinklo dalyvių.

Nustatyti formalūs, neformalūs ir reikšmingi, nereikšmingi ryšiai atskleidžia tinklo dalyvių pozicijas tinkle, pasitikėjimo kanalus.

Tyrimo rezultatai reikšmingi kuriant priemones mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimui skatinti, nes tyrimas atskleidžia tinklo dalyvių pozicijas bei stipriausius tarporganizacinius ryšius.

Disertacinio darbo metodika

Temos moksliniam pagrįstumui atskleisti bei moksliniam požiūriui į tiriamąjį objektą suformuluoti, naudojami mokslinės literatūros analizės, sisteminimo, sintezės, lyginimo, integravimo, apibendrinimo ir loginės analizės metodai.

- *Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų identifikavimas.* Analizuojant mokslinę literatūrą, oficialius duomenis bei atlikus apklausą telefonu ir el. Paštu, identifikuojamos viešojo ir privataus sektoriaus organizacijos, vykdančios veiklą biotechnologijų srityje.
- *Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų ryšių tinklo nustatymas.* Organizacijų tinklui nustatyti ir tinklaveikai analizuoti parengtas klausimynas, pagal kurį, remiantis organizacijų vadovų (atstovų) atsakymais, sudarytas organizacijų ryšių tinklas, nustatytos ryšių kryptys, tipai ir jų produktyvumas.
- *Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklaveikos analizė.* Remiantis socialinių tinklų analizės metodu, išanalizuoti tarporganizaciniai ryšiai ir nustatyta galios sklaida pagal centralizacijos rodiklius.

Empiriniam tyrimui pasirinktas kiekybinio tyrimo metodas: socialiniai tarporganizaciniai ryšiai analizuojami remiantis statistinės analizės ir socialinių tinklų metodika. Tyrimo rezultatai atskleidžia struktūrines tinklo savybes, kuriomis remiantis galima formuluoti prielaidas tinklo savybių priežastiniams ryšiams paaiškinti. Tyrimo rezultatams analizuoti naudojami apibendrinimo, interpretacijos ir loginės analizės metodai.

Disertacinio darbo struktūra. Disertacinį darbą sudaro įvadas, trys dalys, išvados ir rekomendacijos:

Pirmoje disertacijos dalyje, „Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveika: teoriniai aspektai“ remiantis suformuluotu globalizacijos teorijomis pagrįstu požiūriu į šiuolaikinės pasaulio sistemos elementų ryšius, analizuojamas požiūris vertinant jį ir kaip teorinę priegą reiškiniams aiškinti, ir metodologiniu požiūriu, kaip metodą šiems reiškiniams tirti. Žinių gamybos modelio kaitos kontekste analizuojamas mokslo, technologijų ir inovacijų sektoriaus sandaros pokytis bei socialinės sąveikos svarba siekiant įtakos ir galios tinklo struktūroje. Iškeliama formalų ir neformalių socialinių tinklų, kaip mokslinei, komercinei produkcijai reikšmingų veiksmų analizės svarba bei suformuluojamas konceptualus analitinis modelis socialiniams tarporganizaciniais ryšiams nustatyti bei sąveikoms tirti.

Antroje disertacinio darbo dalyje, „Mokslo, ir verslo organizacijų tinklaveikos tyrimo metodologiniai pagrindai“ pristatomi ir pagrindžiami suformuluoti Lietuvos biotechnologijų sektoriuje veiklą vykdančių mokslo ir verslo organizacijų formalų ir neformalų ryšių analizės empirinio tyrimo metodologiniai aspektai.

Trečioje mokslinio darbo dalyje, „Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizė“ pateikiami tyrimo rezultatai: Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų formalų, neformalių bei reikšmingų, nereikšmingų sąveikų tinklas bei ryšių formavimosi, siekiant sukurti mokslinę, komercinę produkciją, analizės rezultatai. Pirmiausia analizuojamas biotechnologijų sektorius ir identifikuojami tinklo dalyviai: biotechnologijų srityje veiklą vykdančios viešojo ir privataus sektorių mokslo ir verslo organizacijos ir šio sektoriaus plėtrą skatinančios inovacijų paramos organizacijos. Remiantis mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų vadovų (atstovų) vertinimu, nustatomi tarporganizaciniai ryšiai ir atliekama jų statistinė analizė bei ryšių analizė naudojantis socialinių tinklų metodika.

Išvados pateikiami svarbiausi disertacinio darbo tyrimo rezultatai, rekomendacijos, gairės bei pasiūlymai tolesniems mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos tyrimams.

1. MOKSLO IR VERSLO ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKA: TEORINIAI ASPEKTAI

1.1. Tinklaveikos raiška globalioje visuomenėje. Sisteminis požiūris

Sisteminis požiūris ir sistemų teorija sukurta remiantis gamtos ir plėtojosi tiksliuose moksluose. Šis požiūris leido aplinką suvokti ir analizuoti kaip visumą. Plačiausiu požiūriu sistemą galima apibūdinti „tai dviejų ar daugiau komponentų grupė, kai kiekvienas sistemos komponentas veikia kitų komponentų elgseną, o kiekvieno komponento elgesys veikia visumos elgesį“ (Skaržauskienė, 2008). Šiuo požiūriu pagrįstas sisteminis mąstymas, kurio pagrindas yra suvokimas, kad bet kokia žmogaus veikla yra atviros sistemos, kurios veikia aplinką ir yra aplinkos veikiamos. Klasikiniu požiūriu sistema – tai dviejų arba daugiau elementų sąjunga, kai kiekvienas sistemos elementas daro įtaką kitų elementų elgsenai, o kiekvieno elemento elgsena daro įtaką visumos elgsenai.

Bendroji sistemų teorija siekia sujungti įvairias egzistavusias struktūralizmo teorijas ir pritaikyti mąstymo būdą šiuolaikinio ir ateities pasaulio poreikiams, pažinti ir spręsti iškylančias problemas kompleksiskai, naudojant tarpdisciplinines priemones. Tai koncepcinis metodas, kuriuo siekiama atrasti sistemų tarpusavio sąveikas, sisteminės analizės metodas, kuris remiasi šiais pagrindiniais principais: visuma yra daugiau nei jos elementų suma; visi elementai veikia vienas kitą; yra grįžtamasis ryšys (angl. *feed back*), kuris sąlygoja sistemos reguliavimą; esminių principų visuma, tinkanti visoms sistemoms, nepriklausomai nuo jos elementų kilmės ir jų tarpusavio ryšio. Būtent iš čia kyla bendra tendencija integruoti įvairias mokslo šakas, aiškinti kompleksinius reiškinius, siekti mokslo vienybės.

Sisteminė analizė naujai pažvelgia ir operuoja tokiais pagrindiniais terminais, kaip sąveika, sistema, grįžtamasis ryšys (angl. *feed back*), atviros ir uždaros sistemos, organizacija, kompleksija, o pagrindiniais sisteminės analizės įrankiais tampa šie metodai bei jų formos: analogijos metodas ir jo simboliai, metaforos arba parabolės, izomorfizmo formos; techniniai moksliniai matematiniai analizės metodai ir tokios operacinės sąvokos, kaip, lošimų teorija ir ekonominė elgsena, konkurencija ir kooperacija; grafinis vaizdavimas diagramų kreivių, matricių, žemėlapių, tinklų formomis; sisteminis modeliavimas maketo, schemos, kibernetinio ir numerinio modelio formomis.

Sistiminiu požiūriu remiamasi socialiniuose ir humanitariniuose moksluose, tiriant, konstruojant ir modeliuojant kompleksinius reiškinius bei modernias technines, ekonomines, socialines ir gamtines sistemas. Sisteminė analizė tinkama tirti, konstruoti bei modeliuoti kompleksinius reiškinius ir sistemas, kokia yra socialinė realybės struktūra ir kokią ji daro įtaką sistemos formavimuisi.

Sistemų teorijos požiūriu žinias apie vieną sistemą galima pritaikyti daugeliui kitų sistemų. Sisteminis mąstymas padeda atpažinti sudėtingų reiškinių struktūrą. Tyrinėjant sąveikas bei ryšius tarp tam tikros sistemos elementų, galima įgyti žinių, kurios gali būti naudingos susidūrus su kitokio pobūdžio problemomis. Sisteminio mąstymo principai taikomi kuriant naujausias technologijas ir diegiant inovacijas.

Sistemų kompleksiskumas atskleidžia sistemų nestabilumo, asimetrijos, chaoso aspektus bei sistemos struktūros kaitą. Kompleksiskumo teorijos požiūriu sistemos laikomos

nuolat evoliucionuojančiomis ir save organizuojančiomis į naują visumą (Ferlie, 2007; Byeon, 2005; White, 2000).

Kompleksiškumo teorijos objektas yra mikrolygmens sistemos elementai, kurie daro įtaką veiksams sistemoje ir kaip šie veiksmi veikia visą sistemą makrolygmeniu (McElroy, 2000; McKenzie ir James, 2004). Čia yra atmetamas mechanistinis ontologinis modelis, grindžiamas atomizmu, korpuskuline tikrovės samprata, linijiniu priežastingumu taip įvykių ir poveikio (Styhre, 2002; Ferlie, 2007; Mason, 2007).

Kompleksinės sistemos pasižymi dideliu sąveikaujančių elementų skaičiumi. Sąveikų metu šie elementai grįžtamuju ryšiu veikia visą sistemą, sąveikos yra dinamiškos, nestabilios, dėl to sistemos procesai nėra linijiniai (Sherif, 2006; Price, 2004). Šioms sistemoms būdingas saviorganizacijos ir adaptacijos mechanizmas. Dalis sistemos dažniau veikia savireguliacijos principu nei paklūsta centralizuotai kontrolei, šis procesas vyksta esant sąveikai tarp įvairių decentralizuotų sistemos dalių. Adaptacijos mechanizmas leidžia sistemos elementams prisitaikyti prie aplinkos pokyčių. Sistema pati nekinta, ją keičia sistemos elementų reakcija į sistemos procesus.

Remiantis transformacionalistine globalizacijos teorijų prieiga ir sisteminiu požiūriu, šiame skyriuje formuluojamas analitinis požiūris į tinklaveikos raišką šiuolaikinėje visuomenėje, kurioje galima išskirti tris analizės lygmenis: sistemos, kaip visumos; sistemos struktūros, ryšių tarp elementų ir elemento lygmens.

1.1.1. Makropožiūris: globali sistema

Globalizacija veikia visas visuomenės sritis, todėl šiuolaikinė mokslo, technologijų ir inovacijų plėtra ir jos valdymas neišsivaizduojamas be globalizacijos proceso paaiškinimo. XXI amžiaus pradžioje globalizacijos sąvoka viena iš dažniausiai vartojamų ne tik kasdienybėje, bet ir socialiniuose moksluose. Šiame skyriuje tinklaveikos raiška šiuolaikinėje visuomenėje globalizacijos teorijų požiūriu yra analizuojama darant prielaidą, kad globalizacijos veiksniai bet kokią socialinę struktūrą veikia tais pačiais principais, todėl globalizacijos įtakos daromi pokyčiai iš esmės panašiais principais pasireiškia bet kuriame kitame kontekste.

Pačia plačiausia prasme globalizacija yra suvokiama kaip pasaulio vienodėjimas ir standartizacija per technologinę, komercinę bei kultūrinę sinchronizaciją. Požiūris į globalizacijos procesus priklauso nuo tiriamo objekto konteksto. Ekonomikoje globalizacija siejama su ekonomine internacionalizacija ir rinkos liberalizacija, politikos bei tarptautinių santykių srityje – vis glaudesniu tarptautiniu bendradarbiavimu, apimančiu vis daugiau sričių bei tarptautinės politikos plėtra. Institucinis, vadybinis aspektas apima naujų valstybės valdymo modelių plėtrą. Kultūros studijose – išryškinama globalizacijos reikšmė tarptautinei komunikacijai ir jos įtaka kultūrai bei identitetui. Sociologijoje didžiausias dėmesys skiriamas socialiniams pokyčiams bei „pasaulio bendruomenės“ iškilimui. Globalizacijos reiškinių tyrimai, nors apima daugybę požiūrių, tačiau tokio tarpdisciplininio analizės objekto, kaip mokslo, technologijų ir inovacijų valdymas, nykstant aiškiai ribai tarp atskirų disciplinų, šios sritys persidengia ir susilieja.

Vieną plačiausių sisteminių makropožiūrių į globalizacijos procesus išplėtojo Immanuel Wallerstein savo „Pasaulio sistemų“ teorijoje (Wallerstein, 1970). I. Wallerstein teigimu, socialinių pokyčių analizė yra visumos, o ne atskirų jos elementų (atskira klasė, bendruomenė, valstybė) tyrimas. Socialinių pokyčių analizei būtinas istorinis sistemos

kontekstas, todėl svarbiausias „pasaulio sistemos“ požiūrio pranašumas yra požiūrio į besikeičiančias socialines, politines ir geopolitines aplinkybes globalumas interpretuojant regionus lokaliame bei pasauliniame kontekste.

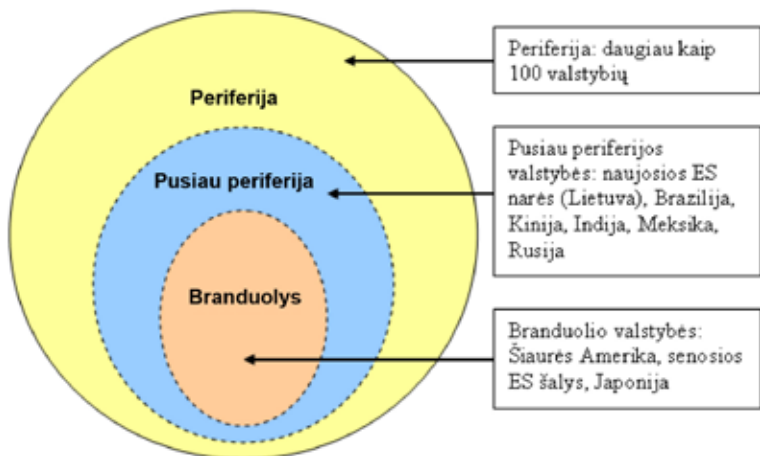
I. Wallerstein globalizacijos atsiradimą sutapatina su kapitalistinės pasaulio ekonomikos atsiradimu, kuri išplito ir galiausiai apėmė visą pasaulį, prisijungdama visas egzistuojančias minisistemas ir pasaulio imperijas. Laisva rinka ir gamybos tinklai visus pasaulio žmones sujungė į vientisą loginę struktūrą. Nuo 19 amžiaus buvo tik viena istorinė sistema, kuri apėmė visą pasaulį – kapitalistinę pasaulio sistema. (Robinson, 2011)

I. Wallerstein „Pasaulio sistemos“ teorijoje pasaulinė ekonomika yra padalyta į centro, branduolio valstybes (angl. *core*), periferines (angl. *periphery*) bei pusiau periferines teritorijas (angl. *semi-periphery*). Jos tiek geografiškai, tiek kultūriškai yra skirtingos, tačiau tarpusavyje glaudžiai susijusios ir viena nuo kitos priklauso, tačiau šio ryšio pagrindas yra ekonominis, bet ne politinis. Tokių valstybių susiskirstymą lemia daugybė veiksnių, pradedant istorinėmis aplinkybėmis bei geografinė padėtimi (Brazauskas, M., 2011). Šioje struktūroje atsiskleidžia trys sistemos bruožai: nelygybė, priklausomybė ir suverenitetas.

Vienas svarbiausių sistemos elementų yra hierarchiniai ryšiai tarp centro ir periferijos regionų (1 pav.). Išsivysčiusios šalys – tai sistemos centrai, branduoliui priskiriamos šalys. Mažiau išsivysčiusios – periferinės.

Aukščiausioje pozicijoje – centro zona. Tai galingiausi ir labiausiai išsivystę regionai, kurie dominuoja sistemoje, ją formuoja ir daro įtaką silpnoms ir skurdžioms periferinėms valstybėms. Sistemos formavimosi pradžioje tai buvo Vakarų Europa, vėliau ši zona plėtėsi ir į ją pateko JAV, Japonija. Šiai zonai būdinga: intensyvus kapitalo kaupimas, mažesnis darbo jėgos išnaudojimas gaminant produkciją, žmogiškojo kapitalo kaupimas. Šios šalys pasižymi stipria politine jėga ir inovacijų bei technologinės pažangos plėtra.

Periferinę zoną sudaro technologiškai atsilikę regionai, kur vyrauja silpna pramonė ir silpna politinė valia. Tarp centro ir periferijos išskiriamos pusiau periferijos. Jos yra dvejopos: kai kurios iš jų anksčiau yra buvusios pasaulinės ekonomikos centro valstybės,



1 pav. Galios sklaidos pasaulyje modelis pagal I. Wallerstein
(Šaltinis: Maliukevičius, N. 2008)

kitos – anksčiau buvusios periferinės zonos, tačiau iškilusios plečiantis pasaulinei ekonomikai arba pasikeitus geopolitinei situacijai (Norkus, 2008). Šios zonos valstybės turi ir branduolio, ir periferijos zonos bruožų. Šioje zonoje yra vidutinė technologinė pažanga ir jose taikomų technologijų produktyvumas atsilieka nuo branduolio, tačiau dėl žemesnės kainos periferija gali konkuruoti su branduoliu.

Egzistuojanti hierarchinė trijų zonų sistema nėra statiška. Svarbiausia kova vyksta tarp branduolio valstybių, tarp kurių tam tikram laikotarpiui iškyla viena vyraujanti, didžiausią ekonominę, politinę bei kultūrinę įtaką turinti valstybė. Lyderio pozicija nėra amžina, nes dėl vykstančios nuolatinės konkurencijos reikia kovoti su kitomis branduolio šalimis dėl išteklių kontrolės, savo produkcijos realizavimo rinkoje. Taip kapitalistinės pasaulio sistemos teorija aiškina modernaus pasaulio konfliktus bei šia idėja grindžia tarptautinės sistemos jėgų pusiausvyrą. Tokia konkurencinė valstybių sistema yra būtina ir palaiko sistemos egzistavimą bei užtikrina jį, taip pat ir visos sistemos ekonominį aktyvumą, skatina ieškoti novatoriškų idėjų, verčia valstybes vykdyti tokią strateginę politiką, kuri užtikrintų matomumą tarptautiniame kontekste.

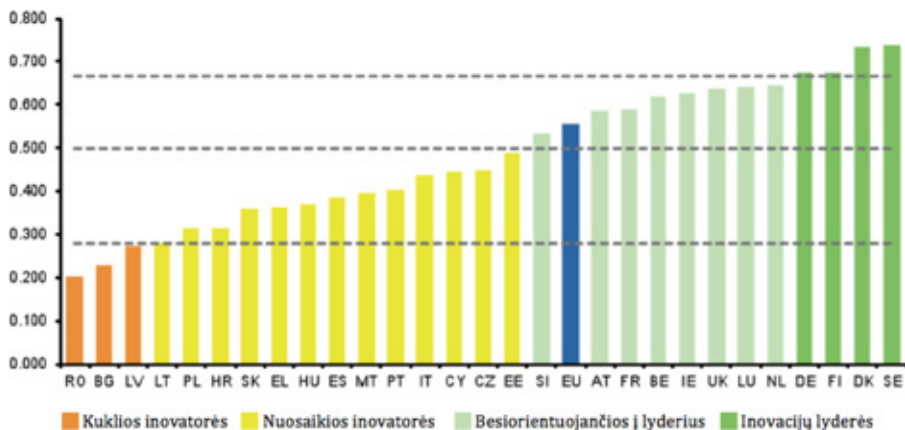
Kintant konkurenciniams valstybių pranašumams, susiduriama su būtinybe ieškoti sprendimų, kaip tapti, išlikti konkurencingiems globalioje rinkoje. Mažėjant tradicinių pranašumų svarbai, konkurencingumas sistemos branduolyje siejamas su mokslo, technologijų ir inovacijų plėtra. Remiantis Pasaulio konkurencingumo pranešimo 2014–2015 m. duomenimis, konkurencingiausia ekonomika pasaulyje yra Šveicarijoje. Europos Sąjungoje konkurencingiausia yra Suomijoje ekonomika (1 vieta ES28; 4 vieta pasaulio kontekste), Vokietijoje (2 vieta ES28; 5 vieta pasaulyje) ir Nyderlanduose (3 vieta ES28; 8 vieta pasaulyje) Lietuva 2014–2015 metų ataskaitoje užėmė 41 (15 vieta ES28) vietą tarp konkurencingiausių 144 pasaulio valstybių.

Silpniausiai buvo įvertinti III konkurencingumo lygmens: inovacijų ir pažangos veiksniai. Tarp labiausiai probleminių sričių, trikdančių verslo plėtrą nurodyta neefektyvi biurokratinė sistema, griežtas darbo santykių reglamentavimas, mokesčiai, korupcija ir kt. Iš 2004 m. į Europos Sąjungą įstojusių 10 šalių, trečiojo lygmens ekonomikos konkurencingumą atitinka Čekija, Kipras, Malta ir Slovėnija, o tranzitiniam lygmeniui iš II į III priskiriamos visos Baltijos šalys, Lenkija, Slovakija ir Vengrija. Palyginus ankstesnių pranešimų duomenis, aišku, kad iš Baltijos šalių tik Estija 2009–2010 m. buvo pasiekusi III lygmenį. 2007 m. į ES įstojusios Bulgarija ir Rumunija abi priklauso II lygmeniui. Iš šalių kandidatų tik Islandijos ekonomika siekia III konkurencingumo lygmenį.

Pagal ES Inovacijų švieslentės 2013 m. rezultatus, šalys inovacijų lyderės: Švedija, Danija, Suomija ir Vokietija. Šių šalių rezultatai gerokai viršija ES-28 vidurkį.

Rezultatų suvestinėje valstybės narės sugrupuotos į keturias šalių grupes:

- *Šalys inovacijų lyderės:* Švedija, Danija, Suomija ir Vokietija. Šių šalių rezultatai gerokai viršija ES-28 vidurkį.
- *Į lyderius besiorientuojančios šalys:* Nyderlandai, Liuksemburgas, Jungtinė Karalystė Airija, Austrija, Belgija. Šių šalių rezultatai maždaug atitinka ES-28 vidurkį.
- *Šalys nuosaikios inovatorės:* Estija, Čekija, Kipras, Italija, Portugalija, Malta, Ispanija, Vengrija, Graikija, Ispanija, Slovakija, Kroatija, Lenkija, Lietuva. Šių šalių rezultatai nesiekia ES-28 vidurkio.
- *Šalys kuklios inovatorės:* Latvija, Bulgarija ir Rumunija. Šių šalių rezultatai gerokai prastesni už ES-28 vidurkį.



2 pav. Europos Sąjungos šalių narių inovacijų būklė, 2013
(Šaltinis: Europos inovacijų sąjungos švieslentė, 2013)

Rezultatai patvirtina, kad konkurencingiausios yra tos šalys, kurios geriausiai geba valdyti savo inovacinius pranašumus, todėl galima teigti, kad konkurencinga ekonomika – tai inovacijų ekonomika. Mokslo, technologijų ir inovacijų plėtra turėtų būti tiesiogiai siejama su ekonomikos augimu, o žinios ir gebėjimas jas kurti, skleisti bei užtikrinti efektyvų mokslinių, technologinių, organizacinių ir vadybinių išteklių panaudojimas bei orientavimasis ne į greitą ir trumpalaikį augimą, bet į ilgalaikę ir į ateitį orientuotą plėtrą keliama kaip vieni svarbiausių ekonominio augimą skatinamųjų veiksnių.

Apibendrinus galima teigti, kad I. Wallerstein suformuluota „Pasaulio sistemos“ teorija, tai yra makrolygmens požiūris į sistemą. Šio požiūrio esmė – hierarchinių ryšių bei sistemos komponentų tarpusavio ryšio, priklausomybės ir dinamikos veiksniu grindžiama sistemos skaidymo į centro-periferijos zonas principu.

1.1.2. Mezopožiūris: tinklinė visuomenės struktūra

Antras, globalizacijos veiksnių sąlygotas požiūris, grindžiamas sistemos interkonektiškumo principu siekiant pagrįsti bet kurios sistemos elementų tinklinę struktūrą.

Dar gerokai iki interneto atsiradimo 1962 m. Marshall McLuhan savo veikale „Gutenbergio galaktika“ sukūrė „Globalaus kaimo“ (angl. *global village*) teoriją, kurios pagrindas yra informacinių technologijų (toliau – IT) keliama socialinės infrastruktūros pokyčiai. Jo teigimu, IT kuria naujas tarpusavio priklausomybės, interdiscipliniškumo ir aktyvumo formas, dėl kurių formuojasi radikaliai nauja, universali visuomenė (Marchessault, 2005). Jis numatė informacinių technologijų plėtrą, kuri glaudžiais tarpusavio ryšiais sujungs viso pasaulio žmones, o kartu ir visą pasaulį į „Globalų kaimą“, nes dėl visuotinės informacinių technologijų plėtros nyksta geografijos, atstumų svarba, kuri iki šiol pasaulį dalijo. „Dabar sąveikaujančios visuomenės pasaulis pasiekia tokių visaapimančių integralios sąveikos mastą, koks iki šiol buvo būdingas tik mūsų pačių nervų sistemoms“ (McLuhan, 2003). Dėl informacinių technologijų išnyko visos kliūtys, iki šiol skaidžiusios pasaulį ir bendruomenes.

Glaudų visuomenės ryšį, 1967 m. suformuluodamas „Mažo pasaulio“ teoriją pagrindė Milgram. Mažo pasaulio sąvoka aiškinamas reiškinys, kad individai yra glaudžiai susigrupavę į mažus socialinius klasterius ir kad vieną žmogų nuo kito skiria tik tam tikra seka kitų asmenų. Ši teorija dar vadinama „šešių atskyrimo laipsnių“, nes buvo nustatyta, kad JAV mastu reikia šešių tarpininkų, kad būtų pasiektas bet kuris gyventojas.

Komunikacijos ir tinklų teorijos globalizacijos kontekste savo trilogijoje „Informacijos amžius“ išplėtojo Manuel Castells (2005). Anot Castellso (2006), galios sistema reiškia šiuo metu egzistuojančias socialines sąlygas tinklaveikos visuomenėje. Jis teigė, kad dėl skaitmeninių technologijų ir naujų komunikacijos formų kinta visuomenės socialinė struktūra. Šio amžiaus struktūrinė logika remiasi tinklais – taikomais informacijos ir komunikacijos tinklais. Tai sąlygos, lėmusios kapitalizmo ir socialinės sistemos susiformavimą. Socialinė struktūra, pasak M. Castells, suprantama kaip tam tikra žmonių ryšių organizacijos forma ir vystosi tinklaveikos visuomenė. Naujoji socialinė struktūra – tinklo visuomenė pasižymi tuo, kad dauguma vyraujančių procesų, telkiančių galią, turtą bei informaciją, čia yra organizuojami srautų erdvėje. Pasaulinis interneto tinklas sudarė sąlygas komunikacijai tarp tolimiausių pasaulio šalių realiu laiku, sukurdamas informacijos srautų (angl. *space of flows*) erdvę, kurie yra M. Castells tinklaveikos teorijos pagrindas. Dviejų erdvių logikų atskyrimas yra fundamentalus dominavimo mūsų visuomenėje įrankis, nes jis iškelia svarbiausius ekonominius, simbolinius bei politinius procesus iš tos srities, kurioje gali būti konstruojama socialinė struktūra ir vykdoma politinė kontrolė.

Šios transformacijos iš esmės pakeitė socialinius santykius, kultūras ir kolektyvines tapybes globaliu mastu. Tinklaveikos visuomenės plėtra globali, nes, jei yra komunikacijos infrastruktūra, tinklams neegzistuoja jokios ribos. Nors tinklaveikos visuomenė tiesiogiai neapima visų teritorijų arba žmonių, tačiau visos valstybės neišvengiamai yra veikiamos, formuojamos ir valdomos šios tinklaveikos visuomenės veiksmų. Castells (2005) teigimu, modernią visuomenę be technologijų dar sudaro bei formuoja įvairūs kultūriniai, ekonominiai ir politiniai veiksniai.

Tinklo dalyviai tarpusavyje yra susieti komunikacijos tinklais, kurie formuojasi esant informacijos srautui tarp tinklo dalyvių. Komunikacija negalima, jei dalyvis neturi gebėjimų palaikyti interaktyvaus ryšio su kitais tinklo dalyviais. Gebėjimas dalyvauti tinkle tampa svarbi konkurencingumo išraiška. Galima teigti, kad gebėjimas dalyvauti tinkle tiesiogiai susijęs su gebėjimu valdyti ir kontroliuoti informacijos srautus politiniu, verslo ir kultūros lygmenimis.

Apibendrinus galima teigti, kad pasaulio sistemos centro-periferijos zonos pasižymi skirtingo lygio integracija tinkluose, o tai reiškia, kad juose skiriasi informacijos srautų turinys bei jų intensyvumas. Branduolio zonoje esantys galingiausi ir konkurencingiausi tinklo dalyviai valdo ir kontroliuoja svarbiausią ir konkurencingiausią informaciją. Kadangi branduolio zonoje pagrindinis ir tik šiai zonai būdingas konkurencijos įrankis yra mokslo, technologijų inovacijų plėtra, tai reiškia, kad būtent šis, tik branduolio zonai būdingas, informacijos srautas yra aukščiausio lygmens ir jo srauto tinklas šioje zonoje yra tankiausias, o periferijoje – rečiausias arba apskritai neegzistuoja. Taigi, apibendrinus galima teigti, kad mokslo, technologijų ir inovacijų informacijos srautų sklaida – tai galios sklaida pasaulio sistemos tinkle ir ji perduodama būtent komunikacijos tinklais.

1.1.3. Mikropožiūris: veikėjo ir struktūros sąveika

Vykstant globalizacijos procesams neišvengiamai susiduriama su atskirų elementų (žmonių, visuomenių, organizacijų, valstybių) vieta globalizacijos kontekste. Trečias, mikropožiūriu keliamas klausimas, koks yra struktūros ir „savojo aš“ ryšys? Kokia yra atskiro elemento reikšmė ir galimybės pasauliniame tinkle? Kokia yra vieno tinklo dalyvio įtaka visam tinklui?

A. Giddens teorijoje sociologiniu požiūriu analizuojami naują pobūdį įgavę šiuolaikinės visuomenės tarpusavio ryšiai. Sparti šiuolaikinių komunikacijų plėtra kuria naują laiko ir erdvės suvokimą, kurie priešingai nei tradicinėje visuomenėje praranda ryšį su vietos kategorija ir visuomenės kaip niekada anksčiau ima vis labiau priklausyti viena nuo kitos. Visi reiškiniai iš lokalaus persikelia į globalų lygmenį ir visi lokalūs įvykiai gali susilaukti globalaus atsako.

A. Giddenso teorijoje derinamos „makrolygio“ socialinio gyvenimo studijos ir „mikrolygio“ studijos (t. y. ką kasdienis gyvenimas reiškia individams), šį požiūrį A. Giddensas pavadino „struktūriniu“ (Gudauskaitė, 2004). Struktūravimo teorijos pagrindas – ryšio tarp individų ir juos veikiančios socialinės aplinkos veiksmų identifikavimas. A. Giddens teorija yra unikali tuo, kad analizuoja santykį tarp struktūros (išorinių jėgų) ir elementų galimybių kažką keisti (vidinės motyvacijos) socialinėje aplinkoje; arba, atitinkamai, *makrosantykį ir mikrosantykį*. A. Giddens savo struktūravimo teorijoje siekė nustatyti pusiausvyrą tarp „veikėjų“, kurie turi ribotas galimybes daryti įtaką istorijai, ir socialinės aplinkos, kurioje jie yra. A. Giddens kelia idėją, kad individai neturi visiškos veiksmų laisvės ir kad jų žinios yra ribotos, tačiau būtent jie yra tas elementas, kuris iš naujo kuria, keičia socialinę struktūrą ir sukelia socialinius pokyčius.

A. Giddens pabrėžia, kad struktūra ir žmogaus galimybės ją keisti yra neatskiriamos. A. Giddens savo teorijoje tai vadina „struktūros dualumu“. Viena vertus, esama struktūra nustato žmogaus veikimo galimybes ir jas riboja, kita vertus, dėl esamos struktūros jos tvarką išmanantys individai būtent yra tas veiksnys, kurie savo sukurtais vertybėmis, esant būtinybei, pasinaudodami esama socialine tvarka, gali ją keisti. Taigi struktūra, nors ir riboja individo galimybes veikti, bet kartu yra žmogaus veiklą įgalinantis veiksnys.

Struktūrą A. Giddens apibūdina kaip taisyklių ir išteklių (angl. *resources*) rinkinį, kurie suteikia žmogui galimybes veikti, keičiant socialines sistemas. Jis teigia, kad taisyklės riboja jų veiksmus, o ištekliai sudaro galimybes veikti.

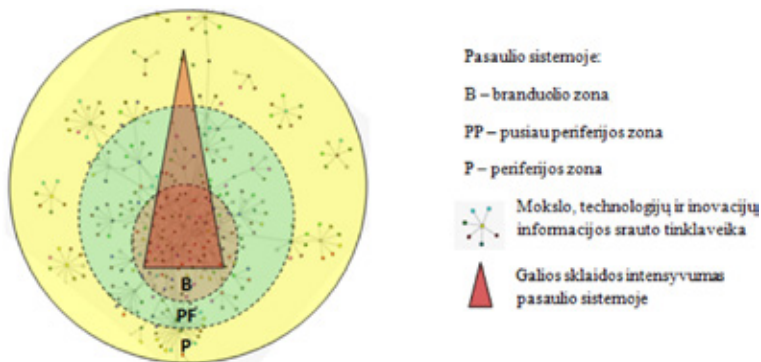
Pasak A. Giddenso, „socialinio gyvenimo taisyklės galima apibūdinti kaip bendras procedūras, naudojamas iš naujo kuriant visuomeninį gyvenimą“. Ištekliai apibūdinami kaip „tam tikra terpė, kurios transformuojamoji galia naudojama kaip įrankis kasdienėje socialinėje sąveikoje“. Kitaip tariant, ištekliai yra visa tai, kas gali būti galios šaltinis visuomeniniuose santykiuose (Jonavičius, L. 2009).

A. Giddens struktūravimo teorijoje „veikėjai“ savo kasdieniais veiksmais veikia visuomenės struktūrą. Su šiuo teiginiu susijusi ir svarbiausia kritika: kada ir kaip pasiekiami pokyčiai atskirų veikėjų, kad jie būtų pakankamai svarūs struktūrai pakeisti?

Kaip ir anksčiau aptartose teorijose, analizuojant elemento ir struktūros santykį, būtina pabrėžti, kad elemento pozicija tinkle priklauso nuo jo sąveikos su kitais elementais. Priklausomybė, nelygybė ir suverenitetas, kaip ir I. Wallerstein pasaulio sistemoje, yra šios sąveikos pagrindas ir šie bruožai aktualūs visiems trimis požiūriams. Arčiau branduolio

esančios šalys dalyvauja intensyvioje informacijos srautų erdvėje, stiprindamos savo konkurencingumą ir įtaką sistemoje.

Remiantis sisteminiu požiūriu ir transformacionalistine globalizacijos teorijų prieiga, pagal sistemos struktūros lygmenis, visos sistemos lygmens, ryšių tarp sistemos elementų lygmens ir elementų lygmens, išdėstytą požiūrį į tinklaveikos raišką globalioje visuomenėje sintezę, suformuluotas analitinis požiūris į galios sklaidos intensyvumą tinklinėje pasaulio sistemoje (3 pav.).



3 pav. Mokslo, technologijų ir inovacijų srautų intensyvumas
ir galios sklaida pasaulio sistemoje
(Šaltinis: sudaryta autorės remiantis I. Wallerstein, 1970; M. Castells, 2005.)

Galios sklaida yra tiesiogiai susijusi su mokslo, technologijų ir inovacijų tinklaveikos intensyvumu. Mokslo, technologijų ir inovacijų informacijos srautų tinklas tankiausias branduolyje, kur koncentruojasi konkurencingiausios pasaulio šalys, darančios didžiausią įtaką visai sistemai. Retėjantis mokslo, technologijų ir inovacijų srautų tinklas sistemos periferijoje reiškia silpnėjančius tinklo dalyvio gebėjimus dalyvauti informacijos srautų tinkluose.

Apibendrinimas

1. Vykstant globalizacijos procesams, kinta konkurencinių pranašumų pobūdis. Šis procesas lemia pozicijų pasaulio sistemoje dinamiką. Dėl informacinių technologijų plėtros pasaulis yra sujungiamas į interaktyvų globalų hierarchinį tinklą, kuriame mokslo, technologijų bei inovacijų plėtra tapo pagrindine konkurencingumo priemone, lemiančia elemento pozicijos dinamiką centro-periferijos sistemoje;
2. Tinklo elementas negali atsiriboti nuo tinklo, pozicija tinkle yra svarbi konkurencingumo išraiška, kuri priklauso nuo gebėjimo dalyvauti atitinkamuose informacijos srautų tinkluose. Sistemos branduolyje esantys elementai konkuruoja dėl svarbiausių pozicijų mokslo, technologijų ir inovacijų plėtros informacijos tinkluose.
3. Atskiras elementas nėra pasyvi sistemos dalis. Vidinė ir išorinė aplinka, nors galimybės riboja, tačiau kartu ir sudaro sąlygas imtis veiksmų pokyčiams pasiekti. Mokslas, technologijos ir inovacijos tampa pagrindinis konkurencingumo veik-

nys, todėl, siekiant konkuruoti tarptautiniu lygmeniu, būtina vystyti mokslo, technologijų ir inovacijų sistemą.

4. Trijų globalizacijos požiūrių lygmenų sintezė rodo, kad šiuolaikinės galios sklaida centro-periferijos sistemoje priklauso nuo sistemos elemento gebėjimo dalyvauti mokslo, technologijų ir inovacijų informacijos srautuose ir juos valdyti. Šis tinklas tankiausias branduolyje, kur koncentruojasi konkurencingiausi pasaulio tinklo dalyviai, darantys didžiausią įtaką visai sistemai. Pasaulio sistemos galia atitinkamai silpnėja retėjant tinklui – periferijos zonoje.
5. Remiantis prielaida, kad globalizacijos daroma įtaka veiksniai veikia visas visuomenės sritis panašiais bruožais bei sistemų teorijos požiūriu, kad žinias apie vieną sistemą galima pritaikyti daugeliui kitų sistemų, daroma išvada, kad bet kurią kitą sistemą galima vertinti remiantis suformuluotu analitiniu požiūriu.

1.2. Socialinės sistemos tinklinė struktūra

Nuolat daugėjant teorinių, metodologinių žinių apie tinklus, taip pat tobulėjant kompiuterių programinės įrangos galimybėms, išplėtė tarpasmeniniais, tarporganizaciniais, tarpbendruomeniniais ir kitais ryšiais pagrįstų sąveikų bei jų charakteristikų analizavimo galimybes. Požiūris į tinklą yra dvejopas. Pirma, jis suvokiamas ir kaip teorinė prieiga, kai realybė interpretuojama per tinklo dalyvių tarpusavio ryšių formas ir turinį (o ne tinklo dalyvio, kaip nepriklausomo objekto, kuriam įtakos neturi tinklo kontekstas ir ryšiai su kitais tinklo dalyviais). Antra – tai metodologinė prieiga. Tinklų analizės tikslas – apčiuopti tiesioginius ir netiesioginius socialinės struktūros veiksmus, kuriais remiantis pasiekiamas rezultatas.

1.2.1. Tinklo sąvoka ir požiūris

Ryšius tarp subjektų, kaip tam tikros struktūros, samprata socialiniuose moksluose yra atėjusi iš matematinės grafų teorijos (angl.: *graph theory*). Tinklo analizė – tai kompleksinės sistemos suvokimas ir analizė vaizduojant ją kaip tinklą (Fagiolo ir kt., 2009). Pirmiausia ji pradėta vartoti gamtos moksluose, orlaivių maršrutų, kelių sistemų ir telekomunikacijų tinklų kontekste (Stamps ir Lipnack, 2000), tačiau tinklų teorijai vystantis, atsirandant vis daugiau statistinių tinklų analizės metodų, tinklinę analizę pradėta taikyti vis įvairesnėse mokslo srityse: epidemiologijoje, statistikoje, geografijoje, inžinerijoje, telekomunikacijų srityje, interneto tyrimuose, antropologijoje, psichologijoje, sociologijoje, vadyboje, ekonomikoje ir t.t. (Gaigalienė, 2014, cit. Borgatti, Foster, 2003; Schweitzer ir kt., 2009; Jukka-Pekka ir kt., 2010 ir kt.).

Tinklų teorijos pritaikymo savitumai ir plačios panaudojimo galimybės sudaro sąlygas naujai pažvelgti į sistemą ir suteikia daug naujų galimybių analizei. Tinklų analizė – tai tebesiformuojanti sritis tiek teorine tiek metodine prasme ir sukelia nemažai painiavos sampratoje ir jos pritaikyme, todėl būtina įvertinti jos savitumus atsižvelgiant į konkrečią tyrimo sritį (Gaigalienė, 2014).

Socialinių ir ekonominių sistemų tyrimų skaičius, naudojant tinklinę analizę itin išaugo per pastarąjį dešimtmetį (Fagiolo, 2010). Borgatti ir Foster (2003) ir Newman (2002) tinklinės analizės populiarėjimą ekonominiuose tyrimuose sieja su XX amžiaus antrojoje pusėje prasidėjusia tendencija visose mokslų srityse tyrimus labiau orientuoti į sisteminę, vertinančią tiek sąsajų, tiek konteksto svarbą, o ne izoliuotą arba individualizuotą analizę. Redukcionistinį požiūrį keičiant kompleksiniu. Pagrindinis tyrimo objektas šiuo požiūriu tampa ne konkretaus elemento savybės, bet jų santykis su visuma per sąveiką su kitais elementais.

Viena šiuolaikinių ekonominių tinklų analizės prielaidų, jog socialinės realybės kompleksiskumas gali būti paaiškintas tinklų modeliais (Vilkas ir Bučaitė-Vilkė, 2009). „Tinkliniai ekonominiai modeliai siejami su naujomis analizės galimybėmis, nes: „tokia analizė gali padėti suvokti agreguotą tinklo elgseną, kuri yra labai skirtingai nuo tos, kurią galima numatyti remiantis individualių tinklo dalyvių vertinimais“ (Kirman, 1997). Pritaikius tinklų teorijos principus ekonominėms sistemoms tirti, atsirado galimybė įvertinti ekonominių tinklų dalyvių tarpusavio sąveiką bei tos sąveikos pagrindu besiformuojančių sistemų dinamiką įvairiais lygmenimis, kas taikant tradicinius analizės metodus atrodė neįvertinama (Schweitzer ir kt., 2009).

Mokslinėje literatūroje tinklas suvokiamas įvairiai, todėl nėra vieningo sutarimo, kaip reikėtų šią sąvoką apibrėžti (1 lentelė). Pasak Borgatti ir P. Foster (2003), tinklą sudaro taškai arba mazgai (individai, grupės, įmonės, organizacijos, visuomenės, tarptautinės organizacijos), su kitais taškais (mazgais) sujungti linijomis (ryšiais, jungtimis).

Socialinių tinklų koncepcijos ištakos siejamos su Brass ir kt. (2004) teorinėmis išvalgomis, socialinę žmonių elgseną aiškinančiomis remiantis ne socialinės grupės, bet ryšių tarp grupės narių bruožais (Pescosolido, 2007). Moreno teigia, kad „Tik individų tarpusavio santykiai suteikia grupėms socialinę realybę“, o tokie svarbūs socialinio gyvenimo aspektai kaip „prigimtis ir aplinka veikia tik per tarpusavio santykių ryšius“ (Moreno, 2001). Šiuose darbuose Moreno pateikia vieną pirmųjų socialinio tinklo apibrėžimų – „<..> egzistuoja daugiau arba mažiau patvarios struktūros, kurios jungia individus į didelius tinklus“. Taip pat pateikiami sociometrinio santykių tarp individų tyrimo metodo pagrindai: sąvokos, metodo pritaikymo technika, vizualinis ryšių tarp individų vaizdavimas sociograma, kurie beveik nepakitę naudojami iki šiol.

Monge ir Contractor (2001) tinklus apibrėžia kaip „kontakto tarp komunikacijos partnerių būdai, kurie sukuriami perduodant ir keičiantis informacija laike ir erdvėje“.

Brass ir kt. (2004) akcentuoja tinklo dalyvių potencialą tinkle pabrėždamas, kad tinklas gali būti apibrėžtas kaip mazgų ir ryšių, kurie nusako tam tikrą santykį arba šio santykio nebuvimą, aibė. Disertaciniame darbe siekiant nustatyti ir paaiškinti ryšius tarp tinklo dalyvių, vadovaujamosi pastaruoju tinklo apibrėžimu, kuriame pabrėžiamas tinklo dalyvio potencialo aspektas: tinklo dalyvius ryšiai gali sieti arba nesusieti. Tinklinė sistema yra dinamiška: ryšiai tarp tinklo dalyvių aibės nuolat formuojasi ir kinta.

1 lentelė. Tinklo sampratos įvairovė mokslinėje literatūroje

Autorius	Samprata
Fombrun, 1982	Santykiais susijusi veikėjų aibė
Kickert ir kt., 1997	Dirbančių kartu žmonių grupė, sudaryta iš individų, atstovaujančių tam tikroms institucijoms, siekiančioms pažangos įgyvendinant savo tikslus savanoriškai bendradarbiaujant
Clark, Howard, 1998	Asmenų arba organizacijų sąjunga, paprastai pasklidusi atskirose viena nuo kitos nutolusiose vietovėse, sujungta komunikacine technologija
Davis ir Rhodes, 2000	Tam tikrų subjektų santykiai, kai subjektai, tarpusavyje keisdamiesi informacija, materialiniais ir kitais ištekliais, atlieka ekonominius arba socialinius mainus
Moreno, 2001	Daugiau ar mažiau patvarios struktūros, kurios jungia individus į didelius tinklus
Perez ir Sanchez, 2002	Įmonės ryšių su kitomis organizacijomis visuma
Considine, 2002	Pastovi ryšių tarp dviejų ir daugiau vienetų visuma. Nors tinklų charakteristikos gali skirtis priklausomai nuo disciplinos, yra sutariama, kad pagrindinis objektas yra įvairaus pobūdžio sąveikos (tiek tos, kurios turi objektyviai išmatuojamą šaltinį, arba ekonominiai ryšiai, arba subjektyvūs emociniai ryšiai)
Borgatti ir Foster, 2003	Tinklą sudaro taškai arba mazgai (individai, grupės, įmonės, organizacijos, visuomenės, tarptautinės organizacijos), su kitais taškais (mazgais) sujungti linijomis (ryšiais, jungtimis)
Brass ir kt., 2004	Mazgų ir ryšių, kurie nusako tam tikrą santykį arba šio santykio nebuvimą, aibė
Brass, Galaskiewicz, Greve, Tsai, 2004	Tinklai apima tris esminius aspektus: 1) jais perduodama informacija, kuri turi įtakos požiūriui, lemiančiam tobulinimo siekį ir inovacijų kūrimą; 2) jie skatina tarporganizacinę ir tarpasmeninę bendradarbiavimą; 3) jie suteikia įvairių galimybių pasinaudoti tam tikrais ištekliais
Carson, Gilmore ir Rocks, 2004	Bendradarbiavimo, partnerystės forma, kuri susieja bendrus tikslus turinčius individus, grupes, organizacijas ir įgalina juos keistis ištekliais, informacija, didina jų veiklos efektyvumą.
Kazlauskienė, Urbanskienė, 2005	Veiklos organizavimo forma, organizacinė struktūra, siejama su organizaciniais pokyčiais ir aplinkos poveikiu
Jucevičienė, 2007	Tarpusavyje susijusių įvykių sistema, sukurta konkrečiam tikslui pasiekti
Owen-Smith ir Powell, 2008	Organizacija, kurios subjektai yra savarankiški ir turi autonomiją, geba išsaugoti savo prigimtines savybes, o pats tinklas veikia savireguliacijos principu

Autorius	Samprata
Hafner-Burton ir kt., 2009	Ryšių rinkiniai (angl. <i>set</i>), kurių pagrindu formuojasi tam tikros struktūros, jos gali riboti (angl. <i>constrain</i>) arba įgalinti (angl. <i>enable</i>) tinklo dalyvius.
Raišienė, 2009	Tai organizacijų sąveikų forma, kurios tikslas abipusiai naudingos informacijos mainų sąlygos.

Šaltinis. Sudaryta autorės pagal Bučinskas, A., ir kt. (2013), Vilkas, M., Vilkė J., (2009), Perez ir Sanchez (2002).

A. Skaržauskienė (2008) apibendrindama daugelio tyrėjų požiūrius (Kaufmann, 1980; Haines, 1998; Kvedaravičius, 2006; Norvaišas, 2007), identifikavo sistemos charakteristikas, pagal kurias galima tinklinę struktūrą vertinti kaip sistemą.

Tinklą kaip ir sistemą sudaro vienareikšmiškai įvardijami elementai (1). Tinklo dalyviai (taškai, veikėjai, aktoriai, elementai, angl. *ego/node/dot*), o kartu ir jų veiksmas (elgsena) yra ne autonomiški, individualūs veiksmas, bet priklausomi nuo tinklinės struktūros ryšių. Tinklo dalyvių lygmuo – dalyviai gali būti žmonės, grupės žmonių, organizacijos ir kt. Bendrąja prasme – tai paties taško poveikis tinklui. Tai yra nuo tinklo dalyvio ryšių su kitais dalyviais ir tų dalyvių ryšių su dar kitais dalyviais formuojama pirmojo dalyvio pozicija tinklo struktūroje.

Šie elementai tarpusavyje gali būti sujungti ryšiais ir taip sudaro tinklo struktūrą (2). Tinklo dalyviai nėra analizuojami individualiai. Jie analizuojami ryšyje su kitais tinklo dalyviais. Ryšiai (jungtys, saitai, sąveika, kontaktai) tarp dalyvių – tai tam tikra sąveika tarp dviejų arba daugiau tinklo dalyvių, kai tam tikrais kanalais perduodami ištekliai. Ryšys – tai sąvoka, apimanti ir formas, ir turinio aspektus. Tinklo ryšių lygmenyje (angl. *dyadic level*) gilinamasi į ryšio tarp dviejų ir daugiau tinklo taškų pobūdį. Šio lygmens esmė – suprasti ir įvertinti ryšio tarp dalyvių pobūdį, formą, turinį, analizuojant tokius bruožus, kaip, ryšio stiprumas (Granovetter, 1973), pasitikėjimo lygis (Ring & Van de Ven, 1992) arba kokią įtaką šie ryšio bruožai turi ryšio atsinaujinimo tikimybei, tęstinumui arba kitam rezultatui.

Visų sistemos elementų ir jų ryšių junginys sukuria naują vienetą ir sistema tampa daugiau nei atskirų, visiškai nepriklausomų elementų rinkinys – tinklas (angl. *whole network*) (4). Mokslininkai kaip svarbų požiūrį sistemai analizuojant tinklą, vertina tinklo kaip visumos požiūrį. Tinklo dalyvių individualūs veiksmas formuoja hierarchiniais ryšiais susijusių ir tarpusavyje priklausomų tinklo dalyvių struktūrą.

Kiekvienas tinklas, kaip sistema, turi ribas, atskiriančias jį nuo jos aplinkos ir leidžiančias identifikuoti jo elementus; ta riba yra daugiau ar mažiau „pralaidi“, t. y. ne visam laikui atskirianti sistemos elementus nuo tų elementų, kurie sistemai nepriklauso (5). Tai reiškia, kad sistemos ribos gali kisti. Tinklas gali plėstis arba mažėti, gali atsirasti naujų tinklo dalyvių, naujų santykių, kurie restruktūrizuoja esamą tinklo struktūrą.

Sistema yra hierarchinė: sistemos elementai nėra lygūs (6). Ryšiai įtinklina elementus tarpusavio priklausomybės principu. Tai reiškia, kad tinklo dalyvio pozicija tinkle priklauso nuo jo ryšių ir įtakos lyginant su kitais tinklo dalyviais. Vieni tinklo dalyviai turi daugiau galios ir įtakos procesams tinkle, kiti mažiau. Taip formuojasi tinklo centras (branduolys) ir tinklo periferija, kurioje tinklo dalyviai yra susiję hierarchiniais ryšiais.

Tinklo elementai, įtinklinti egzistuojančioje tinklo sąveikų struktūroje, ne tik riboti šios struktūros ribų, bet tuo pačiu metu ir gebantys ją keisti (7). Sistemos elementų būseną kinta laike, t. y. sistema yra dinamiška. Dėl to galima stebėti vienokią ar kitokią sistemos elgseną. Tinklą gali papildyti nauji dalyviai, gali susiklostyti tam tikri atskirų dalyvių ryšiai, kurie keičia hierarchinę tinklo tvarką. Veiksmai sistemoje lemia sistemos pokytį.

1.2.2. Tinklai ir tinklaveika socialinėje sistemoje

Šiame darbe vadovaujamosi sisteminiu požiūriu siekiant paaiškinti ir struktūrizuoti visuomenės reiškinius. Sistema, kurios dalyviai yra individai, paprastai rodo, kad analizės objektas yra sociokultūrinė sistema. Tinklo požiūriu sociokultūrinėje sistemoje tinklo dalyviai tarpusavyje yra susiję socialiniais ryšiais, kurių visuma sudaro socialinį tinklą.

Socialinių tinklų požiūris yra glaudžiai susijęs su socialinio gyvenimo principų taikymu (White, 1992; Shrum ir Bankston, 1993; Lin, 2001), nes tinklas – tai socialinis pasaulis, kuris susideda iš dalyvių, sąveikų ir įvykių, jame įvairius išteklius turintys dalyviai yra įtinklinti sąveikų visumoje.

Sąveika (angl. *interaction*) yra esminis tinklinio požiūrio elementas. Sąveikos tarp dalyvių – tai įvairaus pobūdžio ir trukmės ryšiai, kurie atsiranda tam tikroje vietoje tam tikru metu. Šiame kontekste sąveikos yra tarpusavyje susijusios ir viena nuo kitos priklausomos ir pokyčiai vienoje sąveikoje turi pasekmių kitiems ryšiams (Fuchs, 2001). Sąveika gali vykti, kai šie objektai daro įtaką vienas kitam. Abipusis veiksmas nereiškia, kad santykių vertė, intensyvumas bei kitos savybės yra vienodi abiem pusėms.

Sąveika paskatina tam tikro pobūdžio veiklas ir elgseną, ir padidina tam tikrų rezultatų tikimybę, sumažina riziką, kad bus praleista galimybė arba priimtas kitas nepalankus sprendimas (Marsden, 1990). Būtent kontaktų keliu tinklo dalyvis gali pasiekti įvairaus lygmens ir pobūdžio išteklius (informaciją, įtaką, paramą ir kita) kad pasiektų norimą rezultatą. Socialinės veiklos dalyvių motyvacija ir elgsenos variantai yra socializacijos proceso rezultatas, kuris suformuoja tam tikrą ryšio istoriją ir lemia tolesnes ryšio panaudojimo galimybes. Socialinės sąveikos metu informacija apie išteklius, sąveikas, elgseną cirkuliuoja tinklo sistemoje taip formuodama hierarchinius tinklus.

Yra trys socialinių tinklų požymiai (Pescosolido, 2007):

1. Struktūra, kuri nusako tinklinių ryšių architektūrinius aspektus: dydį, tankumą, atvirumą, homogeniškumą, intensyvumą, santykių tipus, tinklo „skyles“ ir kt.
2. Turinys, kuris atskleidžia, kas ir kaip perduodama tinkliniais ryšiais. Tai gali būti ištekliai (materialūs arba nematerialūs), požiūriai ir nuomonės, patirtis, kolektyvinė atmintis ir kt.
3. Funkcijos, tokios kaip, emocinė ir instrumentinė pagalba, įvertinimas, kontroliavimas ir daugelis kitų.

Ryšys tarp socialinės sistemos dalyvių yra svarbiausias socialinių tinklų elementas. Siekiant suvokti socialinius procesus sistemoje, būtina analizuoti tinklo dalyvius siejančių ryšių struktūrą, pobūdį, formas, turinį ir funkcijas.

Vieną reikšmingiausių mokslinių ir metodinių požiūrių į socialinius ryšius išplėtė M. Granovetteris (1973), iškėlęs stiprių (ryšiai tarp giminių, šeimos narių) ir silpnų (ryšiai tarp pažįstamų) ryšių idėją. Teigiama, kad stiprūs ryšiai skatina socialinį uždaramą ir fragmentaciją, o silpni ryšiai, nors dažnai nuvertinami kaip skatinantys susvetimėjimą,

iš tikrųjų integruoja visuomenę. Stiprūs ryšiai, pasak mokslininkų, turi savybę formuoti uždaras grupes, kurios visi nariai vienas kitą pažįsta (pvz., mažai tikėtina, kad žmogus visiškai nepažintų savo gero draugo kitų gerų draugų). O silpni ryšiai daug dažniau tampa „tiltais“ (angl. *bridge*), jungiančiais skirtingas socialines grupes, kurios kitu atveju būtų atsietos (M. Ruef). Anot jo, silpnais ryšiais daug plačiau sklinda informacija (gandai, inovacijos), o informacija, pasklidusi stiprių ryšių tinkle, tampa perteklinė ir silpniau sklinda už grupės ribų. Silpni ryšiai, jo manymu, būtini ir kolektyvinio veiksmo mobilizacijai. Visuomenėje, kuri susiskaidžiusi į stiprių ryšių siejamas uždaras grupes, anot jo, entuziazmas organizuotis negali sklisti, taigi, kad duotų rezultatą, jis turėtų pasireikšti kiekvienoje nišoje atskirai (Granovetter 1973, cit. Ramonaitė, 2011).

Santykių tarp organizacinių dalyvių svarba, veiksmo įtinklinimas, tinklų ryšių (socialinė) nauda bei socialinės veiklos struktūrizacija sudaro socialinių tinklų analizės tyrimų branduolį (Kilduff ir kt., 2006). Šie keturi požiūriai į socialinius tinklus yra atspirties taškas jų tyrimams. Būtent šios temos yra naujų reiškinių, ryšių paieškos ir hipotezių vystymo pagrindas. Remiantis šiais principais galima atskirti socialinių tinklų analizės tyrimus nuo kitų sričių tyrimų. Jie yra universalūs ir nepriklauso nuo analizės lygmens, t. y. taikytini ir tarpasmeniniams, ir organizaciniais, ir tarporganizaciniais tinklams. (M. Vilkas, J. Bučaitė-Vilkė, 2009)

Esminė socialinių tinklų analizės mintis yra ta, kad tinklo dalyvio elgsena negali būti iki galo suprasta, jei vieno dalyvio veiksmų nesusiejame su kitų tinklo dalyvių, su kuriais jis susijęs įvairiomis ryšių formomis, veiksmais. Elgsena ir institucijos yra taip glaudžiai susijusios socialiniais ryšiais, tad jos negali būti vertinamos atskirai nuo konteksto, kuris turi jiems įtakos (Granovetter, 1985). Sąveikos tarp dalyvių principų suvokimas yra tinklo tyrimų esmė ir tikslas. Pagrindinė tinklinio požiūrio į sistemą, jos struktūrą, charakteristiką yra perėjimas nuo pozityvistinio, individualistinio, atomistinio reiškinių aiškinimo ir realybės interpretavimo prie tarpusavio priklausomybės, interaktyviais ryšiais ir tarpusavio sąveika pagrįsto kontekstinio ir sisteminio suvokimo (Kilduff, 2006). Šis perėjimas iš esmės pasireiškė tyrimo objekto perkėlimu nuo individualių sistemos elemento savybių ir veiksmų analizavimo prie ryšiais pagrįstos sąveikos, elemento, kaip sistemos dalies analizavimo, pakeitė teorinių prieigų principus nuo vienvalenčių kintamųjų (elemento savybių) prie dvalenčių kintamųjų (elementų sąveikos charakteristikų) formuojančio dvinačius ryšius tarp elementų aibės. Tinklų analizė atmeta požiūrį, kad „socialinis elgsena yra individų savybių arba nuostatų rezultatas ir teigia, kad socialinę elgseną nulemia dalyvių įsitraukimas į socialinių santykių tinklus“ Wellman (1983). (M. Vilkas, J. Bučaitė-Vilkė J., 2009) Socialinių tinklų prieiga visuomenės organizacijas laiko objektų sistemomis (pvz., žmonių, grupių, organizacijų), kurios tarpusavyje yra susijusios įvairaus pobūdžio santykiais (Balkundi, Kilduff, 2006). Sisteminiu požiūriu tinklo dalyvis suvokiamas tik kaip platesnio konteksto dalis tam tikroje hierarchinės sistemos pozicijoje. Tam, kad sistema funkcionuotų, jos dalyviai turi priklausyti vienas nuo kito. Būtent poreikis dalyvauti sąveikoje, naudos suvokimas lemia ryšių tinklo formavimąsi.

Kitas svarbus elementas – sąveikos proceso įtinklinimas, arba, pasak Vilko ir Bučaitės-Vilkės (2009), veiksmo įkūnijimas santykiuose. Žmogaus (organizacijos) elgsena yra įtinklinta tarpasmeninių (tarporganizacinių) santykių tinkluose. Socialinių tinklų analizės mokslininkų nuomone, elgsena, netgi ekonominė elgsena, yra įkūnyta tarpasmeninių santykių tinkluose (Granovetter, 1985). Kiekvienas žmogus, organizacija arba kitas vienetas

turi savo ryšių tinklą, kuriam teikia pirmenybę, kai kyla partnerio pasirinkimo klausimas. Nustatyta, kad žmonės yra labiau linkę bendrauti su tais, kuriuos pažįsta nei su kažkuo už savo ryšių tinklo ribų. Egzistuojantis ryšių tinklas sukuria nuolatinį informacijos apie tinklo dalyvius ir tinkle vykstančius procesus srautą, kuris cirkuliuoja ir sukuria tam tikrus kelius, kuriais tinklo dalyvis gali pasiekti norimą rezultatą.

Trečias socialinių tinklų tyrimo elementas yra Burt (2000) suformuluota prielaida, kad tinklo ryšiai sudaro socialinį kapitalą, kuris sukuria vertę, įskaitant ekonominę grąžą. Socialinių tinklų tyrimuose socialiniai ryšiai vertinami kaip asmens arba organizacijos nematerialūs ištekliai – kapitalas.

Socialinio kapitalo teorija buvo išplėta siekiant paaiškinti skirtingą visuomenės gebėjimą veikti kolektyviai ir šia veikla pasiekti bendrų tikslų. Socialinio kapitalo koncepcija vartojama siekiant paaiškinti tokius socialinius reiškinius, kaip kai kurių individų, bendruomenių, organizacijų, netgi visuomenių sėkmė palyginus jas su kitomis. Taip pat teigiama, kad socialinis kapitalas gali atlikti svarbų vaidmenį kaip naujų žinių kūrimą lengvinamais veiksnys.

Mokslinės diskusijos dėl socialinio kapitalo išryškino asmeninių ryšių, kaip informacijos srautų kanalų svarbą itin kalbant apie tokių veiksmų kaip pasitikėjimas ir abipusių ryšių sklaidą. (O. Auranen, 2005) Senker ir kt. (1998) (Butcher, 2005) teigia, kad pasitikėjimo kūrimas, abipusė pagarba ir supratimas yra būtinos sąlygos palaikant oficialius santykius, itin bendraujant neoficialiai. Kaip teigia Butcher (2005), abipusis pasitikėjimas ir geri asmeniniai santykiai užsimezga per tam tikrą laikotarpį, t. y. pasitikėjimas įgyjamas tęstinės sąveikos arba komunikacijos procese. Taigi, geri tarpasmeniniai santykiai, efektyvi komunikacija, atvirumas išorės ištekliams ir interesų grupėms dažnai suvokiami kaip būtinybė išlaikyti pasitikėjimą tarp bendradarbiaujančių asmenų. Kadangi pasitikėjimas grindžiamas veiksminga komunikacija ir tarpusavio supratimu, sąveikos partneriams svarbu suderinti interesus ir atrasti bendrus tikslus, priimant dalyvaujančių šalių kultūrinius skirtumus ir požiūrius (Cibulskienė ir kt., 2010). Tai itin svarbu kalbant apie pokyčius organizacijose (J. Bersėnaitė ir kt., 2011).

Socialinis kapitalas apibūdinamas kaip socialinių ryšių tinklas, kurį turi ir kuriuo naudojasi asmuo (Bourdieu, 1986). Socialinį kapitalą Nahapiet ir Ghoshal (1998) apibrėžia kaip asmens, organizacijos arba kito tinklo dalyvio turimų ir potencialių socialinių tinklo struktūroje ir tik per ją prieinamų išteklių visumą (Nahapiet ir Ghoshal, 1998). Remiantis Fukuyama (1995) ir Coleman (1988, 1990) (cituoja Imbrasaitė (2004), Uphoff (1999), Putnam (2000) ir Tijūnaitienė (2008, 2009)), socialinis kapitalas suvokiamas kaip sistema asociacijų, veiklų arba santykių, kurie jungia žmones per tam tikras normas ir psichologinius gebėjimus; pasitikėjimas, kas naudinga būsimiems kolektyviniams veiksams, susidaro tarp dalyvaujančių tam tikroje kolektyvinėje veikloje asmenų; konkrečių veiksmų ir kooperacijos formų skatinimas. Pažymėtina, jog socialinis kapitalas struktūrine prasme apima bendradarbiaujančių organizacijų veiklos taisykles, papročius, vaidmenis, tinklus, o kognityvine: normas, vertybes, požiūrius ir nuostatas.

Socialinio kapitalo potencialas priklauso nuo individualių ryšių, kuriuos asmuo gali efektyviai mobilizuoti, tinklo dydžio ir nuo kiekvieno tinklui priklausančio asmens kapitalo (ekonominio, kultūrinio arba simbolinio) (Bourdieu, 1986).

Literatūroje pabrėžiamas ryšys tarp socialinio kapitalo ir ekonominės veiklos rezultatų. Socialiniai tinklai ir pasitikėjimas gali skatinti informacijos ir žinių sklaidą, sumažinti sandorių išlaidas. Empiriniais tyrimais įrodyta, kad socialinio kapitalo komponentai – pasitikėjimas ir visuomenės bendradarbiavimas susiję su geresniais ekonominės veiklos rezultatais. Kaip panaudoti socialinį kapitalą, siekiant geresnių ekonominės veiklos rezultatų, analizuoja tokie mokslininkai, kaip Dasgupta ir Serageldin (2000), Grootaert ir Bastelaer (2002), Sabatini (2005).

Socialinis kapitalas formuojasi veikloje ir sukuria tam tikrus ryšius, patirtis ir pasitikėjimą. Tijūnaitienė (2008) teigia, kad socialinis kapitalas susiformuoja tada, kai sukuriamos sąlygos susibūrusiems tinklams kontroliuoti kapitalo srautus ir galios procesus, tačiau tinklo dalyvis turi gebėti ir pats valdyti savo ryšių tinklą, jį plėsti ir panaudoti.

Ketvirtas elementas – tai veiklos struktūravimas. Veiklos struktūravimas turėtų būti suprantamas kaip socialinio kapitalo potencialo panaudojimą tikslui pasiekti. Struktūravimas tinklinėje hierarchinėje sistemoje ribojamas ir įgalinamas pačios sistemos. Šioje tematikoje mokslininkai siekia nustatyti, kokie yra skatinamieji ir ribojamieji kiekvienos struktūros veiksniai, kaip formuojasi ir kuriasi ryšiai ir tinklo struktūra. Socialinės struktūros keitimas priklauso nuo gebėjimo dalyvauti tinkle, t. y. valdyti informacijos ir žinių srautus. Tradiciškai socialinių tinklų teorijoje socialiniai procesai ir tinklų dalyvių elgsena aiškinama kaip jų pozicijos tinkle rezultatas, tačiau vis didesnį mokslininkų susidomėjimą kelia dinaminis tinklo elementas, pagal kurį tinklą galima suvokti kaip interaktyvų procesą, kurio metu vyksta tinklo struktūravimas – tinklų dalyvių veiksmas tinkluose (pvz., Salancik, 1995; Kilduff ir Tsai, 2003; Ibarra ir kt., 2005; Joshi, 2006; Parkhe ir Dhanaraj, 2006) – tinklaveika, kuri atskleidžiama analizuojant socialines tinklo savybes.

Tinklo ir tinklaveikos sąvokos (2 lentelė) yra glaudžiai susijusios ir viena nuo kitos priklausančios. Tai yra tarsi dvi to paties reiškinio pusės – struktūros ir sąveikos, kurios daro įtaką viena kitai.

2 lentelė. Tinklaveikos sampratos įvairovė

Autorius	Samprata
Castells (2005)	tinklaveiką apibūdina kaip subjektų naujų ryšių užmezgimą, telkiamąsi į tinklus, tai yra tinklų plėtros procesą, vykstant informaciniam, komunikaciniam arba socialinių reiškinių susiliejimui (pvz., organizacijų susibūrimas į tinklus, skirtingų tinklų susiejimas arba tinklaveikos struktūrų išplėtimas)
Mantas Vilkas, Jurga Bučaitė-Vilkė (2009)	Tinklaveika – tai tinklų formavimas tikslingais veiksmiais
A Dictionary of Public Health, 2012	Ryšių tarp asmenų, įstaigų ir organizacijų, siekiant konkretaus tikslo, užmezgimo ir palaikymo procesas
M. A Dictionary of Human Resource Management, 2012	Tinklaveika apibrėžiama, kaip specializuotų svetainių ir programų panaudojimas, siekiant neformaliai bendrauti su kitais vartotojais arba atrasti žmonių, kuriuos sieja panašūs interesai – tai asmenims ir organizacijoms naudingų ryšių užmezgimo procesas

Šaltinis: sudaryta autorės.

Ir socialinį, ir struktūrinį lygmenis galima vertinti kaip priežastis ir kaip pasekmes, nes, remiantis pirmojoje dalyje suformuluotu transformalistinėmis globalizacijos teorijomis pagrįstu sisteminio požiūriu, hierarchinė tarpusavyje susijusių ir vienas nuo kito priklausomų dalyvių veikla tinkle įgalinama ir ribojama pačios tinklo struktūros ir kitų tinklo dalyvių.

Apibendrinus socialinių sistemų tinklų ir tinklaveikos tyrimus, galima teigti, kad socialinių tinklų prieiga leidžia tyrimo objektą perkelti į socialines tinklo savybes ir atsakyti į klausimus kaip ir kodėl formuojasi ryšiai. Veiksmai tinkle lemia struktūros pokytį, tad vienas svarbiausių socialinių tinklų analizės klausimų – atskleisti, kokios sąveikos lemia pokytį tinkle. Tam būtina suvokti ir analizuoti patį tinklaveikos procesą.

Pagrindinė sisteminio mąstymo idėja remiasi tuo, kad visos sistemos veikia apskritimo principu (Richmond, 1997). Tai apima sisteminio mąstymo modelį A–B–C–D: veiksnys (angl. *input*) – transformacija (angl. *throughput*) – rezultatas (angl. *output*) – grįžtamasis ryšys (angl. *feedback loop*) ir atitinka pagrindinius natūralaus gyvenimo dėsnius. Šis fundamentalus sisteminio mąstymo modelis leidžia sisteminį mąstymą naudoti praktiniais tikslais (Skaržauskienė, 2011). Suvokiant tinklą, kaip tarpusavyje susijusių ir vienas nuo kito priklausomų dalyvių hierarchinę sistemą – socialinę ir kultūrinę sistemą, tinkle vykstančius procesus galima pavaizduoti kaip ciklinį procesą (4 pav.). Tinklo dalyvis, socialinės veiklos metu, įvairiais kanalais, kuriuose jis gali pasiekti, dalyvauja informacijos srautuose.



4 pav. Sisteminis požiūris į tinklaveikos procesą
(Šaltinis: sudaryta autorės)

Šio proceso metu vyksta transformacija – tinklo dalyvio ryšių formavimasis ir plėtra, nuo kurios priklauso dalyvio vieta tinklo struktūroje. Ciklo pabaigoje atsiskleidžia šio proceso dinamika: informacija apie tinkle vykstančius procesus pasiekia tinklo dalyvį, jis taip pat dalyvauja šioje struktūravimo veikloje, performuodamas savo ryšius.

1.2.3. Socialinių tinklų analizė

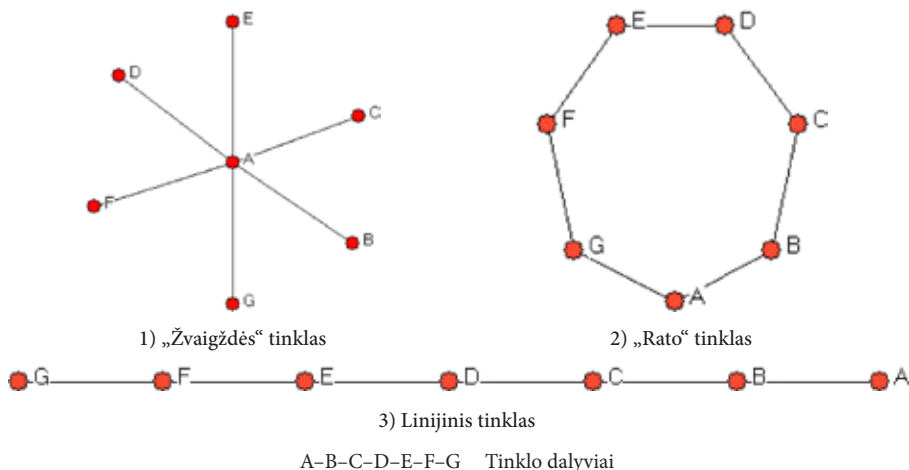
Socialinių tinklų analizė – tai vienas svarbiausių moderniosios sociologijos metodų socialinei struktūrai analizuoti. Socialinių tinklų analizės tikslas – paaiškinti socialiniais ryšiais hierarchiniu principu tarpusavyje susietų vienas nuo kito priklausomų dalyvių pozicijas ir veiksmus sistemoje. Socialinį tinklą galima analizuoti arba viso tinklo lygmeniu, apimant visus tinklo dalyvius ir jų ryšius, arba egocentrinio lygmeniu, koncentruojantis į atskirus tinklo dalyvių ryšių tinklus.

Socialinių tinklų analizė leidžia abstrakčias žinias apie ryšių tarp tam tikrų dalyvių aibės buvimą arba jų nebuvimą schematizuoti, vizualizuoti ir pateikti jų visumą kartu sudarant galimybę analizuoti tinklo dalyvių elgseną tinkle ir rezultatus, nes struktūrinės

tinklo savybės atskleidžia informaciją apie tiek susidariusių ryšių struktūras, tiek pateikia informaciją apie socialinius ryšius tarp tinklo dalyvių. Remiantis šių veiksmų analize, sužinoma, kurie tinklo dalyviai yra susiję ir kaip, kurie tinklo dalyviai yra svarbiausi tinklui, kurie gali sukurti, įsisavinti, pasidalyti didžiausiais žinių ir informacijos šaltiniais. Pagal visus socialinių tinklų analizės metu gaunamus rodiklius galima daryti išvadas ir išvadas apie tai, kaip žinios ir informacija pasklidusi tam tikroje erdvėje tarp tam tikros tinklo dalyvių aibės.

Tinklo ryšiai lemia tinklo dalyvio poziciją tinkle. Šios pozicijos ir tinklo dalyvių tarpusavio priklausomybės nustatymas yra svarbiausias hierarchinės tinklo struktūros rodiklis ir svarbiausias socialinių tinklų analizės tikslas. Tinklo centralizacija rodo hierarchijos tinkle lygmenį ir tinklo lyderių svarbą. Aukščiausią centriškumo rodiklį turintys tinklo dalyviai vertinami kaip galingiausi ir įtakingiausi tinklo dalyviai (Burt, 1992). Lyderystė yra viena dažniausiai analizuojamų koncepcijų socialinių mokslų literatūroje, nors susidomėjimas socialiniais tinklais ir socialinių tinklų analizės galimybėmis itin didelis, lyderystės ir socialinių tinklų tyrinėjimų sričių sankirtai iki šiol buvo skirta mažai dėmesio itin vadybos mokslų srityje.

Tinklo centralizacija (angl. *network centralization*) yra tinklo, kuris sukasi apie pavienį mazgą, laipsnis. Ryšiai tarp mazgų centrų gali daug atskleisti apie visą tinklo struktūrą. Labai centralizuotame tinkle dominuoja vienas arba keli centriniai mazgai. Jeigu šie mazgai pajudinami arba sugadinami, tinklas iš karto susiskaido į nesujungtus potinklius.



5 pav. Tinklo centralizacijos laipsnis
(Šaltinis: R. A. Hanneman ir M. Riddle (2005))

Tinklo lyderis socialinių tinklų analizėje siejamas su ryšių skaičiumi ir buvimu tarpininku tarp skirtingų tinklo dalyvių. 5 pav. 1 grafike pavaizduotas maksimaliai centralizuotas tinklas „Žvaigždė“. Tinklo dalyvis A yra reikšmingiausia figūra, be kurios tinklas apskritai neegzistuos, nes kiti tinklo dalyviai tarpusavio ryšių neturi ir vienas kitą gali pasiekti tik per tinklo dalyvį A. Jis yra tarpininkas tarp visų tinklo dalyvių ir turi didžiausią

įtaką tinkle vien dėl tokios savo pozicijos. B grafiko tinklas yra visiškai decentralizuotas ir visi tinklo dalyviai turi vienodą įtakos, prestižo, centriškumo laipsnį. C grafike skirtumas tarp dalyvių pasireiškia gebėjimu pasiekti vienas kitą per trumpiausią atstumą. D dalyvio centriškumo laipsnis yra šiek tiek didesnis nei kitų, nors, turėdamas lygiai tokį pat ryšių skaičių kaip kiti, jis visus gali pasiekti per trumpiausią „žingsnių“ skaičių, be to, dažniausiai tampa tarpininku tarp kitų dalyvių.

Centriškumas yra vienas dažniausiai moksliniuose darbuose analizuojamų socialinio tinklo rodiklių ir jam atskleisti mokslinėje literatūroje buvo pasiūlyta daug skirtingų analizės parametrų. Tinklo centralizacijos parametrai rodo tinklo dalyvio poziciją tinkle lyginant su kitais ir jo ryšį su visu tinklu (Costenbader, E. ir Valente, T.W. (2003)). Įvairios ryšių apskaičiavimo kombinacijos atskleidžia tiek atskiro tinklo dalyvio įsitinklinimo laipsnį, tiek paties tinklo struktūrines savybes. Viena centriškumo rodiklių grupė yra skirta nustatyti, kuriems tinklo dalyviams priklauso įtakingiausios ir prestižiškiausios pozicijos. Papildomi rodikliai skirti nustatyti vieno tinklo dalyvių socialinę įtaką kitiems (Freeman, 1979; Bonacich, 1972, 1987; Scott, 2000; Wasserman ir Faust, 1994) ir tinklo dalyvio įsitinklinimo lygmeniui nustatyti (Valente ir Foreman, 1998). Tinklo dalyvio centriškumas skaičiuojamas trimis požūriais: laipsnio (angl. *degree centrality*), artumo (angl. *closeness centrality*) ir tarpusavio centriškumo (angl. *betweenness centrality*).

Centriškumas pagal ryšių skaičių (angl. *degree centrality*) nustatomas dviem rodikliais – Freemano ir Bonacicho centriškumu. Abiejų rodiklių apskaičiavimo pagrindas – tinklo dalyvio ryšių skaičius, kuris rodo viso tinklo ir konkretaus tinklo dalyvio aktyvumą. Pagal Freemano centriškumo rodiklį, aktyviausias dalyvis yra tas, kuris turi daugiausia tiesioginių ryšių tinkle. Teigiama, kad daugiau ryšių turintis tinklo dalyvis turi didesnes galimybes prieiti prie išteklų, šis rodiklis rodo, kokią tinklo dalį tinklo dalyvis gali pasiekti tiesiogiai. Šis rodiklis yra socialinių tinklų analizės pagrindas.

Tinklo dalyvis laikomas svarbiu, žymiu, jei jo ryšiai jį padaro matomą kitiems tinklo dalyviams. Yra dvi šios charakteristikos formos: centriškumas ir prestižas (kai kurie mokslininkai šį rodiklį vadina populiarumu). Jos apskaičiuojamos įvertinus ryšio kryptingumą: išeinančius ir įeinančius ryšius. Kryptingų ryšių tinkle įeinančių ryšių skaičius rodo tinklo dalyvio reikšmingumą ir pripažinimą kitų tinklo dalyvių požūriu – tinklo dalyvio prestižą.

Tinklo dalyviai ieško tiesioginio ryšio su kitais dalyviais, turinčiais daugiau ryšių ir tai turi įtakos pastarųjų svarbai. Dalyviai, turintys daug išeinančių ryšių gali keistis informacija su daug kitų elementų arba informuoti kitus apie save. Jie dar vadinami įtakingais. Išeinantys ryšiai socialinių tinklų analizėje yra traktuojami kaip įtakos bei priklausomai nuo ryšio stiprumo, interesų sklaidos tinklais. Įeinantys ryšiai vertinami kaip paramos ir pripažinimo ryšiai. Iš socialinio tinklo gaunama parama priklauso nuo tinklo dydžio, santykių kokybės, dažnumo ir t. t. Kuo platesnis tinklas ir kuo artimesni santykiai, tuo didesnė paramos tikimybė, tuo įvairesnės kompetencijos ir statuso asmenys priklauso tinklui, tuo daugiau paramos rūšių galima tikėtis.

Bonacicho centriškumo rodiklis. Bonacichas (1973) teigė, kad centriškumas priklauso net tik nuo ryšių skaičiaus, bet ir nuo jų „kokybės“. Tinklo dalyvio pozicija įvertinama atsižvelgiant ne tik į dalyvio ryšių skaičių, bet ir jo, vadinamųjų, kaimynų turimų ryšių skaičių. Kaimynai – tai tinklo elementų, su kuriais yra susijęs tinklo dalyvis, turimi ryšiai. Jei kaimynai patys turi ryšių su kitais tinklo dalyviais, jie yra mažiau priklausomi, jei kaimynai nėra gerai įsitinklinę, tuomet didėja tinklo dalyvio, nuo kurio jie priklausomi,

reikšmingumas. Galima teigti, kad šis rodiklis taip pat rodo kitą tinklo aspektą – socialinės terpės skirtumus. Tinklo dalyvis, kuris turi ryšių su kitais tinklo dalyviais, turinčiais reikšmingų ryšių ir esančiais tinklo branduolyje, yra aktyvesnėje ir reikšmingesnėje socialinėje terpėje nei tinklo dalyvis, turintis ryšių su kitais dalyviais, kurie nėra aktyvūs tinkle. Nors pirmojo lokalus reikšmingumas sąlyginai yra mažesnis, nes kitų tinklo dalyvių priklausomybė nuo jo yra mažesnė, tačiau jo socialinė terpė yra aktyvesnė ir jis turi didesnes galimybes pasiekti bet kurį tinklo dalyvį silpnais ryšiais.

Strateginiu požiūriu, svarbu suvokti, kur veda ryšiai ir kaip tinklo dalyviai jungiasi tarpusavyje, neturėdami tiesioginio ryšio.

Sabidussi (1996) pasiūlė dar vieną matą – mazgo artumo svarbumą (angl. *closeness centrality*), kuris rodo vidutinį atstumą nuo vieno mazgo iki visų kitų tinkle esančių mazgų. Priklausomai nuo to, kiek vienas mazgas nutolęs nuo kitų, artumo matavimai gali būti skirtingi. Artumo matas yra tinkamesnis nei laipsnio, nes jis apima ne tik tiesioginius ryšius tarp mazgų, bet ir netiesioginius. Čia svarbiausi mazgai gali greitai sąveikauti su visais kitais tinklo mazgais, nes jie yra arčiausiai – turi trumpiausią kelią, nors turi mažiau ryšių nei centriškumo lyderis pagal ryšių skaičių. Nesant tiesioginio ryšio, kontaktas tarp tinklo taškų užmezgamas per tarpininkus – ryšius.

Šiuo požiūriu išryškėja skirtumas tarp stiprių ir silpnų ryšių taip pat tarpininko pozicijos svarba. Vienas dažniausiai naudojamų parametru tarpininko pozicijai nustatyti yra tarpusavio centriškumas (angl. *betweenness centrality*). Šis rodiklis rodo, kiek kartų tinklo dalyvis atlieka tarpininko vaidmenį, sujungdamas dalyvius, kurie kitaip būtų atskirti.

Tokiais atvejais mazgas yra pakankamai svarbus, bet tik vietinėje kaimynystėje. Artumo svarbos matavimo metodai akcentuoja atstumą tarp tinklo mazgų. Priklausomai nuo to, kiek vienas mazgas nutolęs nuo kitų, artumo matavimai gali būti skirtingi. Artumo matas apima ne tik tiesioginius ryšius tarp mazgų, bet ir netiesioginius. Alternatyvių tarpininkų turėjimas daro mažesnę priklausomybę, todėl didesnis tarpininkų skaičius yra svarbus parametras ir svarbu, kokie mazgai yra įsiterpę į trumpiausią kelią tarp dominančių mazgų.

Mazgai–tarpininkai turi labai didelę įtaką tinklo informacijos srautams. Pagrindinė ryšių svarbumo idėja ta, kad mazgas yra centrinis, jeigu jis patenka į kelis trumpiausius kelius tarp kitų mazgų porų. Aukštas laipsnio ir artumo parametras gali turėti ir neigiamą reikšmę per dideliu įtraukimui, kuris įvyksta, kai individas tampa „užrakintas“ tankiai surištame pogrupyje. Šiuo atveju priklausomybė nuo vieno grupės dalyvio riboja dalyvio požiūrį ir priėjimą prie šaltinių įvairovės. Kiti galios ir įtakos parametrai taip pat yra susieti su privalumu, gautu dėl silpnų ryšių ir (arba) tarpininko pozicijos.

Sudėtingesnis parametras yra tinklo ribojimas, kuris yra susietas su Struktūrinės Skylės idėja. Struktūrinė skylė (angl. *Structural Hole*) – tai skylė, kurios gali būti strategiškai užpildomos sujungiant vieną arba kelis ryšius tam, kad būtų galima sujungti kitus tinklo dalyvius ir jų grupes į visumą. Tarkime, dalyvis yra susietas su kitais dviem dalyviais, kurie tarpusavyje nėra susieti, tai šis mazgas kontroliuoja pastarųjų bendravimą, tarp kurių egzistuoja struktūrinė skylė. Struktūrinė skylė atsiranda toje vietoje, kuri egzistuoja tarp dviejų artimai susietų bendruomenių. Pasak R. Burto, tarpininkas gauna pranašumą, jungdamas tokias skylės.

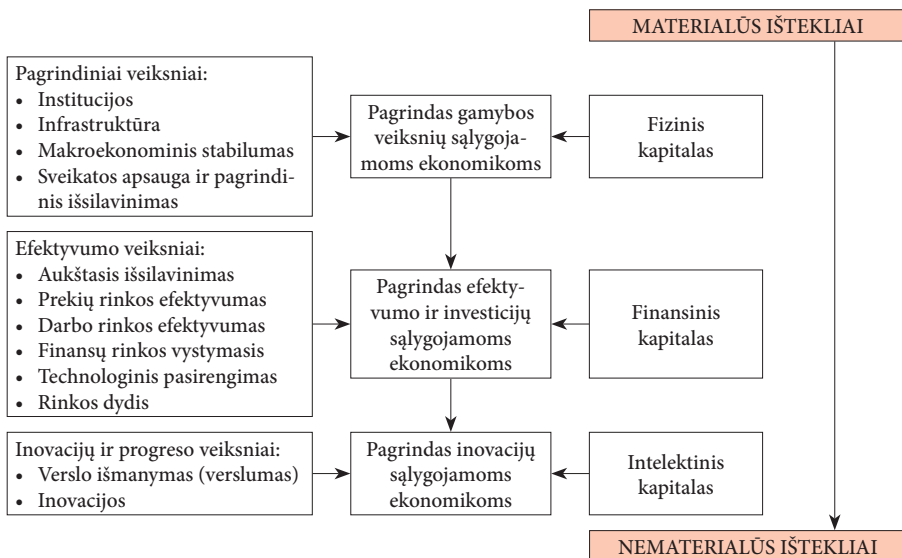
Apibendrinus, galima teigti, kad socialinė sistema – tai tinklas tarpusavyje hierarchine tvarka susijusių elementų, nuo kurių tikslingų veiksmų tinkle – tinklaveikos priklauso jų pozicija šioje sistemoje (branduolio–periferijos zonoje). Ši pozicija siejama su tinklo da-

lyvio įsitinklinimu tinklo struktūroje ir apskaičiuojama taikant socialinių tinklų analizės parametrus. Šis metodas – vienas naujausių ir reikšmingiausių kiekybinių tyrimo metodų socialiniams reiškiniams analizuoti.

1.3. Mokslo ir verslo organizacijų sąveikos kaita

1.3.1. Žinių gamybos ir sklaidos modelio pokytis

Ištekliais pagrįstu požiūriu (angl. *Resource based view*), svarbiausiu konkurenciniu pranašumu laikomi organizacijos vidiniai ištekliai. Paskutiniame XX amžiaus dešimtmetyje įvyko įvairių pokyčių ir teorijoje, ir praktikoje. Didėjanti konkurencija skatina įmones imtis netradicinių įmonių veiklos efektyvumo skatinimo priemonių, kurios galėtų padėti ne tik įsitvirtinti nūdienos rinkoje, bet ir užtikrintų ilgalaikį konkurencinį pranašumą (I. Mačerinskienė, I. Bartuševičienė, 2007). Daugiau kaip 200 metų įmonės sėkmę lėmė tokio fizinio kapitalo, kaip žemė, gamtos ištekliai, įrangos ir kapitalo vertei sukurti turėjimas ir veiksmingas panaudojimas (J. Palumnickaitė, K. Matuzevičiūtė, 2006). Žinių ekonomikoje organizacijos vertės kūrimo procese vis mažesnis vaidmuo tenka gamybiniais ir finansiniams veiksniams, o pridėtinė vertė ir konkurencingumas vis dažniau siejamas su nematerialiaisiais ištekliais (J. Mackevičius, J. Jarmalaitė, 2011). Intelektinis kapitalas – tai suvokimo, kad informacija yra produktyvumo veiksnys, tokios pačios kategorijos kaip žemė, darbo jėga, kapitalas ir energija išraiška. Fizinį kapitalą keičia gebėjimas pritaikyti žinias arba gebėjimas disponuoti „žiniomis, kurios gali būti pakeistos į vertę“ (Edvinsson, Sullivan, 1996). Nuo fizinio kapitalo pereinama prie intelektualinio kapitalo (6 pav.).



6 pav. Konkurencingumo išteklių pokytis

(Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Pasaulio ekonomikos forumu, 2011)

1990 m. pirmojoje pusėje verslo sektorius pripažino, kad žinios yra itin svarbus organizacinis išteklius, kuris turėtų būti vystomas ir jis turėtų būtų naudojamas gerovei kurti. Peter Drucker pažymėjo, kad žinios yra pagrindinis išteklius gerovei kurti. Jei žinias pritaikysime užduotims, kurių atlikimo procesas yra akivaizdus, tai bus produktyvumas. Jei žinias pritaikysime naujoms ir skirtingoms užduotims atlikti – tai bus inovacija. Tik žiniomis galima pasiekti abu tikslus (M. Koenig, 1998).

Žiniomis pagrįstų organizacijų pagrindinis išteklių šaltinis yra intelektinis kapitalas. Mokslinėje literatūroje pateikiami įvairūs intelektualio kapitalo apibrėžimai, priklausomai nuo nagrinėjamo objekto ir jo konteksto, tačiau visuose moksliniuose darbuose pabrėžiama, kad intelektinis kapitalas – mąstymo ir kūrybos produktas. Intelektinio kapitalo konceptualizavimas sudaro sąlygas suvokti, išmatuoti, interpretuoti, perduoti neapčiuopiamus išteklius.

Žinios yra esminis intelekto kategorijos elementas intelektualio kapitalo sąvokoje. Žinios gali būti apibrėžtos kaip informacija, kuri kažką keičia, lemia pokytį. Informacija gali būti pokyčio pagrindas arba ji gali įgalinti asmenį arba instituciją atlikti efektyvesnę arba naują veiksmą (Drucker, 1989).

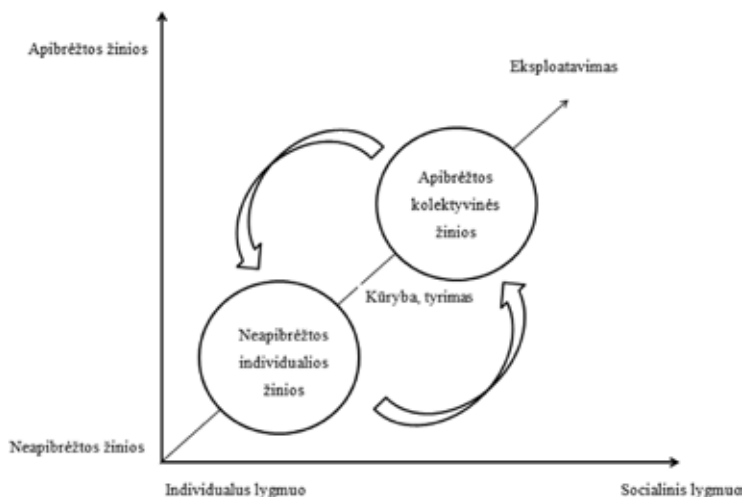
Žinios tradiciškai skirstomos į apibrėžtas, išreikštas (angl. *explicit knowledge*) žinias ir neapibrėžtas, neišreikštas žinias (angl. *tacit knowledge*). Nonaka ir kt. (2000), Kikoski ir Kikoski (2004) teigė, kad išreikštos žinios yra apčiuopiamos, žmogui logiškos ir universalios – visa tai leidžia jas saugoti, atkartoti, perduoti bei analizuoti. Tai viešos ir plačiai prieinamos žinios. Svarbiausia – suvoktos žinios.

Neišreikštos žinios yra asmeninės ir dažnai nesuvoktos žinios, esančios idėjos lygmenyje, todėl jas sunku išreikšti – formalizuoti. Jų išreiškimo procesas – tai kūrybos procesas, įkūnytas veikloje, procedūroje, įsipareigojimuose, vertybėse, jausmuose ir t.t. Neapibrėžtos žinios – tai pati neformaliausia žinių forma. Tai žinios, kurių mes patys nežinome esant, tai potencialas, kuris gali formalizuotis, arba ne. Šioms žinioms netaikomi jokie komunikacijos kodavimo procesai, jos nėra perduodamos kalba, jos įgijamos dalijantis patirtimi, stebėsenai ir imitavimu (Kikoski ir Kikoski, 2004; Hall ir Andriani, 2002) – socialinės sąveikos metu. Apibrėžtos ir neapibrėžtos žinios viena kitą papildo, o tai reiškia, kad abu žinių tipai yra būtini žinių kūrybai (7 pav.). Žinios sukuriamos tik išreikštų ir neišreikštų žinių sąveikoje (Nonaka ir kt., 2000).

Svarbiausias intelektualio kapitalo koncepcijos aspektas yra organizacijos suvokimas apie savo žinias. Pasak Brooking (1997), svarbiausia nustatyti intelektualio kapitalo vertę tam, kad būtų galima identifikuoti svarbiausius organizacijos išteklius ir juos panaudoti vertės kūrimo procese. Kai organizacijoje nesuvokiama, kokių ji turi nematerialių išteklių, kyla grėsmė, kad dėl šio nežinojimo bus priimami neadekvatūs sprendimai ir praleidžiamos galimybės (Canibano, Sanchez, Garcia-Ayuso ir Charminade, 2002). Chan (2009) išryškino suvokimo apie žinias svarbą, intelektinį kapitalą apibūdindamas „žiniomis apie žinias“.

Vertė, arba sukurtas turtas, produktas – tai svarbiausia intelektualio kapitalo realizavimo materialinė išraiška. Vertės kūrimas – tai neapibrėžtų žinių virsmas į apibrėžtas, kuris vyksta interaktyvioje veikloje, kai formalizuojamas neapibrėžtų žinių potencialas.

Konkurencinis organizacijų pranašumas bei pridėtinė vertė sukuriamas, jei organizacija geba valdyti savo neapibrėžtas žinias ir jas iš neapibrėžtų žinių generuoti nuolat apibrėžtąsias: plėsti savo intelektinį kapitalą. Ekonominiu požiūriu žinios vertos tiek, kiek jos gali būti pritaikomos. Šis suvokimas iš esmės pakeitė žinių gamybos procesą ir jo reikšmę.



7 pav. Intelektinio potencialo realizavimas
(Šaltinis: sudaryta autorės pagal R. Vandaie, 2007)

Esminius inovacijų sistemos pokyčius šiuolaikinėje visuomenėje dar 1994 m. veikale „Naujoji žinių gamyba: mokslo ir tyrimų dinamika šiuolaikinėse visuomenėse“ apibūdino Europos ir Amerikos mokslininkų grupė (Limoges, Nowotny, Schwarzman, Scott ir Trow), vadovaujama britų mokslo sociologo Michael Gibbons. Mokslininkai teigia, kad pastaruosius 30 metų iš esmės pasikeitė ne tik mokslo statusas visuomenėse, bet ir paties mokslo pobūdis. Šį pokytį mokslininkai įvardijo kaip žinių gamybos paradigmos pokytį – poslinkį nuo pirmosios (*Mode 1*) prie antrosios (*Mode 2*) paradigmos. *Mode 1* siejama su „tradicinio“ mokslinio žinojimo žinių gamybos etapu (Gibbons ir kt., 1994). *Mode 2* – tai kontekstualizuoto (angl. *context-sensitive*) arba socialiai pasklidusio (angl. *socially distributed*) žinojimo etapas (Nowotny ir kt., 2001).

3 lentelė. Pirmojo ir antrojo žinių gamybos etapų savybės

Pirmasis žinių gamybos etapas	Antrasis žinių gamybos etapas
Problemos keliamos ir sprendžiamos atsižvelgiant į akademinės bendruomenės mokslinius interesus	Problemos keliamos ir sprendžiamos socialiniame žinių taikymo kontekste
Disciplininė žinojimo organizacija	Transdisciplininė žinojimo konfigūracija
Hierarchiška pažinimo sąranga, kodifikuojanti ir reprodukuojanti esamą žinojimą	Heterogeniška ir labili pažinimo sąranga, apimanti ir nekodifikuotą, unikalų žinojimą
Vidinė mokslo kokybės kontrolė	Išorinė (socialinė) tyrimų kokybės kontrolė
Homogeniška ir stabili tyrėjų bendruomenė	Heterogeniška ir mobili tyrėjų, praktikų, vadybininkų, užsakovų bendruomenė

Šaltinis: Gibbons ir kt., 1994.

Pirmasis žinių gamybos etapas – tai uždaros mokslinės bendruomenės suvokimas (3 lentelė). Stipri sektoriaus autonomija, griežta takoskyra tarp disciplinų ir jų mokslo bendruomenių, metodologijų – tai ryškiausi *Mode 1* bruožai. Pasak Viliūno (2006), mokslinės problemos čia keliamos formuluojamos tyrėjų, remiantis mokslo raidos logika ir klausimais, kylančiais iš ankstesnių atsakymų toje pačioje disciplinoje ir mokslo vertė nustatoma tos pačios mokslo bendruomenės. Tai labai vientisa, tačiau ir uždara, hierarchiška pažinimo kultūra, siekianti išsaugoti esamą žinių organizaciją.

Kintamas požiūris į mokslo, technologijų ir inovacijų valdymą tiesiogiai susijęs su globalizacijos procesais. Antrasis žinių gamybos etapas nėra visiškai naujas, pirmajam etapui priešingas reiškinys. Tai globalizacijos procesuose evoliucionavęs *Mode 1* žinių etapas, kuriame yra nauji, papildyti arba pakitę bruožai. Kaip atsakas į šiuos procesus kinta visa šios srities sandara bei valdymas ir taip formuojasi naujas žinių gamybos etapas. Svarbiausias jos bruožas – tai ir svarbiausias globalizacijos bruožas – ribų tarp atskirų sričių, sektorių, disciplinų ir kitų sferų nykimas bei interaktyvus transsektorinis bendradarbiavimas.

Moksliniai klausimai čia kyla ne iš žinių paradigmos, o iš praktinio užsakymo, o sprendinių vertė nustatoma ne pagal indėlį į discipliną, o pagal socialinį (ūkinį, komercinį ir kt.) efektyvumą ir svarbiausia – pritaikomumą (Viliūnas, 2006). Priešingai nei *Mode 1* šioje žinių gamybos paradigmoje mokslas yra pritaikomas, technologijos perduodamos, o žinios valdomos. *Mode 1* žinių gamintojai siejami tik su universitetų, institutų mokslininkais, o *Mode 2* žinių gamybai būdingas heterogeniškumas ir žinių gamintojų ratas apima ne tik mokslininkus, bet visas susijusias grupes. Transdiscipliniškumas, heterogeniškumas ir sąveika yra vieni svarbiausių naujosios žinių gamybos paradigmos savybių – moksliniai klausimai sprendžiami nebe disciplinos ribose, bet apima kitų disciplinų teorijas bei metodologiją. Šioje paradigmoje kartais svarbesni tampa ne naujų žinių kūrimas, o esamų žinių konfigūravimas ir pritaikymas. Tai lėmė naujų disciplinų ir tarpdisciplininių tyrimų laukų susiformavimą (pvz., Informacinės technologijos) (Viliūnas, 2006).

Didėjant mokslo, technologijų bei inovacijų reikšmei valstybės ekonomikai bei tarptautiniam konkurencingumui, kinta mokslo, technologijų bei inovacijų padėtis bei funkcijos, pasikeitus sąlygoms bei reikalavimams vyksta esminiai pokyčiai šio sektoriaus valdyme. Viena ryškiausių *Mode 2* išraiškų – tai valstybės-mokslo-verslo santykių kaita. Nuo visiškos sektorių izoliacijos pereinama prie glaudaus bendradarbiavimo siekiamybės tiek disciplinų, tiek valdymo srityse: formuojasi holistinis, visą sistemą apimantis, horizontalus, atviras lankstus požiūris į valdymą.

Mokslo, verslo ir valdžios organizacijų sąveikos Trigubos spiralės modelis pabrėžia dinamišką, sąveika grindžiamą tarpsektorinę veiklą siekiant sukurti inovacijoms palankią aplinką, kuri gali susiformuoti, jei valstybės, mokslo ir verslo tarpusavio santykiai bus suprantami ne kaip statiški ir vienakrypčiai, bet kaip dinamiški ir evoliucionuojantys. Šalia tradicinių funkcijų kiekvienas sektorių įgyja kitam sektoriui būdingų veiklų bruožų. Ypatingas dėmesys šiame modelyje skiriamas universitetams, kurie, pasak Etzkowitz ir Leydesdorff (2000; 2002), šalia švietimo ir mokslinių tyrimų funkcijos įgyja „trečiąją misiją“ – pradeda glaudžiai bendradarbiauti su verslo sektoriumi, įgyja verslumo bruožų, dalyvauja valstybės ekonomijoje plėtroje. Ši funkcija lemia radikalias universitetų koncepcijų bei valdymo permainas, kurių rezultatą Etzkowitz vadina „antrepreneriniu universitetu“ (Kiškienė, 2010).

Patirtis rodo, kad universitetui nepakanka viešai siūlyti savo paslaugas, kad jos būtų perkamos. Aktualus klausimas, kaip suformuoti siūlomų paslaugų poreikį. Gyvename var-

totojiškoje visuomenėje, kurioje sėkmė lydi gebančiuosius ne tik pagaminti gerą prekę, suteikti gerą paslaugą, bet mokančius jas pasiūlyti, suformuoti jų poreikį. S. M. Goldstein ir kolegų (2002) nuomone, organizacijai svarbu siūlyti ne tik specifines, bet ir konceptualias paslaugas. R. Barnett (2013) nuomone, šiuolaikiniam universitetui labiausiai trūksta vaizduotės. Ši konceptuali R. Barnett įžvalga labai aktuali, kalbant apie mokslo ir verslo bendradarbiavimą inovacijų kontekste. Nors Lietuva inovacijų švieslentėje pakilo į nuosaiikiųjų inovatorių gretas, tačiau pagal ekonominę inovacijų poveikį užima paskutinę vietą ES (Lietuvos mokslo būklės apžvalga, 2014). Tai reiškia, kad mokslo ir verslo bendradarbiavimui trūksta konceptualumo.

Trečioji – verslaus universiteto misija teigia, kad universitetai atsidūrė globalios konkurencijos sąlygomis kovodami dėl studentų vadinamojoje masinio aukštojo švietimo rinkoje, maža to, jie yra skatinami savo tyrimus pritaikyti praktiškai ir gauti iš to naudą. (Binkauskas, 2012). Visais lygmenimis – tiek politiniu, tiek strateginiu siekiama vystyti trečiąją universitetų misiją: formuojant ryšius tarp verslo ir mokslo organizacijų, supaprastinant žinių ir technologijų perdavimą (Etzkowitz et al., 2000b, Florida ir Cohen, 1999 ir Gulbrandsen ir Slipersøter, 2007).

Versle atsiranda akademinio sektoriaus bruožų: vis daugiau įmonių dalyvauja mokymosi ir darbuotojų kvalifikacijos kėlimo programose. Verslo sektoriaus plėtra tampa vis svarbesnė valstybės ekonomikai, todėl sustiprėjo ir jo reikšmė bei pozicijos svarba valstybės valdyje. Daugėja verslo organizacijų, savo veikloje taikančių inovatyvius sprendimus arba diegiančių inovacijas. Šiame modelyje itin kinta valstybės vaidmuo. Nuo absoliučios hierarchijos ir griežtos kontrolės pereinama prie mokslo ir verslo bendradarbiavimo palankias sąlygas įvairiomis teisinėmis bei finansinėmis priemonėmis aktyvinančios koordinatorės vaidmens (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000; Etzkowitz, 2002). Tik atradus būdą sinchronizuoti trijų sektorių komunikaciją, galima sklandi technologijų perdavimo mechanizmų veikla. Verslo sektorius įgavo akademinių bruožų ir tampa vis aktyvesnis dalyvis valstybės valdymo procese, akademinė bendruomenė atsivėrė visuomenei bei įgavo verslo sektoriaus elementų. Nuo griežtos šių trijų sektorių izoliacijos bei veiklos sričių atskyrimo vyksta kryptinga reorganizacija siekiant glaudaus interaktyvaus transsektorinio bendradarbiavimo.

Apibendrinant galima teigti, kad, augant mokslo, technologijų bei inovacijų reikšmei valstybės ekonomikai bei tarptautiniam konkurencingumui, kinta mokslo, technologijų bei inovacijų padėtis bei funkcijos. Mokslas čia turi būti pritaikomas, technologijos – perduodamos, o žinios – valdomos. Naujas požiūris lemia esminius pokyčius šio sektoriaus valdyje: kinta visas žinių gamybos procesas, nyksta ribos tarp atskirų sričių, sektorių, disciplinų, interaktyvus transsektorinis bendradarbiavimas.

Tik neseniai pradėta suvokti nematerialių išteklių reikšmė šiame procese. Jei iš pradžių buvo manyta, kad mokslo ir verslo bendradarbiavimo procesui paspartinti užteks vien tik finansinių priemonių, tai dabar atkreipiamas dėmesys į socialinės interakcijos svarbą.

1.3.2. Mokslo ir verslo organizacijų socialinių santykių raiška

Mokslo ir verslo organizacijų ryšiai bei jų įtaka inovacijų procesams jau seniai yra pagrindinis vadybos, inovacijų ekonomikos, mokslo sociologijos, mokslo ir žinių valdymo, mokslo ir technologijų politikos ir daugelio kitų sričių mokslininkų tyrimų objektas

(Agrawal 2001; Hall 2004; McMillan ir Hamilton 2003; Mowery ir Nelson 2004; OECD 2002; Poyago-Theotoky *ir kt.*, 2002). Tokie veiksniai, kaip teisinės aplinkos keitimas (Mowery, Nelson, 2004), augantis valstybinių iniciatyvų skaičius, skirti taikomiesiems tyrimams skatinti, (Zerhouni, 2003), ir viešojo-privataus sektorių partnerystei mokslinėje veikloje paremti (Stiglitz, Wallsten, 1999), taip pat didėjantis politinis spaudimas universitetams ir moksliniams institutams prisidėti prie šalies ekonomikos konkurencingumo didinimo (Greenaway ir Haynes, 2000) lėmė didėjančią mokslo organizacijų ir verslo organizacijų sąveiką. Šią tendenciją rodo įvairūs rodikliai: augantis universitetinių patentų skaičius (Nelson 2001), didėjančios universitetų pajamos iš licencijavimo (Thursby *ir kt.*, 2001), augantis universitetų tyrėjų, kurie vykdo su akademinio verslumu susijusią veiklą, skaičius (Shane, 2005), didėjančios universitetų pajamos ir iš privataus verslo šaltinių (Hall, 2004) ir tokių į verslo ir mokslo ryšių skatinimą, žinių perdavimą, žinių sklaidą ir panašią veiklą vykdančių organizacijų kūrimasis (mokslo žinių ir technologijų perdavimo centrai, mokslo ir technologijų parkai) (Siegel *ir kt.*, 2003).

Socialinių tinklų prieiga yra vienas reikšmingiausių požiūrių tarporganizaciniams ir tarpasmeniniams ryšiams aiškinti. Socialinių tinklų analizės mokslininkų nuomone, elgsena, netgi ekonominė elgsena, įkūnyta tarpasmeninių santykių tinkluose (Granovetter, 1985). Socialinis kapitalas rodo visą socialinių ryšių spektrą, kurį sudaro įvairiausio pobūdžio bei reikšmės kontaktai. Šioje srityje skirtingai nei paprastoje socialinėje sąveikoje ryšiai mobilizuojami siekiant sukurti vertę. Stroele ir kiti teigė, kad moksliniai socialiniai tinklai yra specifiniai socialiniai tinklai, kurie aiškina akademinėje aplinkoje vykstančias socialines sąveikas. Šio sąveikos paprastai vyksta siekiant mokslinės produkcijos: mokslinių straipsnių, kitų mokslinių darbų publikavimas, mokslinių projektų vykdymas ir kita.

Mokslo ir verslo santykiai yra kintami, todėl svarbu išanalizuoti, kokiais lygmenimis gali vykti sąveika. Kaip teigia A. Inzelt (2004), bendradarbiavimas atskiros šalies mastu gali vykti individualiu (Etzkowitz, 2000, Owen-Smith ir Powell, 2001; Gulbrandsen ir Larsen, 2000), tarporganizaciniu (Vedovello; 1997, Bonaccorsi ir Piccaluga, 1994; Waagų, 2001), sektoriaus ir nacionaliniu lygmeniu (Etzkowitz ir Leydesdorff, 1997; Schartinger *ir kt.* 2002; Meyer-Krahmer ir Schmoch, 1998; Rappert, Webster ir Charles 1999; Faulkner ir Senker, 1995).

Inovacijų procesas susideda iš įvairių išteklių, žmonių ir įmonių, kurie tarpusavyje susiję ir kartu kuria, perduoda žinias skirtingose srityse. Santykių tarp dalyvių svarba – teigiamas tarporganizacinių ryšių poveikis inovacijoms yra viena iš mokslinių tyrimų sričių, kuri sulaukia vis didesnio susidomėjimo (Jenssen ir Nybakk, E. 2013). Jau kelis paskutinius dešimtmečius bando nustatyti sąlygas, būtinas produktyviam moksliniam bendradarbiavimui. Tiek žinių kūrimo procesas, tiek perdavimo, tiek įsisavinimo yra socialinis procesas, todėl mokslinėje literatūroje socialinių tinklų analizė įvardijama kaip optimali priemonė žinių potencialui pasiekti (Hansen, 1999).

Tačiau, analizuojant mokslo, technologijų ir inovacijų srityje veiklą vykdančių organizacijų tinklus, kyla klausimas, kodėl vienoms organizacijoms kurti ryšių tinklą sekasi geriau nei kitoms, pagal ką socialinių ryšių tinklo organizacijos renkasi partnerius mokslinei arba komercinei produkcijai kurti? Zucker ir Darby (2000) teigia, kad bendradarbiavimas su pripažintais mokslininkais teigiamai veikia patentų skaičių ir užbaigtų projektų skaičių biotechnologijų sektoriuje. Hall *ir kt.* (2000) duomenimis, verslo projektai, tarp kurių dalyvių buvo ir mokslo organizacijos, buvo aukštesnės vertės ir kėlė didesnę pasitikėjimą, kad bus įgyvendinti.

Inovacijų organizacijose esminiu plėtos veiksmu laikomi ne tiek konkretūs MTEP rodikliai, kiek kokybiškai pakitusi žmonių mąstysena ir elgsena, organizacijos gebėjimas susidoroti su rizikos veiksnių neapibrėžtumu, žinių, kaip visuotinės gėrybės, nepanaudojamumu (Melnikas ir kt., 2011). Žinių ekonomikos plėtra aktualizuoja inovacijas, formuoja naują inovacijų kultūros (*The Culture*, 2003) reiškinį. Socialinis kapitalas yra veiksnys, kuris įgalina kurti ir puoselėti inovacijų kultūrą, užtikrinti, kad būtų palaikomi ryšiai ir skleidžiamas pasitikėjimas apie organizaciją.

Kintant struktūroms, vaidmenims bei funkcijoms, neišvengiamai kinta ir pati mokslo bei inovacijų bendruomenė, jos komunikacija. Pasak Granovetter (1985), visi ekonomikos procesai yra socialiai įtinklini, todėl inovacijos taip pat turėtų būti laikomos kaip mokslo ir verslo organizacijų sąveikos rezultatas. Inovacijos ir mokslinė produkcija jau nekuriamos izoliuotai ir konfidencialiai, bet labiau suvokiama kaip žiniomis pagrįstas interaktyvus procesas (Landry ir kiti., 2002). Powell, Koput ir Smith-Doerr (1996) teigė, kad pati įmonė nėra pagrindinis inovacijų šaltinis; inovacijos dažnai išsivysto sąlytyje ir sąveikoje įmonių, universitetų tyrimų institutų, tiekėjų ir vartotojų.

Svarbus suvokimas, kad mokslo ir verslo organizacijų vertę kuriantis ryšys, jo stiprumas yra grindžiamas ne tik asmeninėmis simpatijomis, draugyste, giminystės ryšiais. Esminis ryšio kriterijus – kompetencija. Informacija apie kompetencijos ryšius tinklo struktūroje formuojasi per patirtį.

Socialinė sąveika yra esminis organizacijos veiksnys siekiant įgyti ir kurti naujas žinias. Sąveikos metu organizacija yra įgalinama daug efektyviau absorbuoti žinias iš išorinių šaltinių ir jas panaudoti naujiems produktams, paslaugoms kurti. Socialinis ryšys palengvina kelią pasiekti žinias apie kitos organizacijos intelektinį kapitalą ir kartu realizuoti savo organizacijos intelektualio kapitalo potencialą, bet kurti kompetencija pagrįstų ryšių patirtį tinkle.

Tačiau pats socialinis ryšys dar nereiškia bendradarbiavimo arba vertės kūrimo. Bendradarbiavimas yra vienas svarbiausių veiksnių, lemiančių mokslo ir technologijų sektoriaus rezultatus (4 lentelė). Sonnenwald (2007) mokslinį bendradarbiavimą apibrėžė kaip „socialinę sąveiką tarp dviejų ir daugiau mokslininkų siekiant palengvinti užduočių vykdymą siekiant bendro tikslo“. Kiekvienas sąveikos dalyvių į šį procesą įneša tam tikrą unikalų indėlį, kuris prisideda prie naujų žinių kūrimo (Jenssen, Nybakk, 2013).

4 lentelė. Bendradarbiavimo sampratų įvairovė.

Autorius	Samprata
Raišienė, 2008	Nuolatiniams tarpusavio ryšiams nurodyti proceso ir santykių požiūriu vartojama bendradarbiavimo sąvoka
Puškorius, 2007	Bendradarbiavimą galima suvokti kaip ypatingą veiklos rūšį, kai ši veikla atliekama dalyvaujant keliems vykdytojams, valdymo subjektams, institucijoms, sistemoms, netgi valstybėms
Mattessich ir Monsey, 1992, cituojami Hara ir Solomon, 2003	Tai abipusiškai naudingi dviejų arba daugiau organizacijų santykiai siekiant bendrų tikslų

Autorius	Samprata
Schrage, 1995, cituojama Hara ir Solomon, 2003	Tai procesas, kai keli asmenys, naudodamiesi savo patirtimi, sąveikauja, kurdami bendrą supratimą, kurio anksčiau, veikdami atskirai, negalėjo pasiekti

Šaltinis: J. Bersėnaitė ir kt., 2012.

Vertinant mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimą, galima diskutuoti pradedant tokia prielaida: kai neišanalizuojami ir neišpildomi bendradarbiavimu suinteresuotų šalių lūkesčiai bei tikslai, nesiengiama nuosekliai kito sektoriaus organizacijų atžvilgiu, pvz., nesukuriamas bendradarbiavimo proceso dalyvių tinklas, neužtikrinama efektyvi komunikacijos sklaida tarp organizacijų, atsiranda įvairaus pobūdžio kliūčių arba, kitaip sakant, nesudaromos sąlygos šioms organizacijoms bendradarbiauti.

J. Bersėnaitė ir kt. (2012) teigė, kad egzistuoja dvi sisteminės grupės sąlygų: „minkštosios“ (socialinis kapitalas: pasitikėjimas, organizacijos kultūra, komunikacija, tiesioginiai asmeniniai kontaktai, tinklai. Organizacijos dydis, struktūra, kompetencijos, patirtis ir motyvacija) ir „kietosios“ (instituciniai veiksniai, geografinis atstumas ir teisiniai aspektai). Iki šiol didžiausias dėmesys buvo skiriamas „kietųjų“ sąlygų grupei tobulinti. „Minkštosios“ sąlygos – tai inovacijų kultūros formavimas.

Mokslinis bendradarbiavimas yra vienas svarbiausių veiksnių, darančių įtaką mokslo ir technologijų sistemos veiklos rezultatams. Sonnenwald (2007) mokslinį bendradarbiavimą apibrėžė kaip dviejų arba daugiau mokslininkų socialinę sąveiką siekiant palengvinti užduoties atlikimą, kad būtų pasiektas bendras tikslas. Taigi, bendradarbiavimo dalyviai turi integruoti vertingas savo kompetencijos žinias, kad būtų sukurtos naujos žinios. Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveika orientuota į mokslinės arba komercinės produkcijos kūrimą. Suvokus socialinės mokslininkų struktūros svarbą moksliniam produktyvumui, svarbu gebėti šią struktūrą aktyvinti. Vienas svarbiausių veiksnių, susijusių su mokslinio bendradarbiavimo poreikiu bei privalumais, yra socialinis ryšių tarp mokslininkų lygmuo, itin neformalių ryšių, tokių kaip, pokalbis tarp kolegų, bendraautorystės ryšiai, bendrai pateiktos projektinės paraiškos, bendrai pateiktos patentinės paraiškos.

Mokslinis bendradarbiavimas suteikia tokių pranašumų, kaip (Cimenler, 2014):

1. Prieiga prie sudėtingų problemų tyrimų, naujų išteklių, finansavimo.
2. Dalyvio matomumo ir atpažįstamumo didėjimas.
3. Greiti sprendimai sudėtinėms problemoms spręsti sukuriant sinerginį efektą tarp tinklo dalyvių.
4. Dėl pakartotinių peržiūrų mažinama rizika ir galimų klaidų tikimybė, taip padidinant tyrimo tikslumą ir rezultatų kokybę.
5. Sparčiau pasiekiamas rezultatas mokslinėse disciplinose ir užtikrinama jos sklaida tarp disciplinų.
6. Mokslo žinių, techninio kapitalo vystymas, pvz., dalyvių išsilavinimas ir kvalifikacija. tobulinimas, jų socialinių ryšių ir tinklų su kitais mokslininkais kūrimas.
7. Atskirų individų mokslinio produktyvumo augimas bei karjeros galimybės.
8. Galimybė išplėsti mokslinio projekto apimtis.

Pasak E. Ribašauskienės ir D. Šalengaitės (2012), tinklaveikos privalumai yra reikšmingi ir lemia efektyvesnį išteklių panaudojimą, didesnes galimybes spręsti sudėtingas problemas bei didesnę konkurencingumą.

Glaudūs ryšiai su mokslo organizacijomis buvo pripažinti naudingais ir įmonėms. (Cockburn ir Henderson, 1998; Cassiman ir kt., 2007). Finansinė nauda yra pagrindinis bendradarbiavimo veiksnys verslo organizacijos požiūriu. Tad didesnė mokslo ir verslo organizacijų sąveikos tikimybė yra tose srityse, kur vykdomi taikomieji moksliniai tyrimai, nes verslo sektoriaus pagrindinis tikslas – finansinė nauda.

Europos Sąjungai kyla naujų iššūkių, kuriems B. Melnikas (2009) priskiria naujas tendencijas ir įvairiais pavidalais pasireiškiančius tinklaveikos, konvergencijos ir integracijos procesus:

- Tinklaveika, plėtojant tiek bendradarbiavimą tarp nacionalinių valstybių ir tarptautinio verslo subjektų, tiek tarpusavio bendradarbiavimą tarp pačių nacionalinių valstybių.
- Tinklaveika plėtojant šiuolaikinį tarptautinį verslą.
- Konvergencijos ir integracijos procesai, būdingi verslo ir viešojo sektoriaus sąveikai.

Tiek žinių kūrimo procesas, tiek perdavimo tiek įsisavinimo yra socialinis procesas, todėl mokslinėje literatūroje socialinių tinklų analizė įvardijama kaip optimali priemonė žinių potencialui pasiekti (Hansen, 1999).

Svarbus suvokimas, kad mokslo ir verslo organizacijų vertę kuriantis ryšys, jo stiprumas yra grindžiamas ne tik asmeninėmis simpatijomis, draugyste, giminystės ryšiais. Esminis ryšio kriterijus – kompetencija. Informacija apie kompetencijos ryšius tinklo struktūroje formuojasi per patirtį.

1.3.3. Mokslo ir verslo organizacijų santykių įtinklinimas

Mokslo ir verslo organizacijų sąveikos metu žinios gali būti sukuriamos, įgijamos, perduodamos, transformuojamos įvairaus pobūdžio formomis bei skirtingais kanalais. Atlikta nemažai mokslinių tyrimų, kuriuose analizuojami atskiri kanalai, pavyzdžiui, Shane (2002) tyrinėjo universiteto sukurtų inovacijų licencijavimo galimybes, Siegel (2003) tyrinėjo universitetų mokslo parkų reikšmę arba pumpurinių įmonių veiklą (Di Gregorio ir Shane, 2003; Zucker ir kt., 1998; Audretsch ir Stephan, 1996). Nemažai yra mokslo darbų, kuriuose analizuoti patentai, mokslininkų bendradarbiavimas rengiant mokslines publikacijas, publikacijų citavimas (Henderson ir kt., 1998; Mowery ir kt., 1998). Įmonių lygmens tyrimai dažniausiai koncentruojasi į partnerystę, kaip svarbaus mechanizmo įmonėms dalyvauti mokslo ir verslo ryšiuose, analizei (Henderson, Jaffe ir Trajtenberg, 1998; Hall, Link ir Scott, 2001). Newman (2001, 2003, 2004) analizavo bendradarbiavimo tinklų struktūrą, remdamasis mokslinių darbų bendraautoryste, nustatė, kad bendraautorystės tinklai formuojasi „mažo pasaulio“ principu, kai mokslininkus vieną nuo kito skiria mažas skaičius tarpininkų.

Pasak Tobias Schmidt (2007), atspirties tašką analizuojant mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimą MTEP srityje, suformulavo Hagedoorn ir kt. (2000). Mokslininkai, išanalizavę MTEP bendradarbiavimo literatūrą, išskyrė dvi pagrindines MTEP partnerystės grupes – formalius ir neformalius ryšius.

Jis pabrėžė, kad egzistuoja daugybė ryšių formų tarp tinklo dalyvių: nuo visiškai neformalių, lanksčių, pasitikėjimu pagrįstų ryšių, iki formalizuotų, stabilų susitarimų, tokių kaip, partnerystė. Tačiau po kiekvienu formaliu tinklu yra daugybė neformalių tinklų, dėl kurių formalus ryšys išvydo dienos šviesą.

Mokslinėje literatūroje didžiausias dėmesys paprastai yra skiriamas formalių ryšių tarp universitetų, mokslo institutų ir pramonės analizei. Nepagrįstai per mažai analizuojami neformalūs ryšiai, kurių reikšmė sunkiai užfiksuojama, tačiau neabejotinai turi didelę įtakos mokslo ir verslo organizacijų ryšių vertei (Bongers ir kt., 2003).

Oslo žinynas (2005) išskiria tris tinklų tipus: (1) žinių tinklus, kurie palengvina informacijos mainus; (2) neformalius tinklus, pagrįstus asmeniniais kontaktais ir kontaktais, susiformavusiais vykdant veiklą; (3) formalius arba tikslingai organizuojamus ir valdomus tinklus, koordinuojamus įvairių asociacijų, tyrimų centrų, universitetų, konsultantų ir kt.

Šioje disertacijoje formalūs ryšiai suprantami kaip oficialūs, sutartimis, pavedimu pagrįsti ryšiai bei įsipareigojimai (5 lentelė). Siekiant suvokti, kokie formalūs ryšiai sieja organizacijas vykdančias inovatyvią veiklą, būtina išanalizuoti, kokie yra formalūs ryšiai, siejantys organizacijas, siekiančias sukurti mokslinę produkciją arba ją komercializuoti.

5 lentelė. Mokslo ir verslo organizacijų socialinių ryšių charakteristikos

Ryšio charakteristika	Charakteristikos bruožai
Formalūs ryšiai	oficialūs, sutartimis, pavedimu grįsti ryšiai ir įsipareigojimai (formalus bendradarbiavimas, projektų vykdymas ir pan.)
Neformalūs ryšiai	tarporganizaciniai ryšiai (su vienu ar daugiau asmenų), grįsti įvairiais asmeninio pobūdžio kontaktais, kurie gali vesti/nevesti į formalų bendradarbiavimą
Jokių ryšių	Nėra nei formalių nei neformalių ryšių
Ryšio reikšmingumas	Reikšmingumas tyrime siejamas su tiesiogine veiksnio įtaka mokslinės/komercinės/inovatyvios produkcijos/procesų sukūrimui, patobulinimui, perdavimui, komercializavimui
Ryšio vertė	Tai viešai paskelbti mokslinės veiklos rezultatai (mokslinės publikacijos, monografijos, patentai ir kt.)

Šaltinis: sudaryta autorės.

Siekiant išanalizuoti tarporganizacinių mokslo ir verslo ryšių formalaus bendradarbiavimo pobūdį, remiantis mokslinė literatūrą išanalizuotos bendradarbiavimo formos. Šios formos susistemos į penkias grupes: mokslinė veikla, sklaida, mobilumas, akademinė veikla, verslumas (6 lentelė).

Viena svarbiausių veiklų – tai mokslinė veikla, kuri yra mokslinio bendradarbiavimo pagrindinis tikslas bei objektas. Bendradarbiavimas, vykdant mokslinius tyrimus, apibūdinamas kaip bendras mokslinių tikslų iškėlimas ir ilgalaikis bendradarbiavimas. Finansiniai srautai iš privataus į mokslo sektorių negali būti laikoma bendradarbiavimu siekiant mokslinės, komercinės produkcijos. Kiekviena bendradarbiavimo proceso dalis, kurdama ilgalaikius bendradarbiavimo santykius, iš šių santykių turi gauti naudos.

Mokslų organizacijos, siekdamos mokslinės produkcijos vykdo mokslinius tyrimus, rengia mokslines publikacijas, bendradarbiauja tarpusavyje, taip pat kartu su verslo sektoriumi teikia ekspertines konsultacijas, dalyvauja jungtinėse, nacionaliniuose, tarptautiniuose projektuose, programose ir kt.

6 lentelė. Mokslų ir verslo organizacijų sąveikos formos pagal veiklos rūšis

Veiklos grupė	Veiklos rūšys
Mokslinė veikla	• Bendraautorystė rengiant mokslines publikacijas • Bendras mokslinių tyrimų vykdymas • Verslo užsakymai atlikti mokslinius tyrimus • Ekspertinių konsultacijų teikimas • Jungtiniai, nacionaliniai, tarptautiniai projektai, programos • Konsultacijos verslo sektoriui • Ekspertinis projektų vertinimas
Sklaida	• Pranešimo skaitymas mokslinėje konferencijoje, • dalyvavimas mokslo renginiuose • Narystė MTEP klausimus svarstančiose kolegialiose organizacijose • Naudojimasis moksline infrastruktūra kitose organizacijose • Veikla įvairiose inovacijų platformose (inkubatoriai, mokslo parkai ir kt.) • Dalyvavimas socialinių tinklų platformose
Mobilumas	• Doktorantų įdarbinimas • Pareigos mokslo ir verslo organizacijoje • Užsienio mokslininkų įdarbinimas • Užsienio mokslininkų vizitai • Stažuotė užsienyje
Akademinei veikla	• Dėstymas aukštojoje mokykloje • Mokslinių seminarų organizavimas • Vadovavimas doktorantams • Doktorantų disertacijų gynimo komisijos narys
Verslumas	• Pradedančiosios (angl. <i>start-up</i>) pumpurinės (angl. <i>spin off</i>) įmonės steigimas • Žinių, technologijų arba kitų taikomųjų tyrimų komercializavimas • Tiesioginis mokslinis darbas su verslo, pramonės atstovais kuriant naujus, patobulintus produktus, paslaugas, procesus • Mokslinės veiklos galimybių pristatymas verslo sektoriui • Įrangos įsigijimas • Verslo projektas kartu su verslo sektoriumi

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Cohen (2002), Bongers ir kt., (2003); Brennenraedts ir kt. (2006); Fuentes ir Dutrénit (2010).

Kita formalios sąveikos kategorija yra mokslo žinių, informacijos apie vykdomos veiklos kryptis bei rezultatus sklaida. Tiek mokslininkai, tiek verslininkai skatinami dalyvauti renginiuose, mugėse, konferencijose, seminaruose. Šios sąveikos tikslas – sudaryti sąlygas

ne tik susipažinti su kitų mokslininkų, verslininkų vykdomomis veiklomis bei jų rezultatais, bet tiesiogiai užmegzti pažintis.

Mobilumas – tai itin svarbi šių dienų mokslo, technologijų ir inovacijų sektoriaus dalyvių charakteristika ir labai svarbus žinių perdavimo kanalas. Pakitus darbo sąlygoms, mokslininkai ir verslininkai yra mobilūs, dar bestudijuodami turi galimybę įgyti patirties ir žinių ne tik nacionalinėse šalyse, bet ir užsienyje. Zucker ir kt. (1997) teigė, kad žinių perdavimui itin reikšminga, kai į verslo sektorių iš universiteto ar mokslinių tyrimų institucijos pereina dirbti žymus mokslininkas. Teigiamą įtaką turi mokslininkų pareigų derinimas ir mokslo organizacijose, ir verslo įmonėje. Dar vienas reikšmingas mobilumo aspektas – doktorantų įdarbinimas ir paieška. „*Policies, appropriability ir Competitiveness for European Enterprises (PACE)*“ projektas, tyrinėjo Europos didžiausias MTEP įmones ir nustatė, kad vienas reikšmingiausių būdų įmonėms įgyti žinių iš MTEP organizacijų yra mokslininkų įdarbinimas įmonėse (Schmidt, 2007).

Akademinei veikla yra reikšminga daugeliu požiūrių. Pirma – tai galimybė didinti savo vardo žinomumą, reputaciją bei statusą akademinėje bendruomenėje, palaikyti su ja ryšius. Taip pat svarbus šios veiklos aspektas yra naujos kartos bei potencialių jaunųjų mokslininkų ugdymas (Fuentes ir Dutrénit, 2010). Verslo organizacijoms akademinei veikla – tai prieiga prie mokslininkų žinių.

Verslumas – tai veiklos sritis, kuri nebūdinga kiekvienam mokslininkui. Pirmiausia dėl to, kad atliekami tyrimai ne visuomet tiesiogiai susiję su verslo galimybėmis. Pradedančiosios (angl. *start-up*) arba pumpurinės (angl. *spin off*) įmonės kūrimas, mokslo žinių komercializavimas bei kitos veiklos

Mokslinėje literatūroje dažniausiai analizuojami formalūs ryšiai tarp mokslo ir verslo organizacijų. Tačiau nustatyta (Freeman, 1991; Kreiner ir Schultz, 1993; Powell ir kt., 1996), kad inovacijas kuriančios organizacijos šalia formalių bendradarbiavimo projektų turi platų tinklą neformalių ryšių, kurie būtini žinioms perduoti ir žinioms įgyti (Santarelli ir Sterlacchini, 1990; Bönte ir Keilbach, 2005). Dėl neformalių ryšių svarbos formalių ryšių formavimuisi abejonių nebekyla, tačiau itin mažai atlikta tiek teorinių, tiek praktinių tyrimų, kuriuose būtų analizuoti neformalūs ryšiai, jų reikšmė tolesniam, formaliam moksliniam bendradarbiavimui.

Šiame darbe neformalūs MTEP ryšiai tiek individualiame, tiek organizacijų lygmenyse apibrėžiami kaip bet kokio pobūdžio keitimasis žiniomis su kita organizacija ir (arba) individu, kuris nėra apribotas koku nors formaliu ir (arba) teisiniu susitarimu (von Hippel, 1987; Schrader, 1991; Van Aken ir Weggeman, 2000). Neformalių ryšių formavimosi mokslinės produkcijos kūrimo procese tyrimai yra glaudžiai susiję su formaliais žinių perdavimo kanalais (Schmidt, 2007)

Neformali sąveika tarp mokslininkų ir verslo atstovų neapčiuopiamas ir nenusipėjamas reiškiny. Ponomariov ir Boardman teigia, kad neformali tinklaveika yra glaudžiai susijusi su didesne tikimybe, kad bus užmegztas bendradarbiavimas siekiant mokslinės, komercinės produkcijos. Ten, kur veikia žmogiškasis faktorius, formalūs ryšiai yra neatšiejami nuo neformalių. R&D bendruomenė – tai žmonių bei skirtingų sektorių organizacijų tinklas, kuris formuojasi per patirtį, kurios metu kuriama sąveikų istorija. Šiame procese socialinis kapitalas plečia intelektualinį kapitalą. Ne visais ryšiais pasiekiamas intelektinis kapitalas. Tai lemia tokios socialinės sąveikos savybės, kaip, reputacija, pasitikėjimas, kompetencija ir kt. Neformalių ryšių tinklai yra glaudžiai susiję su formalių tinklų

struktūra. Visos anksčiau išvardytos formalių ryšių formos gali būti neformalių ryšių rezultatas, taip pat ir pasekmė.

Formali ir neformali tinklaveika – tai tikslingi veiksmai siekiant sukurti tam tikrą vertę. Tinklo dalyvius tarpusavyje sieja įvairaus reikšmingumo formalūs ir neformalūs ryšiai, iš kurių ne visi yra vienodai naudingi vertei sukurti. Būtent veikloje, per patirtį atliekant darbus arba užduotis, atsiskleidžia kiekvieno ryšio geba ir galimybės sukurti vertę. Veikloms įgyvendinti ir tikslams pasiekti svarbūs yra reikšmingi ryšiai.

Reikšmingi ryšiai, formalūs arba neformalūs – tai stiprūs ryšiai, kurie yra naudingi ir reikalingi mokslinei, komercinei produkcijai – vertei sukurti. Šie ryšiai – tai pasitikėjimo, patirties ir kompetencijos veiksniai, kuriais pasiekiamas tinklo dalyvių intelektualinis kapitalas.

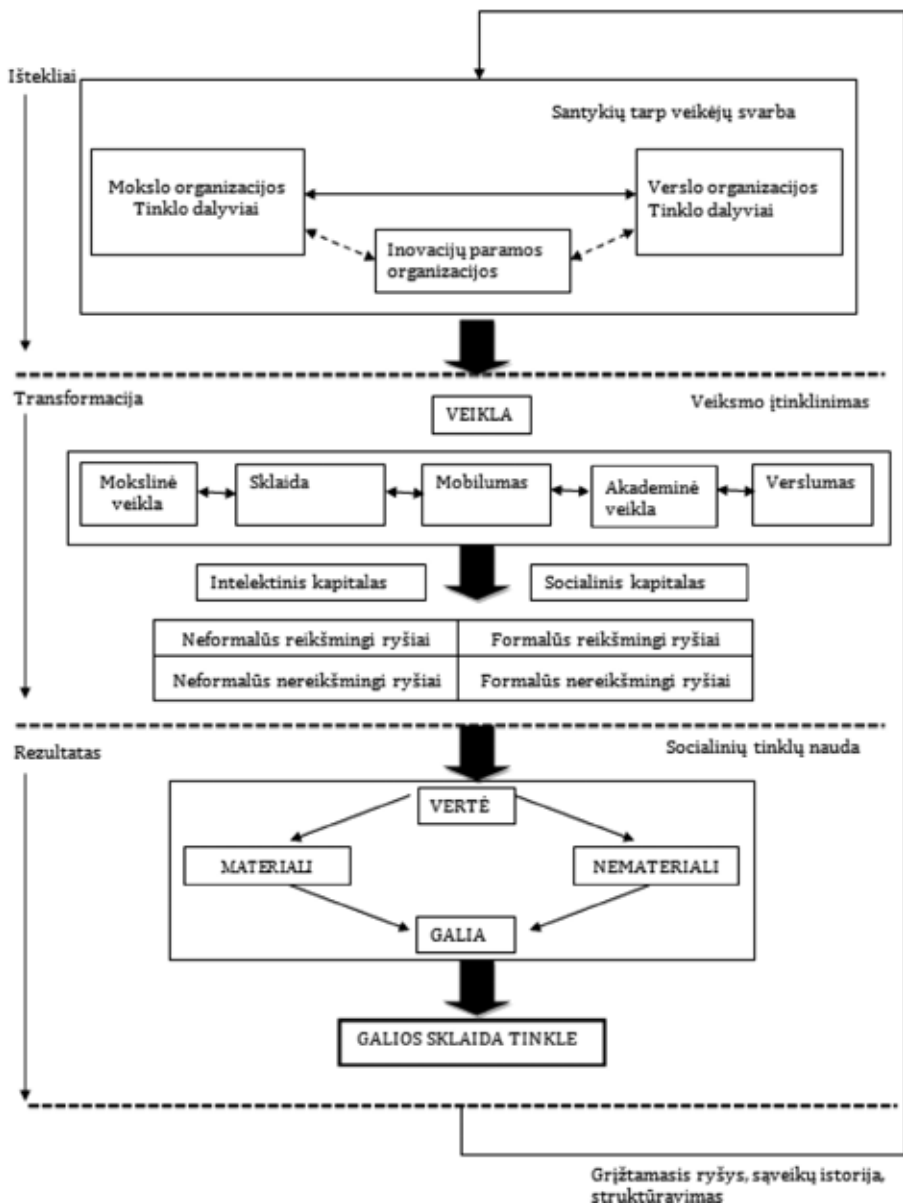
Nereikšmingais laikytini tokie ryšiai, kuriais nėra siekiama sukurti mokslinės produkcijos, to padaryti nepavyko. Šie ryšiai nepasižymi stipriais kompetencijos, pasitikėjimo bei patirties šrautais bei partnerystės svarbos suvokimu. Tačiau nereikšmingi ryšiai taip pat yra dinamiški ir jie gali kisti. Nereikšmingi ryšiai yra naudingi tinkle kaip silpni ryšiai, kuriais perduodama informacija bei lengviau pasiekiami visi tinklo dalyviai, kuriams nauji ryšiai.

Reikšmingi ryšiai, formalūs arba neformalūs – tai stiprūs ryšiai, kurie yra naudingi ir reikalingi mokslinei, komercinei produkcijai – vertei sukurti. Šie ryšiai – tai pasitikėjimo, patirties ir kompetencijos veiksniai, kuriais pasiekiamas tinklo dalyvių intelektualinis kapitalas.



8 pav. Mokslo ir verslo organizacijų socialinių ryšių tipologija
(Šaltinis: sudaryta autorės)

Nereikšmingais laikytini tokie ryšiai, kuriais nėra siekiama sukurti mokslinės produkcijos, to padaryti nepavyko. Šie ryšiai nepasižymi stipriais kompetencijos, pasitikėjimo bei patirties šrautais bei partnerystės svarbos suvokimu. Tačiau nereikšmingi ryšiai taip pat yra dinamiški ir jie gali kisti. Nereikšmingi ryšiai yra naudingi tinkle kaip silpni ryšiai, kuriais yra perduodama informacija bei lengviau pasiekiami visi tinklo dalyviai bei kuriams nauji ryšiai.



9 pav. Konceptualus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos modelis
(Šaltinis: sudaryta autorės)

Pagal šias kategorijas ryšiai gali būti klasifikuojami į keturis pogrupius pagal jų formavimo ir pagal reikšmingumo vertės sukūrimo lygį (8 pav.). Stiprūs ryšiai – tai mokslinei produkcijai sukurti reikšmingi ryšiai. Silpni ryšiai yra mokslinei, komercinei produkcijai sukurti nepanaudoti arba nenaudotini ryšiai.

Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos rezultatas – sukuriama vertė, kuri, priklausomai nuo pasiektų tikslų, gali būti teigiama ir neigiama. Tinklo dalyvio sukuriama vertė turi materialią išraišką – tai sukurta (arba nesukurta) mokslinė, komercinė produkcija. Tinklaveikos procese yra svarbus nematerialios vertės aspektas – tai informacijos apie tinklo dalyvį ir jo kompetenciją sklaida tinkle. Sukuriama materialinė ir nematerialinė vertė lemia tinklo dalyvių poziciją – galią tinklo sistemoje. Galia suvokiama kaip tinklo dalyvio galimybių struktūruoti savo veiksmus tinkle (t. y. veikti tinklą) ir tinklo dalyvio veiksmų tinkle apribojimų (veiklos apribojimų) santykis. Branduolio (centrinėje) pozicijoje esančių tinklo dalyvių veiksmai tinkle yra mažiau apriboti nei periferijoje esančio dalyvio ir jis turi didesnę įtaką tinklui bei lemia pokyčius tinkle.

Taigi, remiantis sisteminiu požiūriu, tinklaveika yra suvokiama kaip ciklinis procesas, kurio metu mokslo ir verslo organizacijų tinklo dalyviai, siekdami mokslinės, komercinės produkcijos, vykdydami šiam sektoriui būdingais veiklas, formaliais ir neformaliais ryšiais yra susiję tarpusavyje. Pagal šių ryšių svarbą vertės sukūrimui ryšiai skiriasi savo svoriu ir taip formuojasi kiekvieno sistemos dalyvio ryšių tinklas bei priklauso tinklo dalyvio dinamika tinkle (9 pav.).

2. MOKSLO IR VERSLO ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKOS TYRIMO METODOLOGINIAI PAGRINDAI

Mokslinį tyrimą galima apibūdinti kaip sisteminę naujų žinių paiešką. Tyrimo tikslas – taikant pagrįstas mokslines procedūras atskleisti naują informaciją apie tam tikrus reiškinius: konceptualizuoti tikrovę. Mokslas – tai objektyvios realybės pažinimo būdas bei reiškinių numatymo ir jų valdymo priemonė, kurios svarbiausias ir galutinis tikslas yra teorija, t. y. naujos mokslinės žinios. Teorija sujungia atskirus empirinius duomenis į aiškią konceptualią sistemą, turinčią plačias pritaikymo galimybes.

Šioje disertacijos dalyje, siekiant nuosekliai pagrįsti pasirinktą empirinio tyrimo metodiką, išskirti svarbiausi Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo tinklaveikos empirinio tyrimo pasirengimo ir vykdymo etapai, metodiniai sprendimai, nusakantys tyrimo logiką.

Disertaciniame darbe mokslo ir verslo organizacijų tinklas suvokiamas kaip sociokultūrinė sistema, kurios dalyviai tarpusavyje yra priklausomi hierarchine tvarka. Susiformavusi struktūra vienu metu įgalina ir apriboja tinklo dalyvius, t. y. tinklo dalyviai gali konstruoti savo ryšius bei veiklą tinkle tiek, kiek sistema jį įgalina. Nuo galios konstruoti tinklą priklauso tinklo dalyvio pozicija hierarchinėje tinklo sistemoje.

Pirmojoje dalyje, išanalizavus tinklų ir tinklaveikos raiškos savitumus šiuolaikinėje visuomenėje, mokslo ir verslo sąveikos pokytį bei bendradarbiavimo svarbą, siekiant mokslinės produkcijos, suformuluotas konceptualus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizės modelis, kurį išliko poreikis pritaikyti praktikoje siekiant nustatyti tinklaveikos savitumus Lietuvos biotechnologijų sektoriuje.

Šiame tyrime ontologija yra interpretatyvioji – konstruktyvistinė, laikantis pozicijos, jog socialiniai reiškiniai neatsiranda patys savaime, o formuojami socialinių veikėjų tikslingais veiksmais. Epistemologija yra subjektyvistinė – interpretatyvioji, kai socialinė realybė yra suprantama tyrėjui interpretuojant gautus tyrimo rezultatus.

Mokslo ir verslo organizacijų socialinių ryšių analizė disertacijos empiriniame tyrime atliekama siekiant kiekybiniais metodais įvertinti biotechnologijų sektoriaus kompetencijos srautus tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje. Socialinių ryšių analizė grindžiama prielaida, kad visi ekonominiai procesai yra socialiai įtinklinti, kad tarporganizacinių ryšių kiekybinė išraiška tiesiogiai susijusi su tinklo dalyvio pozicija tinkle.

Pirmajame šios dalies skyriuje pristatoma pasirinkta Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos empirinio tyrimo strategija, iškeliamas pagrindinis tyrimo tikslas, suformuluojami tyrimo uždaviniai, objektas, sudaromas tyrimo planas, pristatoma tyrimo eiga. Antrajame skyriuje pristatomi ir pagrindžiami socialinių tinklų analizės instrumentai: duomenų rinkimo ir apdorojimo metodai. Trečiame skyriuje formuluojami tyrimo apribojimai bei metodologinės problemos.

2.1. Tyrimo tikslas, uždaviniai, struktūra

Disertacinio tyrimo dizaino projektavimas pradedamas nuo tikslų ir uždavinių iškėlimo, kurie lemia tyrimo strategiją ir metodų pasirinkimą. Taigi, kalbant apie konkretaus ty-

rimo metodiką, būtina ne tik paaiškinti, kokie tyrimo metodai buvo pasirinkti, bet pagrįsti vienokios arba kitokios tyrimo strategijos pasirinkimo logiką (Kothari, 2004).

Tyrimo tikslas – ištirti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus verslo ir mokslo organizacijų ryšius ir formalios bei neformalios tinklaveikos savitumus.

Tyrimo objektas – Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijos.

Empiriniu tyrimu siekiama išspręsti šiuos uždavinius:

1. Nustatyti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų ryšių tinklą.
2. Atlikti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų socialinių tinklų analizę ir nustatyti šio tinklo hierarchinės struktūros savitumus.
3. Išanalizuoti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos savitumus ir nustatyti tarporganizacinių ryšių, reikšmingų mokslinei produkcijai sukurti formas, ryšių naudą bei ryšių plėtros apribojimus.

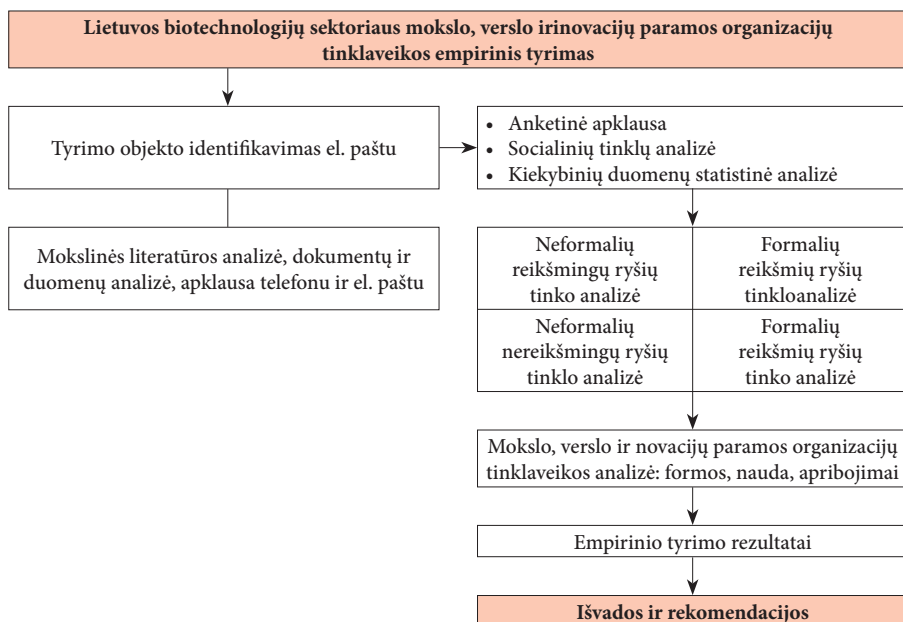
Empirinis tyrimas atskleis Lietuvos biotechnologijų sektoriaus tinklo dalyvius, susiformavusius mokslo ir verslo organizacijų ryšius ir tarporganizacinio tinklo hierarchinę struktūrą bei leis paaiškinti tinklo dalyvių galios sklaidos tinkle raišką jų tinklaveikos savitumus.

Empirinio tyrimo planas yra svarbus tyrimui ir jo nuoseklumui užtikrinti. Plano sudarymas yra svarbus sistemiskam tyrimo vykdymui, daro jį aiškesnį ir suprantamesnį. Jį galima pavaizduoti schemeje. Toks tyrimo strategijos vaizdinys yra svarbus metodologijos ir tyrimo etapų išryškinimui. Schemeje yra numatyti disertacijos tyrimui atlikti metodai ir jų pritaikymo eiga (10 pav.).

Empirinis mokslinis tyrimas apima tris analizės pjūvius:

1. Tyrimo objekto identifikavimas: Lietuvos biotechnologijų sektoriuje veiklą vykdančių organizacijų identifikavimas.
2. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus tarporganizacinio tinklo analizė.
3. Lietuvos biotechnologijų sektoriuje veiklą vykdančių organizacijų tinklaveikos savitumų analizė.

Mokslo ir verslo tinklaveikos savitumams analizuoti biotechnologijų sektorius pasirinktas dėl kelių priežasčių. Biotechnologijos yra viena prioritetinių Lietuvos ir Europos Sąjungos aukštųjų technologijų ir aukštos pridėtinės vertės žinių ekonomikos verslo šakų, todėl jos plėtros tyrimai itin aktualūs. Biotechnologijos yra tarpdisciplininė sritis, apimanti viešojo ir privataus sektoriaus mokslo, verslo, organizacijas, kurios specializuojasi mokslinių tyrimų, produkto vystymo, komercializavimo ir kitose srityse. Viena labiausiai inovacijoms imlių sričių, kurioje bendradarbiavimas, perduodant mokslinę produkciją, yra jos variklis. Būtent biotechnologijų įmonės mokslinėje literatūroje yra pateikiami kaip spartaus produkto vystymo pavyzdžiai dėl jų inovatyvumo ir naujų idėjų įgyvendinimo. Organizacijos, sėkmingai vykdančios veiklą biotechnologijų srityje šalia aukštos sukuriamos mokslinės vertės taip pat turi būti įvaldžiusios mokslinių žinių komercializavimo mechanizmus. Šioje disertacijoje argumentuojama, kad šiuose mechanizmuose yra svarbūs socialiniai ryšiai tarp organizacijų.



10 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveikos empirinio tyrimo loginė schema

7 lentelė. Disertacinio darbo Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos empirinio tyrimo etapai

Pirmas etapas	
Tyrimo objekto identifikavimas: Lietuvos biotechnologijų sektoriuje veiklą vykdančių organizacijų tinklo nustatymas. Pirmajame etape charakterizuojamas tyrimo objektas: analizuojamas Lietuvos biotechnologijų sektorius MTEP kontekste, išskiriamos mokslo ir verslo organizacijos, vykdančios veiklą biotechnologijų sektoriuje.	
Tikslas	Charakterizuoti tiriamąjį objektą.
Uždaviniai	1. Ištirti biotechnologijų sektoriaus savitumus. 2. Išanalizuoti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus inovacijų sistemą, jos politiką ir infrastruktūrą. 3. Identifikuoti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijas.
Objektas	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijos.

Metodas	Duomenų analizės, sisteminimo metodas naudotas informaciją apie Lietuvos biotechnologijų sektorių, apibendrinimo, sisteminimo metodai naudoti apibrėžiant tinklo apimtis bei tinklo dalyvius bei, remiantis vieša informacija. Dokumentų analizės metodas naudotas tiriant Lietuvos MTEP sektorių tyrimui atrenkant biotechnologijų srityje veiklą vykdančias viešojo ir privataus sektorių organizacijas.
Duomenų rinkimas	1. Biotechnologijų sektoriaus rodiklių analizei duomenys renkami iš mokslinės literatūros bei oficialių dokumentų, statistikos duomenų bazių. 2. Lietuvos mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijoms identifikuoti remiamasi Lietuvos biotechnologų asociacijos ir VšĮ „Versli Lietuva“ 2011 m. sudarytu biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų sąrašu. 3. Duomenys patikrinami ir papildomi telefonu ir el. paštu apklausiant nurodytas organizacija ir jų padalinius, teiraujantis, ar organizacija vykdo veiklą biotechnologijų srityje. Taip pat duomenys papildomi remiantis atliktais moksliniais tyrimais, projektų ataskaitomis bei kita informacija. 4. Kadangi universitetų padaliniai pagal mokslines kryptis yra skirtingi ir savarankiški, siekiant sudaryti kuo tikslesnį savarankišką tinklo dalyvių sąrašą, išskiriami jų fakulteto ir instituto, mokslo centro lygmens padaliniai, vykdanys veiklą biotechnologijų srityje.
Laukiamas rezultatas	Tyrimas atskleis biotechnologijų srities mokslo ir verslo organizacijas.
Antras etapas	
Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklo analizė: mokslo ir verslo organizacijų socialinių ryšių analizė Antruoju etapu nustatomi tarporganizaciniai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų ryšiai, analizuojamos tinklo struktūrinės savybės. Šios savybės atskleidžiamos socialinių tinklų analizės metodu, siekiant įvertinti tinklo dalyvių tarpusavio ryšius, jų pobūdį, reikšmingumą, tinklo dalyvių vietą bei poziciją tinkle: nustatomi tinklo jungiantieji, lyderiai, izoliuotos organizacijos ir kita.	
Tikslas	Nustačius ir įvertinus Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tarpusavio ryšius, socialinių tinklų analizės metodu vizualizuoti Lietuvos mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimo tinklus sociogramomis/žemėlapiams bei nustatyti tinklo dalyvių pozicijas tinklo sistemoje.
Objektas	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklo ryšiai
Metodas	Kiekybinis tyrimas – socialinių tinklų analizės metodas, statistinė analizė

Tyrimo eiga	Antrasis etapas susideda iš šių tyrimų: 1. Ryšių tarp Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų nustatymas. 2. Remiantis teorinėje dalyje suformuluota socialinių ryšių tipologija, identifikuojami formalių/neformalių, reikšmingų/nereikšmingų ryšių tinklai. 3. Tinklai išanalizuojami taikant socialinių tinklų analizės metodiką. 4. Biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklo sistemos galios sklaidos analizė ir svarbiausių tinklo dalyvių nustatymas.
Duomenų rinkimas	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų vertinimai empiriniui tyrimui renkami remiantis Lietuvos mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų ar jų padalinių vadovų/atstovų vertinimais.
Laukiamas rezultatas	Bus nustatyta Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklo struktūra, o nustatytų tarporganizacinių formalių ir neformalių/ reikšmingų ir nereikšmingų ryšiai tinklo socialinių ryšių analizės rezultatai parodys kokio pobūdžio ryšiai sieja mokslo ir verslo organizacijas, vykdančias veiklą biotechnologijų srityje. Atskleis biotechnologijų sektoriaus organizacijų stiprius ir silpnus ryšius, kompetencijos ryšius, išryškins svarbiausius tinklo dalyvius, svarbiausias tinklo jungtis, taip pat izoliuotus tinklo dalyvius, leis išskirti branduolio ir periferijos zonas.
Trečias etapas	
Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizė: formos, nauda, apribojimai Atliekama Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklaveikos formų, ryšių naudos bei tinklaveikos apribojimų analizė.	
Tikslas	Nustatyti mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos formų ir naudos savybumus bei identifikuoti reikšmingų ryšių tinklo plėtros apribojimus.
Objektas	Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijos.
Metodas	Kiekybinis tyrimas – statistinė duomenų analizė, turinio analizė
Laukiamas rezultatas	Lietuvos biotechnologijų viešojo ir privataus sektorių organizacijų formalių ir neformalių tinklaveikos raiškos bruožai, formos, nauda, apribojantys veiksniai

2.2. Socialinių tinklų analizės instrumentai

Disertaciniame darbe atliekamas socialinių ryšių tyrimas yra pirmas bandymas analizuoti ir konceptualizuoti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tarporganizacinių formalių ir neformalių ryšių sistemą. Tyrimui atlikti naudota socialinių tinklų analizės metodika, taikant pirmoje darbo dalyje suformuluotą konceptualų mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos modelį nustatant tarporganizacinius formalius ir neformalius bendradarbiavimo ryšius, reikšmingus kuriant mokslinę, komercinę produkciją.

Sukonstruotas modelis leidžia nustatyti tinklo ryšių struktūrą, išskirti formalių ir neformalių ryšių tinklą, nustatyti ryšių svorį (reikšmingumą siekiant mokslinės/komercinės produkcijos) bei atskleisti viso tinklo hierarchinę struktūrą.

Mokslo ir verslo organizacijų socialinių ryšių analizę sudaro trys etapai:

- Duomenų gavimas.
- Duomenų parengimas analizei.
- Duomenų analizė ir vizualizavimas.

Duomenys tyrimui renkami remiantis Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų vadovų/atstovų vertinimais. Klausimynas (2 priedas) sudarytas siekiant nuosekliai atskleisti Lietuvos biotechnologijos mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimo proceso svarbiausių dalyvių: mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų mokslinei produkcijai sukurti reikšmingus/nereikšmingus ryšius. Taip pat siekiama atskleisti pagrindines sąveikos formas bei bendradarbiavimo priežastis ir apribojimus.

Tyrimas vykdomas tarporganizaciniame (ne tarpasmeniniame) lygmenyje, todėl klausimynas skirtas organizacijų vadovams arba jų deleguotiesiems atstovams, kurie turi ir gali suteikti informaciją apie organizacijos, padalinio lygmens socialinius ryšius, jų pobūdį ir reikšmę. Svarbu pažymėti, kad veiklos vykdymas biotechnologijų srityje yra tyrimo objektų atrankos kriterijus. Tyrimo metu gilinamasi į šių organizacijų ryšius vykdančią veiklą ne tik biotechnologijų srityje, bet siekiant mokslinės produkcijos apskritai.

Kiekvienai organizacijų grupei (mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijoms) sudaromi atskiri klausimynai, siekiant į Lietuvos biotechnologijų tinklą pažvelgti tiek iš mokslinius tyrimus vykdančių mokslo organizacijų pusės, tiek iš verslo pusės, taip pat įvertinti ir inovacijų paramos organizacijų vaidmenį tinkle. Klausimynas pritaikomas kiekvienai iš organizacijų grupių. Tarporganizaciniais ryšiams nustatyti ir įvertinti svarbiausias yra organizacijos vadovo vertinimas, todėl, siekiant užtikrinti duomenų patikimumą tyrime dalyvauti tyrime buvo kviečiami tik organizacijų (ar jų padalinių) vadovai arba vadovų deleguotas asmuo, galintis išreikšti organizacijos poziciją.

Visų pirma su organizacijos vadovu/atstovu susisiekiama telefonu. Pokalbio metu trumpai pristatomas tyrimas ir, gavus respondento sutikimą, klausimynas jam išsiunčiamas elektroniniu paštu. Negavus atsakymo, po savaitės siunčiamas priminimas apie vykdomą tyrimą.

Tyrimo laikotarpis – organizacijų vadovų (atstovų) prašoma nurodyti duomenis apie 2004–2014 m. ryšius. Toks tyrimo laikotarpis pasirinktas siekiant nustatyti ne konkrečius bendros veiklos atvejus, bet paties ryšio svarbą mokslinės, komercinės produkcijos kūrimui.

Klausimyną sudaro trys klausimų grupių dalys. Pirmoje klausimyno dalyje organizacijų vadovų (atstovų) prašoma pateikti asmeninius duomenis, išsilavinimą, darbo patirtį. Siekiama nustatyti, kokia dalis mokslo organizacijų vadovų (atstovų) turi patirties versle ir kokia dalis verslo organizacijų vadovų (atstovų) yra dirbę mokslinį tiriamąjį darbą. Taip pat svarbu nustatyti, kurie apklausti organizacijų vadovai (atstovai) derina pareigas tiek mokslo, tiek verslo organizacijoje.

Antra klausimyno dalis skirta tarporganizaciniais ryšiams, jų pobūdžiui (formalus, neformalus) ir reikšmingumui nustatyti. Organizacijų vadovų (atstovų) prašoma nurodyti, su kuriomis iš pirmame tyrimo etape identifikuotų ir sąraše pateiktų organizacijų juos sieja ryšiai ir koks yra jų pobūdis: formalūs ryšiai (oficialūs, sutartimis, pavedimu

pagrįsti ryšiai ir įsipareigojimai), neformalus ryšiai (asmeniniai arba profesiniai ryšiai, kurie nėra formalizuoti bet kokios formos oficialiais įsipareigojimais). Tyrime dalyvavusių organizacijų vadovų (atstovų) taip pat prašoma nurodyti, kurie iš šių ryšių yra reikšmingi mokslinei, komercinei produkcijai kurti. Šiame etape taip pat siekiama atskleisti ryšių kryptingumą bei skirtinga tinklo dalyvių ryšių svarbos suvokimą, nes ne ryšys visuomet yra vienodos reikšmės abiem šalims.

Siekiant užtikrinti, kad būtų paminėti visi tyrimui reikšmingi ryšiai, klausimyne palikti laukeliai, taip sudarant galimybę įrašyti kitas, organizacijų vadovų (atstovų) vertinimu, jų veiklai reikšmingas organizacijas arba jų padalinius.

Trečia klausimyno dalis skirta pagrindinėms ryšių formoms, bendradarbiavimo priežastims bei ribojimams nustatyti. Pirmame etape susisteminama informacija, pateikiamos svarbiausios ryšių formos, organizacijų vadovų (atstovų) prašoma nurodyti, kurias veiklas jie vykdo ir koks ryšių pobūdis (formalus arba neformalus) yra reikšmingas. Kitame etape siekiama nustatyti, kokia yra ryšių su kitomis organizacijomis teikiama nauda, kokios yra pagrindinės bendradarbiavimo priežastys ir tikslai, o trečiame etape – atskleisti, kokie veiklą įtakos turintys veiksniai labiausiai riboja organizacijų produktyvių ryšių tinklo plėtrą.

Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų vadovų (atstovų) vertinimų duomenys apdoroti ir analizuoti naudojant statistinį duomenų analizės paketą SPSS 20.0. ir socialinių tinklų analizės paketą „UCINET–6“ (Borgatti, Everett ir Freeman, 2002). Tai viena plačiausiai naudojamų programų socialiniams ryšiams analizuoti ir vizualizuoti – „UCINET“. „UCINET–6“ yra programinis įrankis skirtas socialinio tinklo analizei atlikti, sukurtas Borgatti, Everett ir Freeman (2002). Tinklo analizės programinė įranga remiasi grafų teorija, taip pat kaip ir „UCINET“ programinis paketas.

Duomenims sisteminti ir paruošti importavimui į minėtas programas naudota „Microsoft Office Access 2007“ programa. Socialiniams ryšiams ir jų analizės rezultatams vizualizuoti naudota su „UCINET–6“ suderinta tinklų vizualizavimo programa „NetDraw“.

Pirmiausia atliekama statistinė ryšių, jų kryptingumo ir abipusiškumo analizė tarp organizacijų grupių, o ne tarp pačių organizacijų. Siekiant patikrinti, ar yra statistiškai reikšmingų skirtumų tarp ryšių pobūdžio, tarp organizacijų grupių taikyta dispersinė analizė. Tikrinimui pasirinktas reikšmingumo lygmuo lygus 0,05. Skirtumai buvo laikomi statistiškai reikšmingais, patikimais, kai p reikšmė neviršijo 0,05. Rodiklių skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, kai $p < 0,05$.

Šioje tyrimo dalyje atliekama identifikuotų Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslų, verslo ir inovacijų paramos organizacijų socialinių ryšių analizė.

Šiam tikslui pasiekti analizuojami keturi tarporganizacinių ryšių tinklai: Formalių reikšmingų ryšių, neformalių reikšmingų, formalių nereikšmingų ryšių, neformalių nereikšmingų ryšių tinklai. Nustatomi izoliuoti tinklo dalyviai, su kuriais nė viena organizacija nenurodė turinti ryšių. Šie tinklo dalyviai tyrime toliau nebuvo analizuojami. Identifikuojama hierarchinė tinklo struktūra siekiant atskleisti tinklo dalyvių reikšmę ir įtaką tinklui bei pasitikėjimo, žinių ir kompetencijos srautus.

Centriškumas yra vienas svarbiausių socialinių tinklų analizės rodiklių. Disertaciniame darbe tinklo dalyvių pozicijos tinkle, tinklo dalyvių hierarchija ir branduolys kiekviename tinkle nustatomas remiantis keturiais centriškumo rodikliais: Laipsnio, Bonacicho, artumo ir tarpusavio centriškumo. Šie rodikliai rodo tinklo dalyvių įsitinklinimo lygį bei įtaką tinkle (8 lentelė).

8 lentelė. Tinklo dalyvių centriškumo rodiklių apskaičiavimas pagal socialinių tinklų metodiką

Centriškumo rodiklis	Rodiklių apskaičiavimo kriterijus	Rodiklio interpretacija
Laipsnio centriškumas (angl. <i>degree centrality</i>)	Tinklo dalyvio ryšių skaičius	Atskleidžiama informacija apie tinklo dalyvi įsitinklinimo lygį
Bonachio centriškumas (angl. <i>bonach centrality</i>)	Tinklo dalyvio „kaimyno“ ryšių skaičius	Vertinant tinklo dalyvio poziciją tinkle, atsižvelgiama į tinklo dalyvio „kaimyno“ ryšių skaičių. Ryšys su daug ryšių turinčiais „kaimynais“ ryšiai sukuria „populiariesnę“ socialinę terpę nei izoliuotas „kaimynas“, tačiau paties tinklo dalyvio įtaka čia yra didesnė nei populiariojoje terpeje
Artumo centriškumas (angl. <i>closeness centrality</i>)	Lygmuo, kaip arti tinklo dalyvis yra nuo visų kitų tinklo dalyvių	Tinklo dalyvis, kurio artumo centriškumo lygis yra aukštas gali greitai pasiekti kitą tinklo dalyvį. Rodiklis rodo kokią dalį tinklo dalyvis gali pasiekti
Tarpusavio centriškumas (angl. <i>betweenness centrality</i>)	Rodiklis rodo, kurie tinklo dalyviai atlieka tarpininko funkciją tarp skirtingų dalyvių arba jų grupių	Rodiklis rodo, kurie tinklo dalyviai turi didesnę įtaką nuo jų priklausantiems tinklo dalyviams

Atlikus duomenų analizę, siekiant aiškiai ir suprantamai vizualizuoti duomenis sociogramomis, naudojamos programos, leidžiančios grafiškai pateikti analizės rezultatus. Sociograma padeda pateikti visą sistemos ryšių struktūrą ir kartu suteikia galimybę matyti kiekvieno tinklo dalyvio ryšių tinklą. Išanalizuotiems duomenims vizualizuoti naudota „Netdraw“ programa, skirta socialinių tinklų braižymui. „Netdraw“ programa naudoja algoritmą, leidžiantį mazgus atsitiktine tvarka išdėstyti dvimatėje erdvėje, kur X–Y neturi jokios reikšmės, o mazgų vieta ir ryšiai nerodo jokių konkrečių aspektų (Hanneman ir Riddle, 2005).

Siekiant atskleisti stipriausius ryšius, analizuojamas mokslo ir verslo organizacijų ryšių abipusiškumas ir tinklų rodikliai lyginami tarpusavyje, nustatomi organizacijų grupėms būdingi ryšiai.

Atlikus socialinių ryšių analizę, atskleidžiami biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklaveikos savitumai, tinklo lyderių branduolys bei tinklo periferija.

Trečiame disertacinio darbo tyrimo etape, remiantis organizacijų vadovų (atstovų) apklausos duomenimis, nustatomi ir analizuojamos svarbiausios reikšmingų ryšių plėtrai bendradarbiavimo formos, formalių ir neformalių ryšių nauda, labiausiai tinklaveiką ribojantys veiksniai.

2.3. Empirinio tyrimo apribojimai ir patikimumas

Dėl objekto pasirinkimo. Disertacinio darbo objektas yra mokslo ir verslo organizacijų tinklaveika. Tai yra procesas, kurio Inovacijų paramos organizacijos šioje disertacijoje yra analizuojamos kaip reikšmingas mokslo ir verslo bendradarbiavimo proceso dalyvis. Inovacijų paramos organizacijų tikslas – sėkmingas mokslo ir verslo bendradarbiavimas, o pačios organizacijos atlieka katalizatoriaus funkciją. Šios organizacijos tyrime identifikuojamos remiantis mokslo ir verslo organizacijų vadovų (atstovų) vertinimais. Iš visų inovacijų paramos veiklą Lietuvoje vykdančių organizacijų aštuonios buvo identifikuotos, kaip reikšmingos. Tik šios organizacijos dalyvavo tyrime.

Dėl tiriamojo objekto identifikavimo. Biotechnologijos yra tarpdisciplininė ir tarpsektorinė sritis, apie kurią atskirai Lietuvoje nekaupiama ir neanalizuojama pakankamai statistinių duomenų: sektoriaus pajamos, investicijų išlaidos, sektoriaus mokslinė, komercinė produkcija ir kt., todėl atliekant tinklo dalyvių analizę, remiamasi pačių organizacijų pateikiamais duomenimis, kurių yra nedaug.

Dėl veiklos biotechnologijų srityje kaip tinklo dalyvių atrankos kriterijaus. Lietuvoje yra tik kelios organizacijos, kurios vykdo veiklą išimtinai biotechnologijų srityje. Tyrime ryšių formalumas ir reikšmingumas tiriamas vertinant tarporganizacinį bendradarbiavimą bet kurioje MTEP veikloje. Empiriniam tyrimui šis kriterijus pasirinktas dėl biotechnologijų sektoriaus žinių perdavimo ir komercializavimo būtinybės, nes šiam procesui būtinas verslo ir mokslo organizacijų bendradarbiavimas. Daroma prielaida, kad organizacijos, vykdančios veiklą biotechnologijų srityje, turėtų būti pažengusios šioje srityje.

Dėl tyrimo laikotarpio. Socialinių ryšių pobūdžiui (formalus, neformalus ryšiai) ir svertinei vertei (reikšmingi, nereikšmingi ryšiai) nustatyti, pasirinktas 2004–2014 m. laikotarpis. Tyrimu siekiama atskleisti ne konkrečios mokslinės arba komercinės produkcijos sukūrimo atvejus, bet nustatyti ir įvertinti socialinę šių ryšių pusę: kompetencijos ir pasitikėjimo srautus, kuriuos žymi stiprūs ir reikšmingi ryšiai. Klausimyno patikimumui nustatyti atliktas pilotinis tyrimas, kuriame tiriamasis laikotarpis nurodytas trumpesnis: 2010–2014 m. Laikotarpio trukmė respondentų buvo įvardytas kaip vienas labiausiai vertinimą sunkinančių apribojimų. Atsižvelgiant į grįžtamąjį ryšį, buvo priimtas sprendimas ryšio identifikavimo neapriboti trumpais laiko tarpais.

Tyrimo patikimumas siejamas su pasirinktais duomenų rinkimo ir analizės metodais. Tarporganizaciniais ryšiams nustatyti ir įvertinti remtasi mokslo ir verslo organizacijų vadovų arba jų deleguotų atstovų, galinčių išreikšti organizacinę poziciją, vertinimais. Vertinimų rezultatams apdoroti ir analizuoti pasirinkta speciali socialinių tinklų analizės programinė įranga, kuria naudotis ir pritaikyti mokytasi mokslinės stažuotės metu Paslaugų pramonės tyrimų institute (Neapolis, Italija).

Socialinių tinklų analizė – tai dar tebesiformuojanti mokslinė prieiga tiek teorine, tiek metodologine prasme. Nuolat tobulinama programinė tinklų analizės ir vizualizavimo įranga atskleidžia vis naujus socialinių ryšių dėsningumus bei kiekybinių tyrimų rezultatų interpretacijos būdus. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizė – tai vienas iš nedaugelio praktinių tarporganizacinių ryšių tyrimų, atliekamas remiantis originaliu analitiniu požiūriu (suformuluotu konceptualiu mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos modeliu), pasirinktais ryšių analizės aspektais (analizuojami tiek formalūs, tiek neformalus ryšiai, jų santykis organizacijos veikloje ir ryšys su moksline, komercine produkcija).

3. LIETUVOS BIOTECHNOLOGIJŲ SEKTORIAUS MOKSLO IR VERSLO ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKOS ANALIZĖ

3.1. Tyrimo objekto identifikavimas

Šio skyriaus tikslas – išanalizuoti biotechnologijų sektoriaus institucijų infrastruktūrą Lietuvos mokslo, technologijų ir inovacijų sistemos kontekste ir charakterizuoti tiriamąjį objektą: nustatyti biotechnologijų tinklo apimtis ir dalyvius, jų veiklos savitumus. Tikslui pasiekti iškelti šie uždaviniai:

- Ištirti biotechnologijų sektoriaus savitumus Lietuvoje ir pasaulyje.
- Išanalizuoti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus politikos ir infrastruktūros savitumus.
- Identifikuoti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus tinklo dalyvius: mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijas.

3.1.1. Biotechnologijų sektoriaus savitumai

Biotechnologijų sektorius – vienas inovatyviausių, sparčiausiai besivystančių, daugelyje sričių pritaikomų ir mokslui imliausių sektorių šiuolaikiniame pasaulyje. Be to, tai itin jaunas, tebesiformuojantis sektorius dar nepasiekęs savo brandos. Mokslinis pažinimas ir naujų žinių komercinio pritaikymo galimybės šioje srityje yra kintamas, tobulėjantis, besiplečiantis procesas.

Biotechnologijos sąvoką sudaro trijų graikiškų žodžių junginys: *bios* (gyvybė) + *technē* (menas, amatas) + *logos* (mokslas). Biotechnologijų terminas paplito XX amžiaus antroje pusėje. Jį pasiūlė Karl Ereky, vengrų inžinierius 1919 m., apibūdindamas produktų gaminimo iš žaliavų naudojant gyvus organizmus metodus.

Terminas „biotechnologija“ suprantamas kaip gyvosios gamtos objektų arba jų sudėtinų dalių panaudojimas praktiniais tikslais, o moderniosios biotechnologijos esmę geriausiai perteikia trys ją sudarančios technologijos: rekombinantinės DNR, arba genų inžinerijos (angl. *recombinant DNR* arba *rDNR*) technologijos, kurią pirmieji 1973 m. atrado Boyer ir Cohen, monokloninių antikūnų technologijos, kurias 1975 m. atrado Kohler ir Milstein ir 1980 m. išvystytos baltymų inžinerijos technologijos (Pukalskas, 2007).

Moderniosios biotechnologijos pradžia – 1972 m., tuo metu biotechnologija apima šias disciplinas: genetika, molekulinė biologija, biochemija, embriologija, ląstelės biologija, glaudžiai susijusias su praktinėmis cheminės inžinerijos, informacinių technologijų, robotų disciplinomis. (Grinius ir kt., 2007). Nuo 1982 m., kai į rinką buvo išleistas pirmasis šiuolaikinės biotechnologijos metodais pagamintas vaistas – rekombinantinis žmogaus insulinas, prasidėjo sparti sektoriaus plėtra ir šiandien šis sektorius įvardijamas sparčiausiai auganti pramonės sritis pasaulyje.

Dėl sektoriaus transdiscipliniškumo gana sudėtinga tiksliai nustatyti biotechnologijų sektoriaus parametrus. Nors pačių biotechnologijų įmonių yra nedaug, jos nedidelės, tačiau jose padaromi išradimai pritaikomi kitose pramonės šakose. Biotechnologijų sektoriaus plėtros tyrimus sunkina tai, kad šio sektoriaus veikla dažnai patenka į gyvybės mokslų, gamtos mokslų ir kitų sričių veiklą.

Biotechnologijos sektorių sudėtinga priskirti konkrečiai mokslo arba pramonės šakai, nes biotechnologijų pritaikymo apimtis ir įvairovė yra didelė, nuolat auga, o sektoriaus produktai ir procesai skverbiasi į vis daugiau sričių: farmaciją, mediciną, lengvąją pramonę, maisto pramonę, gyvulininkystę, augalininkystę, žemdirbystę, miškininkystę, aplinkos apsaugą, karo pramonę ir kt. Biotechnologijų metodai, tobulėjant mokslui, pradedami taikyti vis naujose srityse, vis naujais principais ir taip patobulina arba visiškai išstumia esamus veiklos metodus, jungia atskiras veiklų grupes, apima vis daugiau pramonės šakų.

Europos biotechnologijos federacijos Generalinė asamblėja 1989 m. oficialiai apibrėžė biotechnologijų terminą: „Biotechnologijos yra gamtos ir technikos mokslų integracija, siekiant panaudoti organizmus, ląsteles, jų dalis ir molekulinis analogus produktų gamybai ir paslaugų teikimui“.

Biotechnologija vadinamas technologinis procesas, panaudojant biologinius procesus, gyvuosius organizmus arba jų darinius produktų gamybai, pakeitimui ar jų pritaikymui specifinėms reikmėms. Taip pat vadinama ir mokslo kryptis, jungianti biologijos ir technologijų galimybes. Šiuo metu biotechnologija nusakomas manipuliavimas gyvais organizmais siekiant patenkinti žmonijos poreikius ir atrasti naujus sprendimus seniai keliamiems uždaviniais (*United Nations, 1992*).

Siekiant atskleisti biotechnologijos sampratą OECD (OECD 2005), ši apibrėžimą siūlo papildyti išplėstine technologijų sąrašo apibrėžtimi, kuri nuolat modifikuojama ir pildoma:

- DNR (kodavimas): genomika, farmakologinė genetika, genų zondai, DNR sekos nustatymas, sintezė, dauginimas, genų inžinerija.
- Baltymai ir molekulės (funkciniai blogai): baltymų, peptidų sekos nustatymas, sintezė, lipidų, baltymų glikoinžinerija, proteomika, hormonai ir augimo faktoriai, ląstelių receptoriai, signalų perdavimas, feromonai.
- Ląstelių ir audinių kultūros ir inžinerija: ląstelių, audinių kultūra, audinių inžinerija, hibridizacija, ląstelių susiliejimas, skiepai, imunostimuliatoriai, manipuliavimas embrionais.
- Biotechnologiniai procesai: bioreaktoriai, fermentacija, biologinis perdirbimas, biologinis išplovimas, biologinis medienos minkštinimas, biologinis balinimas, biologinis sieros pašalinimas, biologinis atstatymas ir biologinis filtravimas.
- Neląsteliniai organizmai: genų terapija, virusiniai vektoriai.
- Bioinformatikai: genomų, baltymų duomenų bazių kūrimas, nanotechnologijos.

Biotechnologijos sektorių sudėtinga priskirti konkrečiai mokslo arba pramonės šakai, nes biotechnologijų pritaikymo apimtis ir įvairovė yra didžiulė ir nuolat auga, o sektoriaus produktai ir procesai skverbiasi į vis daugiau sričių: farmaciją, mediciną, lengvąją pramonę, maisto pramonę, gyvulininkystę, augalininkystę, žemdirbystę, miškininkystę, aplinkos apsaugą, karo pramonę ir kt. Biotechnologijų metodai, tobulėjant mokslui, pradedami taikyti vis naujose srityse, vis naujais principais, taip patobulina arba visiškai išstumia esamus veiklos metodus, jungia atskiras veiklų grupes, apima vis daugiau pramonės šakų.

Taigi, biotechnologijos terminas apima platų spektrą disciplinų ir pritaikymo sričių, kurias, remiantis oficialia EuropaBio klasifikacija, įprasta pagal OECD rekomendacijas skirstyti į keturias grupes: žaliąją, mėlynąją, raudonąją ir baltąją.

Žalioji biotechnologija (biotechnologijų metodų panaudojimas žemės ūkyje). Pavyzdžiui, transgeninių augalų, pritaikytų specifinėms aplinkos sąlygoms, auginimas. Tikima-

si, kad žaliąją biotechnologiją padės sukurti labiau aplinką tausojamuosius sprendimus nei tradicinė žemdirbystė.

Mėlynoji biotechnologija, arba jūrų biotechnologija (biotechnologijų pritaikymas vandens, jūrų procesams, vandenyje gyvenantiems organizmams); apima vaistinių medžiagų gavimą iš jūros organizmų, jūros augalų, žuvų genetinį modifikavimą. Ši biotechnologijos šaka yra menkiausiai išvystyta, Lietuvoje veikla šia kryptimi nevykdoma, todėl ši kryptis nebus išsamiau analizuojama.

Raudonoji biotechnologija (biotechnologinių metodų taikymas vaistų gamyboje, medicinoje); terminas apima medicinos diagnostikos procesus bei farmacinius preparatus. Pavyzdys gali būti organizmų, kurie gamintų antibiotines medžiagas, kūrimas arba vaistų gamyba panaudojant genetinę manipuliaciją. Didžiausia jos dalis yra biofarmacija, apimanti vaistinių medžiagų paiešką ir gamybą. Raudonosios biotechnologijos sritys: farmakogenomika, vaistų gamyba, genetiniai tyrimai, genų terapija.

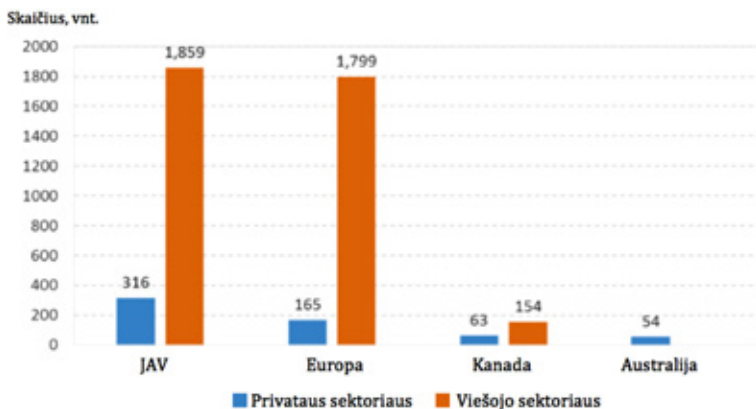
Baltoji (pramoninė) biotechnologija (biotechnologijų metodų panaudojimas pramoninėje – cheminių medžiagų, biodegalų – gamyboje, aplinkosaugoje) – tai biotechnologijos, naudojamos įvairiuose pramonės procesuose. Pavyzdžiui, organizmų, kurie gamina naudingus chemikalus arba fermentuoja medžiagas, reikalingas kitiems chemikalams su naikinti, kūrimas.

Pramoninė, arba „baltoji“ biotechnologija suprantama kaip modernus biotechnologijos panaudojimas darniajai cheminių medžiagų ir kuro gamybai (tausojant aplinką). Biotechnologija naudoja fermentus ir mikroorganizmus tokių sričių, kaip, tiksliosios ir stambiosios chemijos pramonės produktai, vaistinės medžiagos, maistas ir pašarai, popierius, tekstilė, polimerai, produktams gaminti.

Pramonei biotechnologijai taip pat priskiriama cheminių medžiagų ir produktų gamyba biotechnologiniais arba kitais metodais iš atsinaujinančių žaliavų ir bet kokių žaliavų perdirbimas biotechnologiniais metodais (fermentacija, biokatalitiniais procesais).

Šiuo metu biotechnologija yra sparčiausiai auganti pramonės šaka visame pasaulyje. Per pastaruosius penkerius metus kasmetis biotechnologijos pramonės pardavimų augimas viršijo 15 proc. Lėšos, skiriamos mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros darbams, kasmet augo vidutiniškai 34 proc. Iš viso per paskutinius 10 metų pasauliniai pardavimai biotechnologijų sektoriuje išaugo 13 kartų. Ekonomikos recesijos sąlygomis biotechnologijų rinkos nenustojo augti. 2011 m. biotechnologijų sektoriaus apyvarta pasaulyje pasiekė 160 mlrd. JAV dolerių, o 2012 m. gavo 304 mlrd. JAV dolerių įplaukų, kurios rodo 9,9 proc. augimą 2008–2012 m. (Vilmantas, Melnikas, 2014). Pavyzdžiui, Europos biotechnologijų rinka 2012 m. uždirbo 79,4 mlrd. JAV dolerių ir augo 11,5 proc. 2008–2012 m. Prognozuojama, kad 2016 m. šis skaičius viršys 200 mlrd. JAV dolerių.

1990 m. viduryje, išaugus mokslinių atradimų skaičiui, kartu ir biotechnologijų sektoriaus investicijoms, įmonių skaičius šiame sektoriuje pradėjo sparčiai augti. 2012 m. pasaulyje buvo daugiau nei 4500 biotechnologinių kompanijų (11 pav.). Beveik 50 proc. iš jų – Europos Sąjungoje (daugiausia – Vokietijoje), 30 proc. JAV, likusi dalis Azijoje ir Pietų Amerikoje. (Grinius ir kt., 2007) Pastebėtina, kad po sparčios sektoriaus plėtros, prasidėjo jo konsolidacija: vyko įvairūs įmonių perpirkimai, susijungimai, pvz., jei 2004 m. Europoje buvo 2163 biotechnologijų įmonės (JAV – 1991), tai 2012 m. šis skaičius sumažėjo iki 1799 įmonių (JAV – 1847) (Ernst & Young, 2013).



11 pav. Viešojo ir privataus sektoriaus organizacijų proporcijos didžiausiuose biotechnologijų centruose 2013 m. (JAV, Europa, Kanada ir Australija)
(Šaltinis: Ernst&Young, Biotechnologijų pramonės ataskaita, 2013)

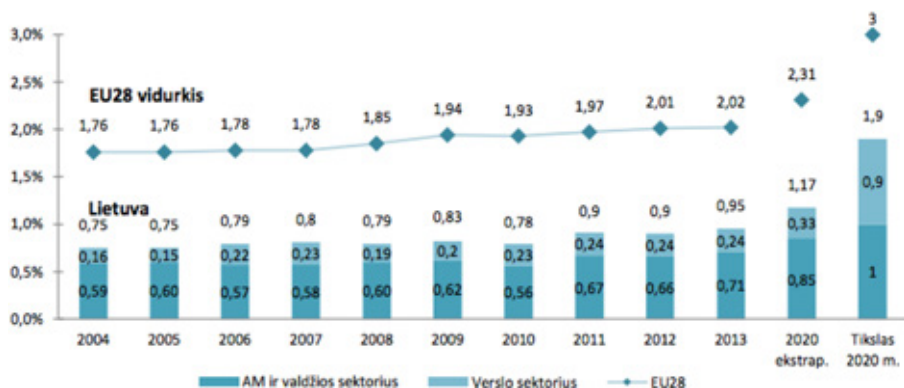
Europoje daugiausia biotechnologijos įmonių yra Danijoje, Prancūzijoje, Vokietijoje, Nyderlanduose, Švedijoje ir Jungtinėje Karalystėje. Estijoje 2006 m. buvo 12 biotechnologijų įmonių, kuriose dirbo 192 darbuotojai, Vengrijoje – 416 įmonių, 394 darbuotojai, Čekijoje – 65 įmonės. Lenkijoje – 13 įmonių, 946 darbuotojai, tačiau iš jų – tik 11,5 proc. vykdė veiklą MTEP srityje (vidurkis pasaulyje – 42 proc.) didžioji dalis įmonių dirbo gamybos srityje (Biotechnologijos instituto galimybių studija).

JAV ir Europos biotechnologijų įmonės itin skiriasi dydžiu. Europos biotechnologijų pramonėje vyrauja smulkios ir vidutinio verslo įmonės, kurių našumas yra labai didelis. Šioje srityje dirba apie 96 500 darbuotojų, iš kurių 44 proc. (42 500) yra tiesiogiai susiję su moksliniais tyrimais ir plėtra. Tipiška Europos biotechnologijų kompanija yra maždaug 6–10 metų ir joje dirba 28 darbuotojai, o po 11–15 metų veiklos joje dirba 41 darbuotojas (*Critical I*, 2006). JAV vyrauja stambios kompanijos, kurios atitinkamai yra ir pelningesnės. Pagal pelningumo rodiklius vidutinė vienos Europos įmonės metinė produkcija yra 9,9 mln. eurų, o JAV atitinkamai – 20,8 mln. eurų.

Lietuvos statistikos departamento duomenimis (12 pav.), 2014 m. šalyje mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros (MTEP) darbams buvo skirta 1 025,5 mln. litų. Bendros išlaidos MTEP, palyginus su 2011 m., padidėjo 5,1 proc., ir sudarė 0,95 proc. BVP (2011 m. – 0,92 proc.). Aukštojo mokslo ir valdžios sektoriuose šis santykis buvo 0,66 proc. (2011 m. – 0,68 proc.), verslo sektoriuje – 0,24 proc. (2011 m. – 0,24 proc.).

Lietuvoje yra per 18 000 mokslinių tyrimų specialistų, iš kurių daugiau nei 50 proc. yra jaunesni nei 45 metų. Kasmet vis daugiau studentų įgyja technines ir medicininės specialybes.

Lietuvos biotechnologijų sektoriuje dirba per 700 darbuotojų, iš kurių – apie 160 mokslinį darbą. Sektoriaus metinis pelnas viršijo 50 milijonų eurų, 2010 m. sukurdamas 1 proc. valstybės BVP (*Quantum Capital* apžvalga, 2011). Didžioji šių įmonių produkcijos dalis eksportuojama į 86 valstybes. Pajamos iš eksporto sudaro apie 80 proc. visų šių įmonių pajamų. Pardavimai sektoriuje išaugo 22 proc., palyginus su globaliu metiniu – 15



12 pav. Bendrųjų MTEP išlaidų dalies kaita Lietuvoje (proc. nuo BVP) 2004–2013 m.
(Šaltinis: MOSTA, 2014)

proc. pramonės sektoriaus augimu. Nors investicijos į mokslinius tyrimus įmonėse išaugo ir biotechnologijų įmonės Lietuvoje MTEP skyrė 29–32 proc. išlaidų per metus, tačiau, palyginus su pirmaujančiomis šalimis, Lietuva atsilieka: JAV kompanijos 1996–2000 m. skyrė 66–76 proc. visų išlaidų per metus (Ernst ir Young, 1998, 2000, 2001a). Biotechnologijų sektorius turi potencialą sugeneruoti didžiulį pelną, tačiau tam būtini moksliniai tyrimai bei eksperimentinė plėtra – visa tai reikalauja didelių investicijų.

Nepaisant pažangos, pasiekimų ir gana ambicingų planų (2005 m. buvo prognozuojama, kad 2013 m. pajamos užaugs iki milijardo eurų), šiandien Lietuvoje biotechnologijų kompanijų yra nedaug ir jų pajamos nėra didelės lyginant su šalimis, kur biotechnologijos pramonė gerai išvystyta (Grinius ir kt., 2007). Tai rodo, jog kol kas Lietuvos biotechnologijų sektoriaus potencialas neišnaudojamas.

Biotechnologijų verslo paklausą lemia švietimo ir informacijos sklaidos stygius, kaina, didelis rizikos laipsnis, pasitikėjimo stygius, neaiški biotechnologijų verslo produktų ir paslaugų nauda visuomenei bei šalies ekonomikai. (Vilmantas, Melnikas 2014).

Biotechnologijos yra tarpdisciplininė sritis, apimanti viešojo ir privataus sektoriaus mokslo, verslo, organizacijas, kurios specializuojasi mokslinių tyrimų, produkto vystymo, komercializavimo ir kitose srityse. Viena labiausiai inovacijoms imlių sričių, kurioje bendradarbiavimas yra jos variklis. Toks esamas ir planuojamas augimas galimas tik taikant naujausius (modernius) biologijos mokslų pasiekimus ir tikslingą valstybės politiką.

3.1.2. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus inovacijų sistema: politika ir infrastruktūra

Pažanga šioje biotechnologijos srityje nusako valstybės konkurencingumą, todėl yra daugelio išsivysčiusių valstybių prioritetinė aukštųjų technologijų ir aukštos pridėtinės vertės žinių ekonomikos verslo šaka bei MTEP sritis, mokslo ir technologijų plėtros sritis, kuriai skiriamas ypatingas dėmesys: kuriamos nacionalinės ir tarptautinės programos, skatinančios biotechnologijų pritaikymą ir mokslinius tyrimus šioje srityje, investuojama į mokslinius tyrimus, skatinamas efektyvesnis mokslo ir verslo sektorių bendradarbiavi-

mas, mokslo žinių perdavimas, nes biotechnologijos ypač imli mokslui sritis, reikalaujanti didelių investicijų ir glaudaus įvairių sričių specialistų bendradarbiavimo.

Šis kompleksiškas transdisciplininis sektorius, kuris priklauso nuo tokių kompleksinių elementų, kaip žinių gamybos šaltinių įvairovė, žinių perdavimo procesų organizavimas ir jų efektyvumas, produktyvumo nestabilumas (Rosiello ir Orsenigo, 2008).

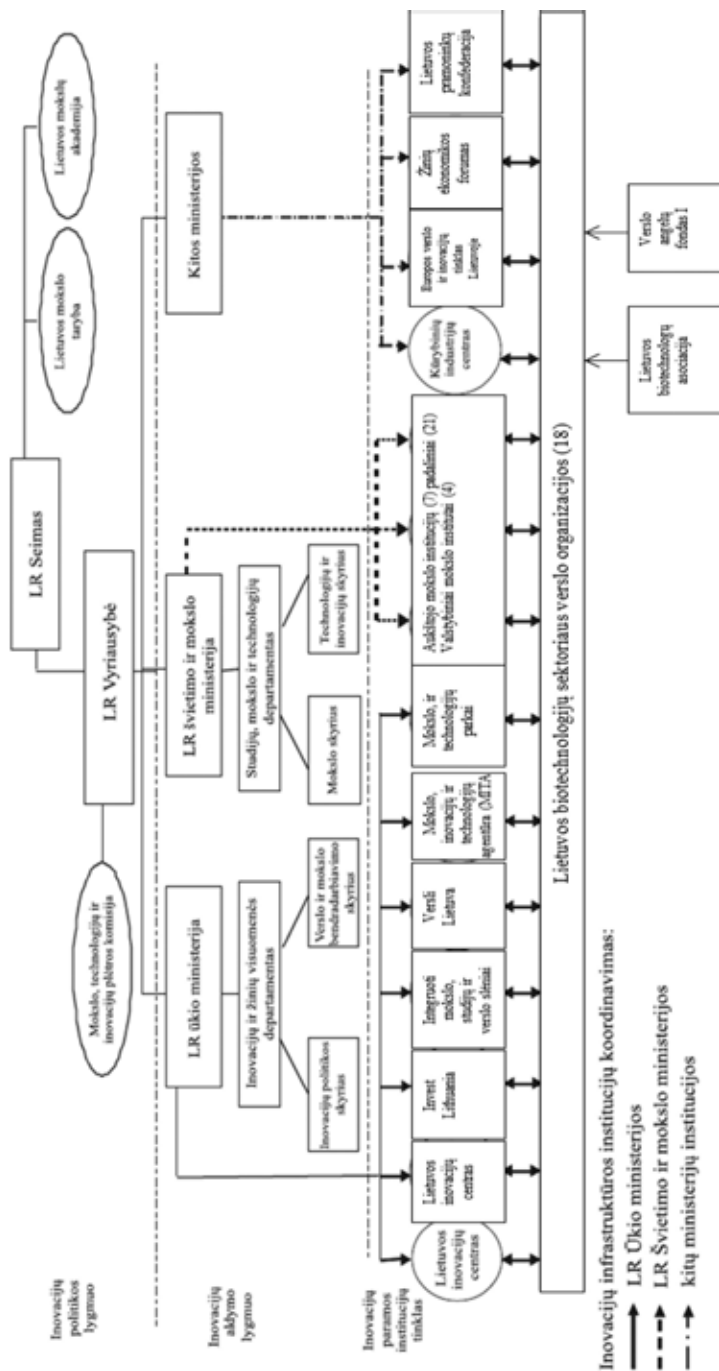
Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra biotechnologijų srityje pirmiausia pasižymi didelėmis išankstinėmis investicijomis, kurių rizika yra didelė, taip pat ilgomis, keles metus trunkančiomis tyrimų programomis, sunkiai numatoma MTEP programų įgyvendinimo trukmė ir terminais. Programos įvykdymo kaina yra neapibrėžta ir priklauso nuo fizinio sudėtingumo vykdyti MTEP, išorinių investicijų tendencijų, mokslinės aplinkos (Lavoie ir Sheldon, 2000). Perduodant mokslo žinias, atsiskleidžia pasitikėjimo ir kompetencijos ryšiai tarp tinklo dalyvių, nes dėl didelės projekto vertės, rizikos bei kompetencijos poreikio partnerio pasirinkimas tampa viena reikšmingiausių sėkmės sąlygų.

Pasak D. Treferlio (1993) „vienas nacionalinių skirtumų yra gebėjimas komercializuoti technologiją. Kol fundamentiniai tyrimai yra prieinami tarptautiniu mastu per mokslinės bendruomenės publikacijas, fundamentinių tyrimų pavertimas nebrangia produkcija yra gerai saugoma kompanijų paslaptis ir išsivysčiusių šalių pranašumas“. Biotechnologijos pagrįstai priskiriamos aukštųjų technologijų sričiai. Tai reiškia, kad moksliniai tyrimai ir jų rezultatų komercinimas yra būtina sėkmingos veiklos sąlyga šioje srityje.

Inovacijų pažangai būtina nuosekli, kryptingai organizuota nacionalinė inovacijų sistema. Nacionalinė inovacijų sistema apibrėžiama kaip „tinklas institucijų, kurių bendra ir individuali veikla bei tarpusavio sąveikos daro įtaką inovacijų paklausai, jų kūrimui, modifikavimui, pritaikymui ir sklaidai“. Institucijos čia apima sistemos dalyvius, infrastruktūrą, procedūras, taisyklių, teisės normų ir rinkinius. Inovacijų, žinių sklaidos ir kiti procesai vyksta sudėtingose sistemose, tad vieno atskiro veiksnio stiprinimas neatneša tiesioginės naudos, jeigu visa sistema arba joje egzistuojantys ryšiai ir sąveikos neefektyvūs. Todėl inovacijų sistemos produktyvumui esminę įtaką turi ne tik institucinė struktūra, paskatų sistema, veikėjų (verslo, mokslo sektorių, vartotojų, valstybės sektoriaus) gebėjimai, bet ir tautos kultūrinės savybės: pasitikėjimo, bendradarbiavimo, atvirumo lygis – taip vadinamasis „socialinis kapitalas“ (Lietuvos mokslo taryba, 2004). Visa inovacijų sistema turi veikti efektyviai, nes vieno veiksnio stiprinimas, sisteminiu požiūriu yra neefektyvus.

Įgyvendinant inovacijų politiką, reikšminga ją įgyvendinančių organizacijų veikla. Valstybės parama inovacijų plėtrai yra plati sąvoka, kuri apima daug įvairių aspektų. Parama inovacijų plėtrai turi būti suprantama kaip valstybės taikomų priemonių rinkinys, kuriuo siekiama sukurti lengvesnę priėjimą prie finansavimo, palankų inovacinės veiklos reguliavimą, skatinti inovacijų paklausą, stiprinti ryšius tarp tyrimus vykdančių įstaigų ir privataus sektoriaus. Trumpai tariant, parama inovacijų plėtrai yra specifinių ir horizontalių (arba tiesioginių ir netiesioginių) paramos priemonių visuma (*Commission of the European Communities*, 2009). Pačia plačiausia prasme inovacijų politikos priemonės gali apimti didžiąją dalį šalies ekonominės (tiek makroekonominės, tiek mikroekonominės), mokslo ir švietimo politikų priemonių.

Nuo to, kaip suvokiamos inovacijų sistemos ribos, priklauso ir taikomų politikos priemonių spektras (Jakubavičius, 2008). Mokslininkas inovacijų sistemą apibrėžia kaip „elementų bei sąveikos mechanizmų visumą, sudarančią prielaidas žinių transformavimui į naujus produktus ir paslaugas. Ją sudaro trys lygmenys: inovacijų politika; inovacijų inf-



13 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus inovacijų sistemos institucinė struktūra, 2015 m.
(Šaltinis: sudaryta autorės pagal Baležentį ir Žalimaitę, 2011)

rastruktūra; įmonės“. Visi šie inovacijų infrastruktūros lygmenys tarpusavyje susiję. Inovacijų politika – instrumentų ir priemonių derinys, kuriuo valstybė siekia sąmoningai daryti įtaką inovacijų procesams, tai yra gana jauna viešosios politikos sritis.

Lietuvos inovacijų politikos ir valdymo lygmenys apima aukščiausias valstybės institucijas, formuojančias inovacijų politiką bei atliekančias jos valstybinį valdymą ir daugiausia priklauso LR ūkio ministerijos ir LR švietimo ir mokslo ministerijos reguliavimo sferoms. Lietuvos inovacijų politikos įgyvendinimą administruoja Lietuvos Respublikos ūkio ministerija, kuri yra atsakinga už inovacijas versle ir Lietuvos Respublikos Švietimo ir Mokslo ministerija, kurios atsakomybė yra inovacijų potencialo augimas, mokslinių tyrimų plėtra ir iš dalies – mokslo rezultatų komercializavimas. Šioje srityje svarbus ir inovacijų paramos organizacijų vaidmuo (13 pav.).

Viena svarbiausių inovacinės veiklos plėtros sąlygų yra inovacijų infrastruktūros išvystymas, jos vientisumas ir atskirų jos lygmenų tarpusavio ryšys. Inovacijų infrastruktūrai priskiriamos mokslo organizacijos, inovacijų ir verslo centrai, mokslo ir technologijų parkai, inkubatoriai, agentūros, finansinės institucijos, konsultacinės įmonės bei susijusios verslo organizacijos (Jakubavičius, A. ir kt., 2008).

Įmonės yra galutinė inovacinės sistemos sudedamoji dalis. Įmonės, generuodamos ir įgyvendindamos inovacijas, kuria inovacijų infrastruktūros institucijų paslaugų paklausą. (Baležentis ir Žalimaitė, 2011).

Analizuojant aukščiausiąjį, politinį lygmenį, išskiriamos pagrindinės inovacijų politikos plėtros kryptys:

1. Inovacijų kultūros skatinimas.
2. Inovacijoms palankios aplinkos kūrimas.
3. Mokslo orientavimas į inovacijų kūrimą ir diegimą versle.

Svarbiausias patiriamasis organas Lietuvos Respublikos Seimui ir Vyriausybei mokslo, studijų ir eksperimentinės plėtros politikos klausimais – Lietuvos mokslo taryba įgyvendina Lietuvos mokslo politiką, ne tik vykdo ekspertinę veiklą, mokslinės veiklos vertinimą, bet organizuoja ir atstovavimą Lietuvos interesams mokslo ir eksperimentinės plėtros klausimais Europos Sąjungos šalių narių Darbo grupėse bei tarptautinėse organizacijose, įgyvendina programinį konkursinį finansavimą.

Politiniame lygmenyje dėmesys į biotechnologijas buvo atkreiptas, kai 2002 m. viena prioritetinių Lietuvos mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros krypčių, patvirtintų Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. liepos 19 d. nutarimu Nr. 1182 bei Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2007 m. vasario 7 d. nutarimu Nr. 166 – moksliniai tyrimai žmogaus gyvenimo kokybei užtikrinti, kurių sudėtinė dalis – genomika ir biotechnologijos sveikatai ir žemės ūkiui.

Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2003 m. gruodžio 22 d. nutarimu Nr. 1645 patvirtintoje Aukštųjų technologijų plėtros programoje, kurios tikslas – padėti plėtoti jau esamas aukštųjų technologijų gamybos kryptis, perspektyvias pasaulio mastu ir turinčias mokslinį potencialą, kuris sudaro galimybes gaminti produktus, konkurencingus pasaulio rinkoje. Šioje programoje modernioji biotechnologija įvardijama kaip viena perspektyviausių technologinės krypties sričių ir didžiausias investicijų sektorius pasaulyje, todėl vienas uždavinių – plėtoti biotechnologijų krypties mokslinius tyrimus ir eksperimentinės plėtros darbus. Vykdam šią programą, konkurso būdu buvo atrinkti penki projektai, kurių vykdymui skirta 4 397 tūkst. Lt. (Biotechnologijų instituto galimybių studija, 2011)

2006 m. spalio 24 d. LR Vyriausybė nutarimu Nr. 1048 patvirtino atnaujintą Aukštųjų technologijų plėtros 2007–2013 m. programą. Joje konstatuota, kad „modernioji biotechnologija ir toliau išlieka viena perspektyviausių technologinės plėtros krypčių ir didžiausias investicijų subsektorius pasaulyje“.

Aukštųjų technologijų plėtros 2011–2013 m. programa tęsė ankstesniąją, Lietuvos Respublikos Vyriausybės patvirtintą 2007–2013 m. Aukštųjų technologijų plėtros programą, kurią Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo bei ūkio ministrų 2011 m. sausio 4 d. įsakymu Nr. V-1/4-2 „Dėl aukštųjų technologijų plėtros 2011–2013 m. programos patvirtinimo“ administravo Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūra.

Inovacijų strategijos formuojamos taip, kad būtų įgyvendinami svarbiausių ilgalaikiai nacionaliniai tikslai, suformuluoti Lietuvos pažangos strategijoje „Lietuva 2030“, 2014–2020 m. nacionalinės pažangos programoje ir Europos Komisijos komunikate „Pažanga, tvaraus ir integracinio augimo strategija Europa 2020 m.“.

Šiuo metu pagrindinis inovacijų politikos strateginio planavimo dokumentas – Lietuvos inovacijų plėtros 2014–2020 m. programa. Ji parengta siekiant sutelkti valstybės išteklius Lietuvos inovatyvumui didinti ir kurti konkurencingą, aukšto lygio žiniomis, naujausiomis technologijomis, kvalifikuotais žmogiškaisiais ištekliais ir sumania specializacija grindžiamą ekonomiką. Vienas programos uždavinių – skatinti skirtingų sektorių bendradarbiavimą kuriant inovacijas ir plėtoti didelį poveikį turinčias inovacijas. Biotechnologijos vadinamos didelio poveikio technologijomis (angl. *key enabling technologies*), suteikiančiomis esminių technologinių inovacijų, kurias galima pritaikyti didesnės pridėtinės vertės produktų gamybai arba veiksmingesniems gamybos procesams, skatinant efektyviau vartoti energiją ir naudoti išteklius. Visuose programos uždaviniuose pabrėžiamas tarpsektorinis ir tarptautinis bendradarbiavimas, žinių ir technologijų perdavimas, klasterių plėtros skatinimas ir jų integracija į tarptautinius vertės kūrimo tinklus.

Inovacijų politikos ir valdymo lygmenyse suformuluotos nacionalinės taip pat tarptautinės inovacijų skatinimo programos ir strategijos įgyvendinamos inovacijų paramos organizacijų, kurios tiesiogiai yra atsakingos už priemonių bei programų koordinavimą ir administravimą. Baležentis ir Žalimaitė M. (2011), remdamiesi ekspertų apklausos rezultatais, Lietuvos inovacijų infrastruktūrą struktūriniu funkcinio požiūriu grupuoja pagal šių organizacijų teikiamas paslaugas:

1. Inovacijų skatinimas valstybės lygmeniu.
2. Tarpininkavimo vaidmuo.
3. Tiesioginis ryšys su įmonių inovacijomis.

Lietuvoje inovacijų paramos organizacijų tinklą sudaro didelis organizacijų skaičius (9 lentelė), kurių pagrindinės veiklos kryptys – teikti inovacijų paramos paslaugas įmonėms ir organizacijoms, kuriančioms ir įgyvendinančioms inovacijas. Inovacijų paramos paslaugas galima suskirstyti į šias pagrindines grupes (Baležentis ir Žalimaitė, 2011; Jakubavičius, 2007; „Investuok Lietuvoje“ ir kt.):

1. Informavimas apie technologinę plėtrą.
2. Konsultacijos verslo klausimais.
3. Konsultacijos ES struktūrinių fondų paramos klausimais.
4. Mokymai, išvykų, stažuočių organizavimas.
5. Inovacijų projektų finansavimas, lėšų administravimas.
6. Partnerių, investuotojų paieška.

9 lentelė. Lietuvos inovacijų paramos organizacijų veiklos kryptys, 2015 m.

Inovacijų paramos organizacijos pavadinimas	Informavimas apie technologinę plėtrą	Konsultacijos verslo klausimais	Konsultacijos ES paramos klausimais	Struktūrinių ES fondų lėšų administravimas	Mokymai/išvykų/stažučių organizavimas	Inovacijų projektų finansavimas	Partnerių/investuotojų paieška	Infrastruktūros paslaugos	Patentavimas ir licencijavimas	Zinių ir technologijų perdavimas	IŠ VISO VEIKLŲ
Integruoti mokslo, verslo ir studijų centrai	x	x	x	x	x	x	x	x		x	9
Lietuvos mokslo taryba	x		x	x	x						5
Lietuvos inovacijų centras	x	x	x							x	4
Verslo angelų fonas 1		x					x				2
INVEGA		x				x					2
Versli Lietuva	x	x	x		x		x	x			6
Invest Lithuania	x	x	x		x		x				5
MITA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
Europos verslo ir inovacijų tinklas Lietuvoje	x	x	x		x						4
Zinių ekonomikos forumas	x	x					x				4
Lietuvos pramoninių konfederacija	x	x	x		x		x		x		6
Centrinė projektų valdymo agentūra	x		x	x		x					4
Lietuvos biotechnologų asociacija	x				x		x			x	4
Svietimo mainų paramos fondas					x						1

Šaltinis: sudaryta autorės.

7. Infrastruktūros paslaugos.
8. Patentavimas ir licencijavimas.
9. Žinių ir technologijų perdavimas.

Yra plačiai diskutuojama dėl šių organizacijų veiklų organizavimo efektyvumo tobulinimo, nes koordinavimo stygius Lietuvoje lemia didelę instrumentų, programų, institucijų ir infrastruktūrų fragmentaciją. Funkcijos dubliuojasi, bet steigiamos naujos institucijos, kurioms reikia vis naujo finansavimo, o fragmentacijos ir efektyvumo klausimas lieka neišspręstas. Šių organizacijų paskirtis turėtų būti inovacijų plėtros proceso lengvinimas, o ne biurokratinių kliūčių sudarymas, todėl būtinas fragmentacijos mažinimas sujungiant atskirus smulkius darinius. Didžioji dalis inovacijų paramos organizacijų steigėjai yra Švietimo ir mokslo bei Ūkio ministerijos.

Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūra (MITA) yra pagrindinė valstybės institucija, įkurta 2010 m., atsakinga už inovacijų politikos įgyvendinimą šalyje. MITA teikia nemokamas paslaugas verslo, mokslo, pramonės ir viešojo sektoriaus atstovams, kurie domisi tarptautinės partnerystės galimybėmis ir nacionaline parama mokslinių tyrimų, technologijų ir inovacijų projektams. Pagrindinė veikla apima nacionalinių ir tarptautinių taikomųjų mokslinių tyrimų, eksperimentinės (technologinės) plėtros ir inovacijų programų administravimą, konkursinį šių programų projektų finansavimą (www.mita.lt).

Vienas reikšmingiausių inovacijų infrastruktūros kūrimo etapų – 2008 m. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas įsteigti penkis Integruotus mokslo, studijų ir verslo slėnius, kuriuose didelis dėmesys sveikatos ir gyvybės mokslams.

„Slėniuose“ telkiama naujausia mokslinė įranga, atliekami šiuolaikiniai įvairių sričių moksliniai tyrimai – biomedicinos ir biotechnologijos, medžiagų mokslo, fizikinių ir cheminių technologijų, inžinerijos ir informacinių technologijų, gamtos išteklių ir žemės ūkio.

Mokslo ir technologijų parkų (jų Lietuvoje yra apie 10), inkubatorių funkcijos panašios: stimuliuoti mokslo žinių ir technologijų sklaidos procesus, sudaryti sąlygas komercinti mokslinių tyrimų rezultatus, skatinti mokslo ir verslo ryšius, propaguoti inovacijų kultūrą. Kiekvieno iš jų veikla itin priklauso nuo jų iniciatyvumo ir gebėjimo tarpininkauti tarp mokslo ir verslo organizacijų, jas pasiekti ir sukurti pasitikėjimo ryšius siekiant inovacijų plėtros.

Lietuvoje pakankamai daug konsultacinių inovacijų plėtros organizacijų, iš kurių reiktų paminėti atsinaujinusias VŠĮ „Versli Lietuva“, kurios funkcija – padėti konkurencingiems verslams kurtis ir plėstis Lietuvoje, eksportuoti teikiant mokymų, konsultacijų ir verslo partnerių paieškos paslaugas, naudojant efektyvią organizacijos struktūrą ir partnerių tinklą ir „Investuok Lietuvoje“, kuri atlieka investicinės aplinkos gerinimo funkciją: siekia infrastruktūros vystymo ir verslą remiančių paslaugų plėtros, teikia konsultacijas bei rekomendacijas darbo kodekso, švietimo ir kitų sričių, turinčių įtakos šalies investicinei aplinkai, klausimais (www.verslilietuva.lt).

„Verslo angelų fondas I“ – tai fondas, kuris investuoja tik kartu su „Verslo Angelu“. „Verslo Angelas“ – tai bendrovė arba privatus asmuo, pasirengęs investuoti į pasirinktą bendrovę dalį savo kapitalo ir su šios bendrovės vadovais dalytis asmenine verslo patirtimi. Fondo objektas – smulkios ir vidutinio dydžio bendrovės, kurių metinė apyvarta siekia

iki 4,3 mln. eurų, pardavimai orientuoti į eksporto rinkas, stipri ir sėkmingai dirbanti vadovų komanda. šio fondo investicijų pagalba įsikūrė biotechnologijų įmonė UAB „Pro-biosanus“ (<http://www.versloangelai.eu/>).

Lietuvos biotechnologijų asociacija (LBTA), kuri buvo įkurta 2003 m., yra viena pagrindinių Lietuvos biotechnologijos industrijos rėmėjų ir propaguotojų. Asociacijoje yra per 60 narių, iš kurių 56 yra fiziniai asmenys, 7 nariai yra įmonės (www.lbta.lt). Organizacija veikia kaip informacijos sklaidos priemonė, kaip ir Lietuvos pramonininkų konfederacija, Žinių ekonomikos forumas.

3.1.3. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijos

Biotechnologijos – tai palyginus naujas ir tebesiformuojantis sektorius tiek Lietuvoje, tiek visame pasaulyje. Galima išskirti tris Lietuvos biotechnologijų sektoriaus plėtros etapus (14 pav.):

- I etapas – iki Nepriklausomybės atkūrimo (1967–1991).
- II etapas – iki narystės Europos Sąjungoje (1991–2004).
- III etapas – po įstojimo į Europos Sąjungą arba Europos Sąjungos struktūrinių fondų etapas (2004–2015).

Pirmas etapas siejamas su stiprios mokslinės bazės ir mokslo tradicijų kūrimu Vilniaus universiteto padaliniuose. Biotechnologijos institutą galima laikyti biotechnologijų srities epicentru ne tik mokslinė, bet ir socialine prasme, nes iki Nepriklausomybės čia dirbę mokslininkai padėjo pamatus visam Lietuvos biotechnologijų mokslui ir biotechnologijų verslo sektoriui.

Antras etapas – atgavus Nepriklausomybę, siekiant komercializuoti Biotechnologijų instituto mokslinę produkciją, institutas buvo restruktūrizuotas, moksliniai ir gamybiniai padaliniai buvo atskirti. 1994 m. įkurtos individualios dukterinės mokslinės–gamybinės įmonės: Molekulinės biologijos reagentų įmonė „Fermentas“ ir Genų inžinerinės farmacijos įmonė „Biofa“. 1995 m. šios įmonės privatizuotos, atitinkamai AB „Fermentas“ (šiuo metu UAB „ThermoFisherScientific“) ir AB „Biofa“ (šiuo metu „Sicor Teva“).

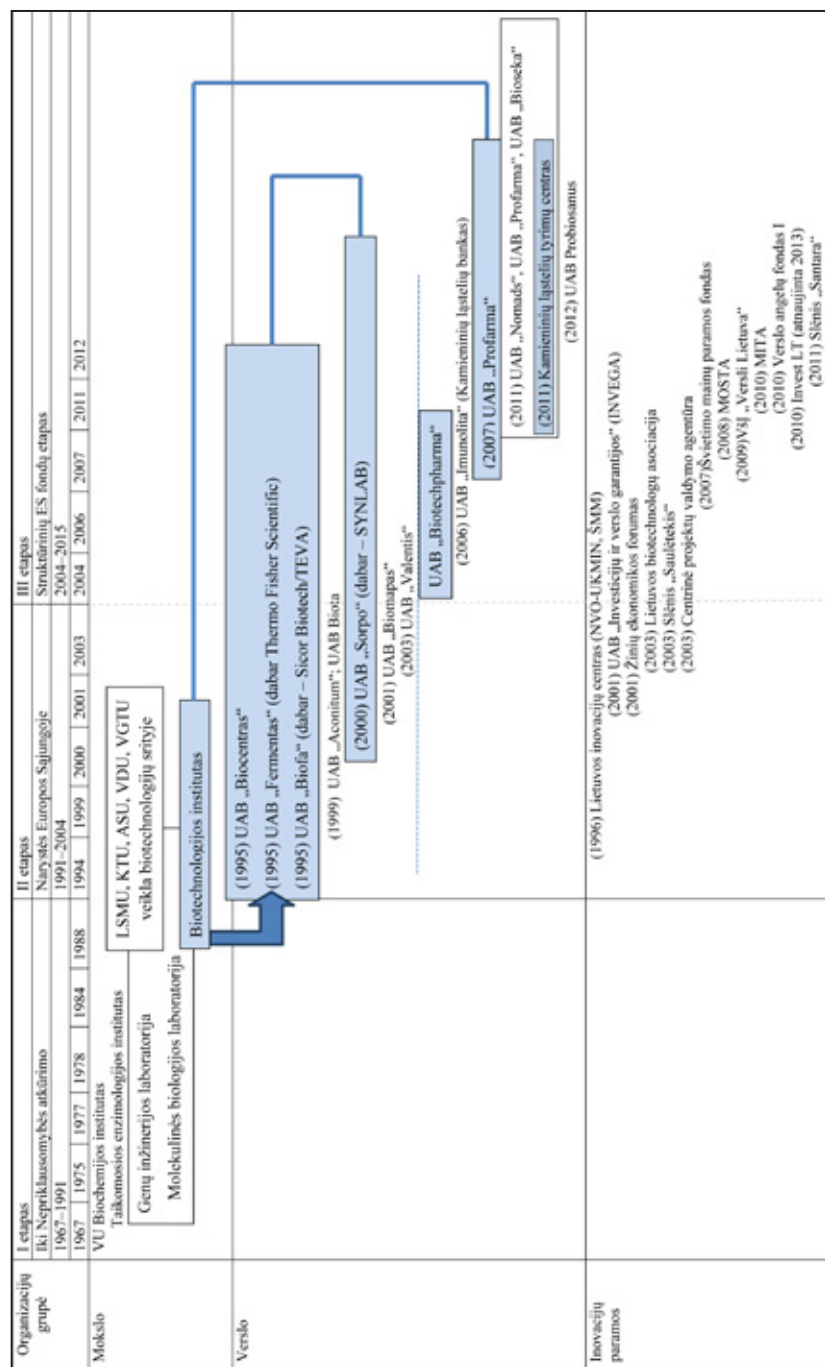
Trečias etapas – 2004 m. įstojus į Europos Sąjungą, atsirado naujų galimybių plėsti šių sektorių skirstant ES struktūrinių fondų paramą, dalyvaujant ES ir kitose tarptautinėse programose. Šiame etape sustiprėjo valstybės dėmesys mokslo pažangai bei atsirado valstybinės programos, sustiprėjo ir įsisteigė stiprios inovacijų paramos organizacijos.

Įsibėgėjus ES struktūrinių fondų paramai, buvo suvokta inovacijų, tarp jų ypač aukštųjų technologijų svarba ir nauda šalies ekonomikai. Prasidėjo tikslingas ir kryptingas šių veiklų skatinimas ir finansavimas.

Lietuvoje yra stiprus mokslinis pagrindas, tačiau verslo sektorius yra tebesiformuojantis.

Aiškiai ir vienareikšmiškai identifikuojami tinklo dalyviai yra vienas svarbiausių tinklo struktūros charakteristikų, todėl, siekiant išanalizuoti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveiką, pirmiausia būtina identifikuoti veiklą šiame sektoriuje vykdančias organizacijas.

Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdo viešojo ir privataus sektoriaus organizacijos.



14 pav. Lietuvos biotechnologijos sektoriaus plėtra
(Šaltinis: sudaryta autorės)

Viešojo sektoriaus mokslinių tyrimų ir švietimo organizacijos:

- universitetų moksliniai padaliniai;
- valstybiniai mokslo institutai.
- Verslo organizacijos.

Viešojo sektoriaus mokslinių tyrimų ir švietimo organizacijos. Nustatyta, kad mokslinę veiklą biotechnologijų srityje vykdo 12 viešojo sektoriaus mokslo organizacijų 28 mokslo padaliniuose ir 18 verslo įmonių. Universitetų moksliniai padaliniai yra pagrindinės mokslinius tyrimus atliekančios organizacijos Lietuvoje (15 pav.).

Biotechnologijų srityje mokslinius tyrimus Lietuvoje atlieka septynių universitetų padaliniai ir penki valstybiniai institutai. Veiklos biotechnologijų srityje Lietuvoje nevykdo nė vienas privatus mokslo institutas. Visos viešojo sektoriaus aukštosios mokyklos ir institutai rengia biotechnologijų specialistus.

Pagal pajamas ir pagal veiklos biotechnologijų srityje apimtis didžiausias Lietuvoje yra Vilniaus universiteto Biotechnologijos institutas. Instituto mokslinių tyrimų tematikos vykdomos 2012 m. VU Senato patvirtintoje mokslinių tyrimų srityje: genomika, biomolekulės ir biotechnologijos.

Biotechnologijos institutas gauna pajamas, dalyvaudamas tarptautinėse programose, 2008 m. įplaukos siekė EUR 3,65 mln. Biotechnologijos institutą sudaro šešios laboratorijos.

Institute 2011 m. dirbo 105 darbuotojai, iš kurių – 55 mokslininkai. Instituto finansavimas 2012 m. buvo 12784,1 tūkst. lt. Didžiąją dalį finansavimo sudarė ES struktūrinių fondų bei valstybės biudžeto lėšos.

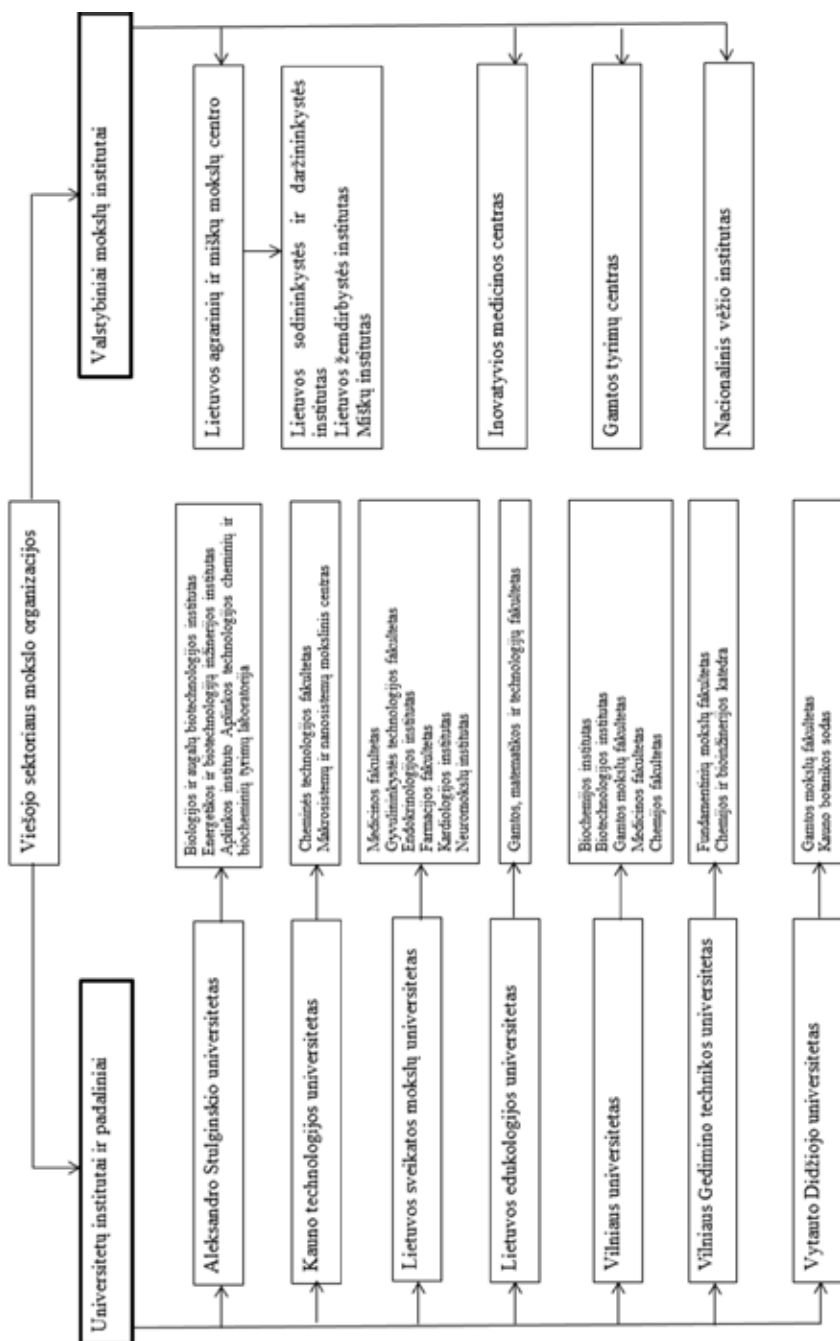
Instituto mokslininkai kartu su užsienio partneriais 1999–2012 m. dalyvavo: Europos Komisijos Penktojoje bendroje programoje (6 projektai), Europos Komisijos šeštojoje bendroje programoje (8 projektai), Europos Komisijos septintojoje bendroje programoje (7 projektai), *Howard Hughes* Medicinos instituto (6 projektai), NATO (3 projektai), Nacionalinio sveikatos instituto (2 projektai), *Wolkswagen Stiftung* (3 projektai), *Wellcome Trust* (3 projektas) ir taip instituto išdą papildė 23 mln. litų. 2008–2011 m. vykdytais EEE projektas.

Taip pat bendradarbiaujama su Lietuvos ūkio subjektais. Institutas 2000–2012 m. buvo sudaręs 90 sutarčių su nebiudžetiniais ūkio subjektais ir atliko darbų už 2,4 mln. litų. Tuo laikotarpiu instituto mokslininkai vykdė mokslinių tyrimo projektus, finansuojamus Lietuvos valstybinio mokslo ir studijų fondo (LVMSF), nuo 2010 m. finansuojamus LMT.

Greta mokslininkų grupių arba atskirų mokslininkų iniciatyva pateiktų mokslinių tyrimų projektų bei ūkio subjektų užsakymu vykdomų projektų buvo Aukštųjų technologijų plėtros programos, Pramoninės biotechnologijos projektai, Prioritetinių krypčių projektai.

ES struktūrinių fondų parama 2005–2012 m. instituto mokslininkų vykdytiems projektams sudarė apie 15 mln. litų; 5,7 mln. litų šių lėšų 2010–2012 m. gauta Nacionalinei kompleksinei programai „Biotechnologija ir biofarmacija: fundamentiniai ir taikomieji tyrimai“, Visuotinės dotacijos projektų vykdymui, podaktarinių stažuotčių finansavimui. 2013 m. pradėtas įgyvendinti projektas pagal Jungtinių tyrimų programą: „Naujos kartos priemonių, skirtų virusinių infekcijų diagnostikai ir specifinei profilaktikai, sukūrimas ir panaudojimas“ (Biotechnologijos instituto duomenys, www.ibt.lt).

Biochemijos institutas. Tai dar vienas Vilniaus universiteto eksperimentinės plėtros centras, kuriame susiformavo šiuolaikinių biocheminių tyrimų kryptis – biologinių sistemų struktūros ir funkcionavimo tyrimai bei naujos kartos medžiagų kūrimas).



15 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo organizacijos, 2015

(Šaltinis: sudaryta autorės)

Biochemijos instituto mokslinių tyrimų tematikos vykdomos 2012 m. VU Senato patvirtintoje mokslinių tyrimų srityse: genomika, biomolekulės ir biotechnologijos, pagal VU Senato patvirtintas MTEP programas: Biokatalizatorių ir savitvarkių sistemų tyrimai ir pritaikymas bei Signaliniai keliai ir epigenetinis reguliavimas navikinėse ir kamieninėse ląstelėse. Institute atliekami biochemijos, biotechnologijos, biofizikos, chemijos mokslo krypčių moksliniai tyrimai bei eksperimentinės plėtros darbai, susiję su genų struktūros, raiškos bei ląstelių signalinių sistemų veikimo klausimais, baltymų ir jų sistemų struktūros, funkcionavimo, praktinio pritaikymo klausimais. Nuo 2008 m. institutas turi proteomikos (angl. *proteomics*) centrą.

Biochemijos institutas teikia mokslinių tyrimų, ekspertavimo ir konsultavimo paslaugas. Institute dirba (2013 m.) 96 darbuotojai, iš kurių 59 yra mokslo darbuotojai. Valstybinės Biochemijos instituto pajamos 2013 m. sudarė 2873,833 tūkst. Lt, o privačios lėšos – 6781,338 tūkst. Lt. (Biochemijos instituto duomenys, www.bchi.vu.lt)

Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakultete, Medicinos fakultete, Chemijos fakultete taip pat fragmentiškai vykdoma mokslinė bei akademinė veikla biotechnologijų srityje, dažniausiai kartu su minėtais institutais.

Aleksandro Stulginskio universitete po 2011 m. reorganizacijos, biotechnologijų srityje veiklą vykdo trys jo padaliniai: Agronomijos fakulteto Biologijos ir augalų Biotechnologijos institutas (Institutas šiuo metu yra pagrindinė biodegalų technologijų mokslinių tyrimų vieta). Institute parengta skystųjų biodegalų gamybos ir panaudojimo programa. Vykdyti tyrimai, tiesiogiai susiję su biodegalų problematika. Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos institutas ir Aplinkos instituto Aplinkos technologijos cheminių ir biocheminių tyrimų laboratorija. 2003–2006 m. laboratorijos darbuotojai dalyvavo prioritетinių Lietuvos mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros krypčių projekte Augalų adaptyvumas ir jo reguliavimas biotechnologinėmis priemonėmis (Aleksandro Stulginskio universiteto duomenys, www.asu.lt).

Kauno technologijos universiteto Cheminės technologijos fakultete biotechnologijos moksliniai tyrimai atliekami šiose srityse: polimerinių medžiagų chemija ir cheminė technologija; maisto produktų chemija ir technologija; azotingųjų heterociklinių junginių chemija; sorbcinių, katalizinių, elektrocheminių ir fotocheminių procesų teorija ir technologija; trąšų cheminė technologija.

Sintetinės Chemijos institute: heterociklinių junginių sintezė ir tyrimai; biomolekulių sintetinių analogų sintezė ir tyrimai; atsinaujinančios biomedžiagos; biologiškai aktyvių medžiagų kūrimas (Kauno technologijos universiteto duomenys, www.ktu.lt).

Makrosistemų ir nanosistemų moksliniame centre atliekami moksliniai tyrimai biotechnologijų srityje. Centro suteikta informacija, dalyvauta projektuose ES FP7 *Center of Excellence for nanostructured materials* 2009–2013, ES COST TG 1002 „*European Network on applications of Atomic Force Microscopy to NanoMedicine and Life Science*“ 2011–2015, ESF „Daugiaanalizinis baltymų struktūrinių ir vibracinių savybių charakterizavimas nanosąsajose (Visuotinės dotacijos projektas Nr. VP1-3.1-ŠMM-07-K-03-044), 2013–2015; EU FP6 - FP7 programos Bionanotechnologijos projektų įgyvendinimo *Project Technical Advisor* (Makrosistemų ir nanosistemų mokslinio centro duomenys).

Lietuvos sveikatos mokslų institute biotechnologijos srityje tyrimai atliekami Endokrinologijos institute (Endokrininių ligų hormoninių ryšių reguliavimo mechanizmų ir sutrikimo reguliavimo tyrimai; Sergančiųjų cukriniu diabetu registras ir imuninių, gene-

tinų ir aplinkos veiksnių įtakos ligos etiologijai, profilaktikai ir gydymo strategijai tyrimai ir kt.).

Kardiologijos institute (Sergančiųjų širdies nepakankamumu širdies ląstelių joninių kanalų ir miokardo susitraukimo metabolinio reguliavimo tyrimas; Kalio kanalų (KATF, KACH) inhibitorių su sulfanilkarbamidiniu fragmentu sintezė ir antiaritminių savybių tyrimas; Multikardiosignalų analizės ir diagnostinių algoritmų kūrimas dirbtinio intelekto bei statistinių metodų pagrindu; Dinaminės ultragarsinės spektroskopijos (DUS) tinkamumas kraujo trombogeniškumui ir kitoms savybėms nustatyti; Pilvo aortos sienos aneurizmų morfogenezės tyrimas ir kt.).

Neurologijos institute (Simpatinio kamieno kaklinių mazgų neuronų amžiniai ir smegenų kraujotakos sutrikimų sąlygoti histofiziologiniai pokyčiai; CNS navikų etiopatogeneze, diagnostikos bei gydymo optimizavimas).

Farmacijos fakultete (Vaistinių augalų fitocheminis tyrimas ir NTD vaistinėms augalinėms žaliavoms kūrimas; Vaistinių medžiagų, turinčių azotą ir sierą farmacinės analizės, teismo chemijos ekspertizės ir ūminių apsinuodijimų skubiųjų cheminės diagnostikos metodikų optimizavimas ir kūrimas).

Medicinos bei Gyvulininkystės technologijos fakultetai taip pat bendradarbiauja biotechnologijos srities projektuose (Lietuvos sveikatos mokslų universiteto duomenys, www.lsmu.lt).

Lietuvos edukologijos universitetas. Remiantis universiteto Gamtos, matematikos ir technologijų fakulteto informacija, vieno iš fakulteto mokslininkų mokslinių darbų sritis – augalų genetika ir biotechnologija: tiria augalų tarprūšinės izoliacijos genetinį mechanizmą ir skirtingų rūšių paveldimosios informacijos suderinamumą tarprūšiniuose hibriduose. Tačiau universitetas nerengia šios srities edukologijos specialistų, taip pat nevykdo mokslinių tyrimų padalinio lygmenyje Lietuvos edukologijos universiteto duomenys, www.leu.lt).

Vilniaus Gedimino technikos universiteto Chemijos ir bioinžinerijos katedra modeliuoja bioanalitines sistemas bei atlieka tyrimus, susijusius su rekombinantiniais baltymais kvantocheminiais ir molekulinės dinamikos skaičiavimais, analizuojami skirtingu reaktingumu peroksidazei pasižymintys substratai. 2012–2016 m. tyrimų kryptys: fermentų ir ląstelių bioinžinerija; 2013–2017 m. – rekombinantinių baltymų tyrimai Vilniaus Gedimino technikos universiteto duomenys, www.vgtu.lt).

Vytauto Didžiojo universitete mokslinius tyrimus biotechnologijų srityje vykdo Gamtos mokslų fakultetas (dažnai bendradarbiaujant su Kauno botanikos sodu). Fakultete taip pat yra studijų programa, pagal kurią rengiami kvalifikuoti biotechnologijos specialistai (Vytauto Didžiojo universiteto duomenys, www.vdu.lt).

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Žemdirbystės instituto tyrimų kryptys, kuriose taip pat vykdomi tyrimai ir biotechnologijų srityje apima dirvožemio fizikinių, cheminių, biologinių savybių ir augalų mitybos procesų tyrimus; žemės ūkio augalų selekcijos, genetikos, biotechnologijos mokslinių pagrindų plėtojimą; naujų augalų veislių kūrimą, augalų genofondo tyrimus ir plėtrą; žemės ūkio augalų biologijos dėsningumų tyrimus, kokybę ir produktyvumą lemiančių agrobiologinių sistemų modeliavimą (Žemdirbystės instituto duomenys, www.lammczi.lt).

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Sodininkystės ir daržininkystės instituto tyrimų, susijusių su biotechnologijomis, kryptys: augalų biologijos ir biotechnologijos pagrind-

dų plėtojimas, sodo ir daržo augalų veislių išvedimas, jų genofondo tyrimas, saugojimas ir turtinimas; sodo ir daržo augalų agrobiologiniai ir ekologiniai tyrimai, dauginimo ir auginimo technologijų kūrimas (Sodininkystės ir daržininkystės instituto duomenys, www.lsd.lt).

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Miškų institute dirba 74 įvairių sričių kvalifikuoti darbuotojai: miškininkai, ekologai, miško genetikai, entomologai, ekonomistai ir kitų sričių specialistai, iš jų 31 mokslininkas studijuoja 20 Miškotyros bei Ekologijos ir aplinkotyros kryptių doktorantų (Miškų instituto duomenys, www.mi.lt).

Instituto mokslininkai pastaraisiais metais dalyvavo vykdant Lietuvos mokslo tarybos finansuojamus nacionalinės mokslo programos projektus ir mokslininkų grupių projektus, ES finansuojamus BP5 ir BP6 bei SNS fondo projektus, COST veiklas ir kt. Kasmet vykdoma apie 20 įvairių Lietuvos ūkio subjektų (valstybės įmonių miškų urėdijų, privačių verslo įmonių), LR aplinkos ministerijos, Žemės ūkio ministerijos bei kitų valstybės valdymo institucijų užsakytus taikomojo mokslo tiriamuosius darbus.

Valstybinio mokslinių tyrimų instituto Inovatyvios medicinos centras tyrimus vykdo keturiose pagrindinėse LR Vyriausybės patvirtintose mokslinės veiklos kryptyse:

1. Regeneracinių organizmo galimybių ir mechanizmų tyrimai ir jais pagrįstų gydymo technologijų kūrimas.
2. Imunodiagnostikos ir individualizuotos imunoterapijos technologijų kūrimas.
3. Naujų terapinės paskirties molekulių kūrimas ir biofarmacijos tyrimai.
4. Inovatyvių diagnostikos, gydymo, sveikatos stebėsenos ir ligų prevencijos technologijų tyrimai ir kūrimas.

Institutas dalyvauja tarptautinėse mokslo programose: Europos Sąjungos septintosios bendrosios mokslinių tyrimų, technologinės plėtros ir demonstracinės programa (7BP) (2 projektai); Lietuvos–Latvijos–Kinijos (Taivano) programa (1 projektas); Nacionaliniuose projektuose (mokslininkų grupių projektai (2), nacionalinė mokslo programa (1), programa visuotinė dotacija (2) bei vykdo užsakomuosius darbus. Kartu su Vytauto Didžiojo universitetu, Gamtos tyrimų centru, Agder universitetu (Norvegija) ir Latvijos universitetu 2011 m. įgijo teisę vykdyti Biologijos mokslo krypties doktorantūros studijas (Inovatyvios medicinos centro duomenys, www.imcentras.lt).

Nacionalinio vėžio instituto (iki 2014 m. – Vilniaus universiteto Onkologijos institutas) pagrindinės vykdomų tyrimų kryptys yra biotechnologinių vaistų veikimo tyrimai ir sergančiųjų onkologinėmis ligomis gydymo individualizacijos tyrimai. Institutas yra dažnas Vilniaus universiteto biotechnologijų srities projektų partneris. Projektas „Biotechnologija ir biofarmacija: fundamentiniai ir taikomieji tyrimai (2012–2015), projektas „Jungtinio gyvybės mokslų centro sukūrimas“ (2011–2014). Projekto tikslas – sukurti gyvybės mokslų tyrimų ir studijų centrą, skirtą biotechnologijos ir molekulinės medicinos mokslinių tyrimų, studijų ir technologinės plėtros reikmėms: projektas „Biotechnologijos ir biofarmacijos specialistams rengti ir mokslinių technologijų ir eksperimentinės plėtros veiklai skirtos infrastruktūros kūrimas bei atnaujinimas (biotefa – c/d) (2011–2014)“ (ir kt.) (Nacionalinio vėžio instituto duomenys, www.nvi.lt).

Verslo sektoriaus organizacijos. Biotechnologijų įmonės apibūdinamos kaip „organizacijos, kurios vykdo tiek mokslinę veiklą gyvybės mokslų srityje, tiek siekia panaudoti mokslinių tyrimų rezultatus“. Biotechnologijos įmonė apibrėžiama kaip įmonė, kuri naudoja biotechnologijos metodus tam, kad būtų išrasti nauji arba reikšmingai patobulinti produktai ir (ar) paslaugos, ir (ar) procesai (OECD Oslo Manual, 2005).

Į šią sąvoką neįeina galutiniai biotechnologijų pagrindu sukurtų produktų vartotojai, taip pat įmonės, techniškai aptarnaujančios mokslinius tyrimus vykdančias organizacijas (įranga, medžiagomis ir kt.) Šiame tyrime koncentruojamasi į raudonąją: medicininę, farmacinę biotechnologijų kryptį, kitų kryptių organizacijos analizuojamos fragmentiškai.

Lietuvoje identifiukuota 18 gamybinių biotechnologijų kompanijų, iš kurių aštuonios specializuojasi vaistinės biotechnologijos srityje. Informacija apie verslo organizacijų veiklą pateikiama remiantis organizacijų svetainėse skelbiama informacija, projektų ataskaitų duomenimis. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus kūrimasis prasidėjo nuo trijų VU Biotechnologijos instituto pumpurinių įmonių: UAB „Thermo Fisher Scientific“ (buvęs UAB „Fermentas“), UAB „Sicor Biotech/TEVA“ ir UAB „Biocentras“ įsteigimo.

UAB „Thermo Fisher Scientific“. Gamina bei platina fermentus, reagentus ir molekulinės bei ląstelės biologijos rinkinius. 2010 m. gegužės mėnesį didžiausia pasaulyje mokslo paslaugų ir produktų bendrovė „Thermo Fisher Scientific“ už 183 mln. EUR įsigijo UAB „Fermentas“, po įsigijimo Vilniuje esantis padalinys įsiliejo į „Thermo Fisher Scientific“ analitinių technologijų segmentą. 2009 m. bendrovės pajamos siekė 55 mln. USD, bendrovėje dirbo 343 darbuotojai.

UAB „Sicor Biotech“. Šiuo metu bendrovė gamina medicinai skirtus rekombinantinius baltymus. Tai vienintelė tokio profilio gamykla Rytų ir Vidurio Europoje. Įmonėje dirba 190 darbuotojų, per 2009 m. bendrovė uždirbo 140 mln. LTL pajamų (palyginus su 86 mln. LT 2008 m.). Bendrovė turi mokslinių tyrimų centrą, kuriame kuriamos rekombinantinių baltymų gamybos technologijos. Izraelio bendrovė „Teva Pharmaceutical Industries“ 2004 m. įsigijo Lietuvos biotechnologijų bendrovę UAB „Sicor Biotech“.

UAB „Biocentras“. Bendrovė buvo įsteigta 1988 m., ji atlieka tyrimus aplinkosauginės ir farmacinės biotechnologijos srityse, naujų produktų kūrimo taikant bioanalitinius metodus bei informacines technologijas biotechnologijų srityje. Įmonė 2008 metais uždirbo 2 mln. EUR pajamų. UAB „Biocentras“ dirba daugiau nei 45 darbuotojai, įmonė turi šešias sertifikuotas laboratorijas, o biologinius preparatus gamina keturiuose gamybiniuose padaliniuose. Įmonė pagal įvairias programas (Intelektas LT, *Framework 5,6,7*, *Life+*, Pramoninės biotechnologijos, Idėja LT, ESRPF, Eureka) yra gavusi ES struktūrinių fondų finansavimą moksliniams tyrimams vykdyti su Lietuvos ir užsienio partneriais.

UAB „Biok“ įsteigta 1994 m., specializuojasi fermentų panaudojime kosmetikoje. Įmonė ne tik atlieka tyrimus, bet gamina bei platina kosmetiką. UAB „Biok“ pajamos 2009 m. siekė 13 mln. LTL, įmonėje dirba per 50 darbuotojų.

UAB „Synlab“ (buvęs UAB „Sorpo“) yra vienas pažangiausių medicininės molekulinės diagnostikos centrų Lietuvoje, kuri 2000 m. savo veiklą pradėjo kaip dviejų akcininkų – UAB „Fermentas“ ir UAB „Grida“ įkurtas UAB „Biomedicinos tyrimų centras“. Įmonė savo veiklą pradėjo nuo infekcinių ligų diagnostikos molekulinės biologijos metodais, paremtais polimerazės grandininė reakcija (PGR). Bendradarbiaudama su „Thermo Fisher Scientific“ Lietuvos padaliniu, bendrovė pritaiko pažangiausius mokslo laimėjimus savo tyrimuose. Mokslininkai, pasitelkdami UAB „Sorpo“ biomedicinos tyrimų patirtį ir „Thermo Fisher Scientific“ Lietuvos padalinio produktus, kartu kuria molekulinės diagnostikos rinkinius, kurie skirti patogeniniams mikroorganizmams, virusams, onkologinėms ligoms, genetiniams faktoriams nustatyti. UAB „Sorpo“ dirba daugiau nei 35 darbuotojai, įmonė 2008 m. uždirbo 1.1 mln. eurų pajamų. Įmonės vardas iš UAB „Sorpo“ pakeistas į UAB „Synlab Lietuva“.

UAB „Biomapas“. 2001 m. įkurta privati sutartinių mokslinių tyrimų organizacija, teikianti klinikinių tyrimų paslaugas farmacinėms ir biotechnologinėms kompanijoms. Vykdo veiklą daugelyje terapinių sričių: psichiatrijoje, kardiologijoje, onkologijoje, neurologijoje, reumatologijoje, pulmonologijoje ir kitose.

UAB „Valentis“ 2003 m. įsteigta farmacijos įmonių grupė, kurianti ir gaminanti inovatyvius farmacinius preparatus. viena pirmųjų farmacijos įmonių Lietuvoje, kuriai suteiktas Geros gamybos praktikos (GGP) sertifikatas. Šiuo metu „Valentis“ yra viena didžiausių vaistų ir maisto papildų gamybos įmonių Lietuvoje.

UAB „Biotechpharma“ įsteigta 2004 m., priklauso „Northway“ įmonių grupei. Bendrovėje šiuo metu dirba 46 darbuotojai. Tai yra biofarmacinių preparatų gamybos įmonė. Ši įmonė specializuojasi rekombinantinių baltymų gamybos technologijose, teikia baltymų analizės bei biomedicinos mokslinių tyrimų paslaugas. Bendrovė „Biotechpharma“ pasirašiusi beveik 38 mln. litų (11 mln. eurų) vertės preliminarinių susitarimų biofarmacijos paslaugoms teikti keleriems metams į priekį. Integruotame mokslo, studijų ir verslo slėnyje „Santara“ įsikūrusi mokslinių-gamybinį centrą iš viso investuota 56 mln. litų, iš jų apie 38 mln. – Europos Sąjungos struktūrinių fondų parama.

Kamieninių ląstelių bankas (UAB „Imunolita“). Bendrovė įsteigta 2006 m., šiuo metu joje dirba maždaug 15 darbuotojų, o 2008 m. bendrovės pajamos siekė 1.3 mln. LTL. UAB „Imunolita“ įsteigė Kamieninių ląstelių banką – tai pirmoji kamieninių ląstelių saugykla Baltijos šalyse. Bendrovė specializuojasi kamieninių ląstelių ilgalaikiuose tyrimuose, kamieninių ląstelių panaudojimą toksikiškumo bei naujų vaistinių preparatų tyrimuose. UAB „Imunolita“ taip pat atlieka imunotechnologinius autoimuninių procesų tyrimus, autovaksinų kūrimą bei užsiima individualių priešvėžinių skiepų bei naujų vėžio gydymo technologijų kūrimu.

UAB „Profarma“. Įsteigta 2007 m., įmonė yra VU Biotechnologijos instituto pumpurinė biotechnologinė įmonė, kuri kuria ir gamina biofarmacinės paskirties rekombinantinių baltymų preparatus pagal pažangiausias mokslo ir gamybos technologijas. Įmonė per keletus metus išsiplėtė ir jau turi daugiau nei 5 darbuotojus.

UAB „Nomads“ 2011 m. įkurta biotechnologijų bendrovė, kuri specializuojasi augalų laikinos raiškos sistemų kūrime, optimizavime, pritaikyme. Įmonės steigėjas yra Vokietijos biotechnologijos kompanija „NOMAD Bioscience“. „Nomads“ veiklos sritis yra moksliniai tyrimai, susiję su augalų laikinos genų raiškos sistemų tobulinimu ir pritaikymu biotechnologijoje. Šiuo metu įmonėje dirba šeši mokslo darbuotojai.

UAB „Bioseka“ yra biotechnologijų bendrovė įkurta 2011 m., kurianti priešprasminių oligonukleotidų biotechnologijas ir kitas priemones antibiotikams atsparių bakterinių infekcijų kontrolei. Nuo 2013 m. UAB „Bioseka“ vykdo „Eureka“ programos projektą „Peptidinių nukleorūgščių taikymas streptokokų bioplėvelių slopinimui (PAISBI)“ Projekto partneriai yra Izraelio kompanija „GeneArrest, Ltd.“ ir Vilniaus universitetas.

„Kamieninių ląstelių tyrimų centras“ 2011 m. bendrovė buvo įkurta Lietuvos kamieninių ląstelių klasterio koordinavimui ir naujos kamieninių ląstelių tyrimo infrastruktūros kūrimui, naujų regeneracinės medicinos laimėjimų puoselėjimui ir pritaikymui, naudojant pagrindinius ir taikomuosius mokslinius tyrimus, palaikymą, pasirengimą ir švietimą. UAB KLTC yra ne tik kamieninių ląstelių klinikinių tyrimų centras, bet ir kamieninių ląstelių laikymo paslaugų tiekėjas, taip pat galintis papildyti klinikinius tyrimus, vystydamas terapijas, ląstelių atskyrimą ir auginimą, paruošimą injekcijoms ir kitoms intervencijoms.

UAB „ProBioSanus“ savo veiklą pradėjo 2012 m. pradžioje, į ją investavo „Verslo Angelų“ fondas ir keturi Verslo angelai, iš kurių vienas – įmonės vadovas Tomas Andrejauskas. Investicijos į Visorių informacinių technologijų parke įsikūrusią laboratoriją 2014 m. siekė daugiau nei 2 mln. litų. Startuolės UAB „ProBioSanus“ veiklos sritis – biotechnologinių sprendimų, skirtų sveikai žmogaus aplinkai kurti bei palaikyti, diegimas. Įmonė atlieka mokslinius tyrimus, vysto ir gamina natūralius, probiotikų pagrindu sukurtas valymo bei asmens higienos produktus.

UAB „Biota“. Viena pirmųjų Lietuvos biotechnologinių įmonių, vykdo konsultacinę veiklą biotechnologijų verslo plėtros bei biofarmacinių technologijų kūrimo ir diegimo srityje. „UAB Biota“ teikia farmacinėms kompanijoms (taip pat pradedančioms biotechnologinėms kompanijoms) žinias bei *know-how* šiose srityse, įvertina jau esamus sprendimus, parengia plėtros planus. Tarpininkauja įsigyjant reikalingas technologijas, gamybos linijas, užsakomųjų mokslinių tyrimų paslaugas.

UAB „Baltymas“, UAB „Aconitum“ – tai įmonės, kurių veikloje biotechnologijos sudaro mažą dalį (bendradarbiaujant su kitomis organizacijomis, įgyvendinti keli projektai). „Nacionalinis kraujo centras“ taip pat šioje veikloje dalyvauja kaip partneris.

Apibendrinus galima teigti, kad sveikatos ir gyvybės, technologijų, tarp jų ir biotechnologijų mokslinių tyrimų ir eksperimentinei plėtrai bei inovatyvaus verslo vystymui skiriamas vis didesnis dėmesys sudarant infrastruktūros sąlygas, teikiant finansinę paramą moksliniams tyrimams vykdyti, tačiau žinių perdavimas, verslo organizacijų gebėjimai iš mokslo sektoriuje įžvelgti ir perimti žinias bei mokslo organizacijų verslumas išlieka neišspręsti klausimai. Disertaciniame darbe pabrėžiamas socialinis šio proceso vaidmuo: kokie veiksniai lemia pasitikėjimo bei kompetencijos informacijos ryšių sklaidą bei kokia yra susiformavusi Lietuvos biotechnologijų sektoriaus socialinė terpė ir tarporganizaciniai ryšiai.

3.2. Mokslo ir verslo organizacijų tinklo analizė

Disertaciniame darbe atliekamas tarporganizacinių socialinių ryšių tyrimas, kuriame mokslo ir verslo organizacijų tinklas suvokiamas kaip sociokultūrinė sistema, kuri analizuojama taikant pirmoje darbo dalyje suformuluotą conceptualų mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizės modelį. Remiantis tyrime dalyvavusių Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų, kurios buvo identifikuotos pirmoje tyrimo dalyje, vadovų (atstovų) vertinimų rezultatais bei šiai veiklos sričiai reikšmingų inovacijų paramos organizacijų vadovų (atstovų) vertinimų rezultatais, šiame skyriuje analizuojamas Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų ryšių pobūdis (formalūs, neformalūs ryšiai) ir nustatoma svertinė vertė (reikšmingi, nereikšmingi ryšiai) bei atskleidžiama ir tiriama hierarchinė tinklo struktūra remiantis socialinių tinklų analizės metodika.

3.2.1. Mokslo ir verslo organizacijų vadovų (atstovų) ryšių analizė

Šiame skirsnyje analizuojami Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos tyrimo metu apklaustų organizacijų vadovų (atstovų) vertinimai ir pateikiamos bendros ryšių ir tinklo charakteristikos.

Siekiant nustatyti organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje, tinklo struktūrą, apklausta 15 mokslo, 12 verslo ir 5 inovacijų paramos organizacijų. Iš viso tyrime dalyvavo 32 organizacijos.

10 lentelė. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklo apimtys

Organizacijų grupė	Identifikuotų organizacijų skaičius	Tyrime dalyvavusių organizacijų skaičius	Tyrime dalyvavusių organizacijų vadovų (atstovų) skaičius
Mokslo	27	15	36
Verslo	18	12	12
Inovacijų paramos	8	5	5
Iš viso	53	32	53

Tyrime dalyvavo 53 (10 lentelė) mokslo organizacijų vadovai (atstovai) iš 8 mokslo organizacijų 27 padalinių, 13 vadovų (atstovų) iš 12 verslo organizacijų ir 5 atstovai iš 5 inovacijų paramos organizacijų. Vadovai (atstovai), pildydami mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos klausimyną turėjo galimybę nurodyti kitas, į klausimyną neįtrauktas Lietuvos ir užsienio organizacijas, su kuriomis juos sieja ryšiai. Su šiais ryšiais, tinklo dalyvių sąrašas išsiplėtė iki 96 mokslo organizacijų, 54 verslo organizacijų ir 28 inovacijų paramos organizacijų. Iš viso 32 apklaustų organizacijų vadovų (atstovų) duomenimis nustatyti 209 Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tarptautinio tinklo dalyviai. Socialinių tinklų analizės rezultatai vizualizuojami sociogramomis, todėl, siekiant neapkrauti ryšių žemėlapių, kiekvienai iš organizacijų priskiriamas individualus kodas (11 lentelė).

11 lentelė. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklaveikos empirinio tyrimo dalyviai

Organizacijų grupė	Organizacijos kodas	Organizacijos (padalinio) pavadinimas	Organizacijų, padalinių vadovų (atstovų) skaičius
Mokslo	U001-P002	Vilniaus universiteto Biochemijos institutas (VU BChI)	6
	U001-P001	Vilniaus universiteto Biotechnologijos institutas (VU BtI)	5
	U007-P024	Vytauto Didžiojo universiteto Gamtos mokslų fakultetas (VDU GMF)	3
	U011	Inovatyviosios medicinos centras (IMC)	3
	U002-P007	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos fakultetas (LSMU MF)	3
	U002-P010	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kardiologijos institutas (LSMU KI)	3

Organizacijų grupė	Organizacijos kodas	Organizacijos (padalinio) pavadinimas	Organizacijų, padalinių vadovų (atstovų) skaičius
	U001-P003	Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakultetas (LSMU GMF)	2
	U002-P013	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Neurologijos klinika (LSMU NK)	2
	U003-P014	Kauno technologijos universiteto Cheminės technologijos fakultetas (KTU ChTF)	2
	U009	Lietuvos žemdirbystės institutas (LŽI)	1
	U013	Nacionalinis vėžio institutas (NVI)	1
	U014	Fizinių ir technologijos mokslų centras	1
	U002-P009	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Farmacijos fakultetas (LSMU FF)	1
	U006-P020	Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Biologijos ir augalų Biotechnologijos institutas	1
	U006-P021	Aleksandro Stulginskio universiteto Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos institutas	1
Verslo	F007	UAB „Biotechpharma“	2
	F001	UAB „Aconitum“	1
	F003	UAB „Biok“	1
	F004	UAB „Biomapas“	1
	F009	UAB „Kamieninių ląstelių tyrimų centras“	1
	F010	VšĮ Nacionalinis kraujo centras	1
	F011	UAB „Probiosanus“	1
	F012	UAB „Profarma“	1
	F013	UAB „Sicor biotech/ TEVA“	1
	F017	UAB „Diagnolita“	1
	F018	UAB „Nomads“	1
	F019	Barnas, UAB	1

Organizacijų grupė	Organizacijos kodas	Organizacijos (padalinio) pavadinimas	Organizacijų, padalinių vadovų (atstovų) skaičius
Inovacijų paramos	PA001	VšĮ „Saulėtekio slėnis“	1
	PA002	Asociacija „Santaros slėnis“	1
	PA024	VšĮ „Versli Lietuva“	1
	PA026	Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūra (MITA)	1
	PA032	Lietuvos biotechnologų asociacija (LBTA)	1
Iš viso tyrime dalyvavo organizacijų, padalinių vadovų (atstovų)			53

Socialinių tinklų analizė yra anoniminė, be to, tyrimas atliekamas tarporganizaciniu, ne tarpasmeniniu lygmeniu, tačiau informacija apie vadovus (atstovus) yra svarbi. Analizuojant klausimyno įžanginės dalies duomenis, nustatyta, kad didžioji dalis vadovų (atstovų) yra vyrai, ypač šis skirtumas ryškus verslo sektoriuje. Tyrime dalyvavusių organizacijų grupių vadovų (atstovų) amžiaus vidurkis: mokslo organizacijų – 52 metai; verslo organizacijų – 50 metų. Išsilavinimo požiūriu absoliuti dauguma tyrime dalyvavusių mokslo organizacijų vadovų (atstovų) yra mokslų daktarai; verslo organizacijų vadovų (atstovų) daugiau įgijusių magistro laipsnį. Visi mokslo organizacijų vadovai (atstovai) šalia mokslinės veiklos taip pat dalyvavo akademinėje veikloje arba dirbo gydomąjį darbą, tačiau tik du turėjo patirties verslo srityje. Verslo organizacijų vadovai (atstovai) rečiau derino veiklą keliose srityse: vos keli verslininkai taip pat dirbo mokslinį arba akademinį darbą.

Pirmiausia siekta nustatyti, koks yra mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų požiūris į bendradarbiavimą siekiant mokslinės, komercinės produkcijos MTEP srityje (12 lentelė). Didžioji dalis kiekvienos organizacijų grupės respondentų nurodė, kad mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimas įmanomas tik esant abiejų organizacijų grupių: tiek mokslo, tiek verslo organizacijų iniciatyvai. Negalėdami išskirti konkretaus bendradarbiavimo iniciatoriaus, organizacijų vadovai (atstovai) savo poziciją formulavo atskirai:

„Mokslo pažanga įmanoma tik esant glaudžiam mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimui, iniciatyva turėtų būti abipusė“ (VU BChI požiūris).

„Nėra bendros taisyklės, iniciatyvos gali imtis tiek įmonė, tiek mokslo organizacija, priklausomai nuo poreikio“ (VU BChI požiūris).

12 lentelė. Mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų vadovų (atstovų) požiūris į bendradarbiavimą su kitomis organizacijomis

Verslo ir mokslo organizacijų bendradarbiavimo būdas	Organizacijų vadovų (atstovų) vertinimai			Iš viso
	Mokslo organizacijų (35)	Verslo organizacijų (13)	Inovacijų paramos organizacijų (5)	
1. Mokslo ir verslo sektoriaus veiklos yra ir turi būti atskirtos	2	0	1	3
2. Mokslo ir verslo sektorių ryšius turėtų skatinti, koordinuoti inovacijų paramos organizacijos	10	4	1	15
3. Mokslo pažanga įmanoma tik esant glaudžiam mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimui, iniciatyvą turėtų rodyti <u>mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą vykdanči institucija</u>	18	7	2	27
4. Mokslo pažanga įmanoma tik esant glaudžiam mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimui, iniciatyvą turėtų rodyti <u>verslo sektorius</u>	19	5	3	27

„Ryšiai plėtojami mokslininkų iniciatyva, jei yra idėjų arba turima rezultatų, kurie gali būti komercializuoti; kita vertus, jei yra poreikis, (reikia rasti problemos sprendimą, pvz., vaistą arba technologiją) iniciatyva galėtų būti iš verslo sektoriaus. Abipusė iniciatyva. Koordinacija minimali tiek, kiek reikalauja teisės aktai (valstybiniai, institucijos)“ (LSMU KI požiūris).

Nė viena iš organizacijų grupių nemano, kad sektoriai turėtų būti atskiri, taip pat mokslo ir verslo organizacijos s neteikia didelės reikšmės inovacijų paramos organizacijoms, kaip mokslo ir verslo bendradarbiavimo proceso katalizatoriui.

Klausimu: „Identifikuokite, į kokias ryšių tinklo apimtis yra orientuota Jūsų padalinio veikla?“ siekta identifikuoti respondentų išankstinį vertinimą apie jų organizacijos, padalinio palaikomus tarporganizacinius ryšius ir jų pobūdį (13 lentelė). Mokslininkų teigimu, sąveika tarp mokslo organizacijų yra pagrįsta ir formaliais, ir neformaliais ryšiais; sąveikoje su įmonėmis, svarbesni įvardyti neformalūs ryšiai, sąveikoje su inovacijų paramos organizacijomis – formalūs ryšiai. Neformalūs ryšiai tarp mokslininkų svarbesni su užsienio tiek mokslo, tiek verslo organizacijomis. Įmonių atstovai sąveikoje su kitomis organizacijomis visais atvejais vertino, kad ryšių pagrindas yra formalūs kontaktai. Inovacijų paramos organizacijų ryšiai su Lietuvos mokslo organizacijomis palaiko dažniau neformalius ryšius, o su įmonėmis formalius. Tarpusavyje šio tipo organizacijos nurodė, kad sąveikauja formaliomis bendradarbiavimo formomis.

13 lentelė. Mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų vadovų (atstovų) bendradarbiavimo su kitomis organizacijomis vertinimas

Ryšio adresatas	Mokslo organizacijų ryšiai		Verslo organizacijų ryšiai		Inovacijų paramos organizacijų ryšiai	
	Formalūs	Neformalūs	Formalūs	Neformalūs	Formalūs	Neformalūs
Ryšiai su Lietuvos mokslo organizacijomis	19	18	10	1	2	4
Ryšiai su Lietuvos verslo organizacijomis	15	22	11	5	5	3
Ryšiai su Lietuvos inovacijų paramos organizacijomis	19	5	10	0	1	3
Ryšiai su užsienio mokslo organizacijomis	16	26	5	5	1	4
Ryšiai su užsienio verslo organizacijomis	9	11	6	5	1	3
Ryšiai su užsienio inovacijų paramos organizacijomis	9	4	4	1	3	2

Vertinant šiuos duomenis, nustatyta, kad neformalūs ryšiai yra reikšmingiausi mokslo organizacijoms, o verslo organizacijos Lietuvos kontekste pirmenybę teikia formaliems ryšiams.

Klausimu „Kaip įvertintumėte formalių ir neformalių ryšių su kitomis organizacijomis, jų padaliniais pusiausvyrą Jūsų padalinio veikloje?“ atskleidžiamas veiklą biotechnologijų srityje vykdančių organizacijų bendradarbiavimo tarptautiškumo lygmuo (14 lentelė).

14 lentelė. Mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje ryšių, tarptautiškumas

Ryšio adresatas	Mokslo organizacijos		Verslo organizacijos		Inovacijų paramos organizacijos	
	Nacionalinis lygmuo	Tarptautinis lygmuo	Nacionalinis lygmuo	Tarptautinis lygmuo	Nacionalinis lygmuo	Nacionalinis lygmuo
Ryšiai su mokslo organizacijomis	26	22	8	7	4	3
Ryšiai su verslo organizacijomis	19	10	5	9	4	3
Ryšiai su inovacijų paramos organizacijomis	18	6	9	6	3	3

Nustatyta, kad mokslo organizacijų veikla, bendradarbiaujant su mokslo, ypač su verslo organizacijomis, yra labiau orientuota į nacionalinį lygmenį. Vertinant verslo organizacijų ryšius, nustatyta, kad bendradarbiaujant su mokslo organizacijomis, daugiau orientuojamasi į nacionalinį lygmenį, o su įmonėmis – į tarptautinio lygmens bendradarbiavimą. Tiek mokslo, tiek verslo organizacijos labiau orientuojasi į nacionalinio lygmens bendradarbiavimą su inovacijų paramos organizacijomis. Pačios inovacijų paramos organizacijos į tarptautinį lygmenį labiau orientuojasi, kurdamos ryšių tinklą su inovacijų paramos organizacijomis.

Tarptautinio ryšių lygmens analizė gali paaiškinti ryšių tinklo plėtros skirtumus. Jei organizacija yra orientuota daugiau į tarptautinę rinką, nacionaliniai kontaktai mažiau aktualūs jos veiklai. Ši tendencija yra aktuali verslo organizacijoms, nes 6 iš 12 tyrime dalyvavusiųjų, nurodė, kad joms aktualus tik tarptautinis bendradarbiavimo lygmuo (pvz., UAB „Biotechpharma“, UAB „Nomads“, UAB „Biomapas“, UAB „Sicor Biotech/TEVA“).

3.2.2. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų socialinių tinklų analizė

Šios disertacijos objektas – tarporganizaciniai ir tarpsektoriniai ryšiai, o ne tarpasmėniniai ryšiai, todėl toliau darbe bus gilinamasi būtent į šį lygmenį.

Iš viso organizacijų vadovai (atstovai) įvertino 1198 tarporganizacinius ryšius su 209 organizacijomis (Lietuvos ir užsienio). Tai yra visas tyrimo metu atskleistas Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklas, apimantis visas identifikuotas Lietuvos organizacijas, taip pat apklausos metu respondentų įvardytus kitus nacionalinius ir tarptautinius ryšius. Analizuojant visų minėtų ryšių duomenis, paaiškėjo, kad daugiausia ryšių su kitomis organizacijomis turi mokslo organizacijos, o mažiausiai – verslo organizacijos, tačiau didžiausias vidutinis ryšių vidurkis tenka mokslo organizacijoms. Daugiausiai ryšių iš visų organizacijų grupių turi mokslo organizacijos su kitomis mokslo organizacijomis (vienai mokslo organizacijai vidutiniškai tenka 8 ryšiai su kita mokslo organizacija). Verslo organizacijos daugiausia (vidutiniškai – 7) ryšių nurodė turinčios su inovacijų paramos organizacijomis, o mažiausiai (vidutiniškai – 2,86) – su mokslo organizacijomis. Inovacijų paramos organizacijos nurodė panašias ryšių apimtis tiek su mokslo, tiek su verslo organizacijomis, tačiau daugiausia ryšių įvertino turinčios su kitomis inovacijų paramos organizacijomis (vidutiniškai 6).

Apibendrinus šiuos duomenis, nustatyta, kad mokslo organizacijos, siekdamos mokslinės, komercinės vertės, labiausiai yra išplėtojusios ryšius tarp mokslininkų, o verslo organizacijos yra gana menkai išplėtojusios produkcijai sukurti naudingų ryšių tinklą, vidutinis ryšių su kitomis organizacijomis skaičius, tenkantis verslo organizacijai Lietuvos biotechnologijų tinkle, yra 3,79. Labiausiai ši organizacijų grupė orientuojasi į inovacijų paramos organizacijas.

Analizuojant ryšių tinklą su mokslo ir verslo organizacijų vadovų (atstovų) nurodytais kitais, į klausimyną neįtrauktais tik Lietuvos tinklo dalyvių ryšiais, visą tinklą sudarė 800 ryšių (15 lentelė).

15 lentelė. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų ryšiai tarp organizacijų grupių

Organiza- cijų grupė	Organiza- cijų skaičius	Ryšiai su mokslo orga- nizacijomis		Ryšiai su verslo orga- nizacijomis		Ryšiai su ino- vacijų paramos organizacijomis		Iš viso	
		Ryšių skai- čius	Vi- dur- kis	Ryšių skai- čius	Vi- dur- kis	Ryšių skai- čius	Vi- dur- kis	Ryšių skai- čius	Vi- dur- kis
Mokslo	15	174	12	113	8	137	9	424	28
Verslo	12	48	4	98	8	76	6	222	19
Inovacijų paramos	5	55	11	44	9	55	11	154	31
Iš viso	32	277	9	255	8	268	8	800	25

Mokslo organizacijos daugiausia ryšių turi su mokslo organizacijomis, verslo organizacijos su kitomis verslo organizacijomis, o inovacijų paramos organizacijos – su mokslo organizacijomis ir inovacijų paramos organizacijomis. Nustatyta, kad mažiausiai ryšių (vidutiniškai – 4) turi verslo organizacijos su mokslo organizacijomis (mokslo organizacijos nurodė turinčios daugiau ryšių (vidutiniškai – 8) su įmonėmis).

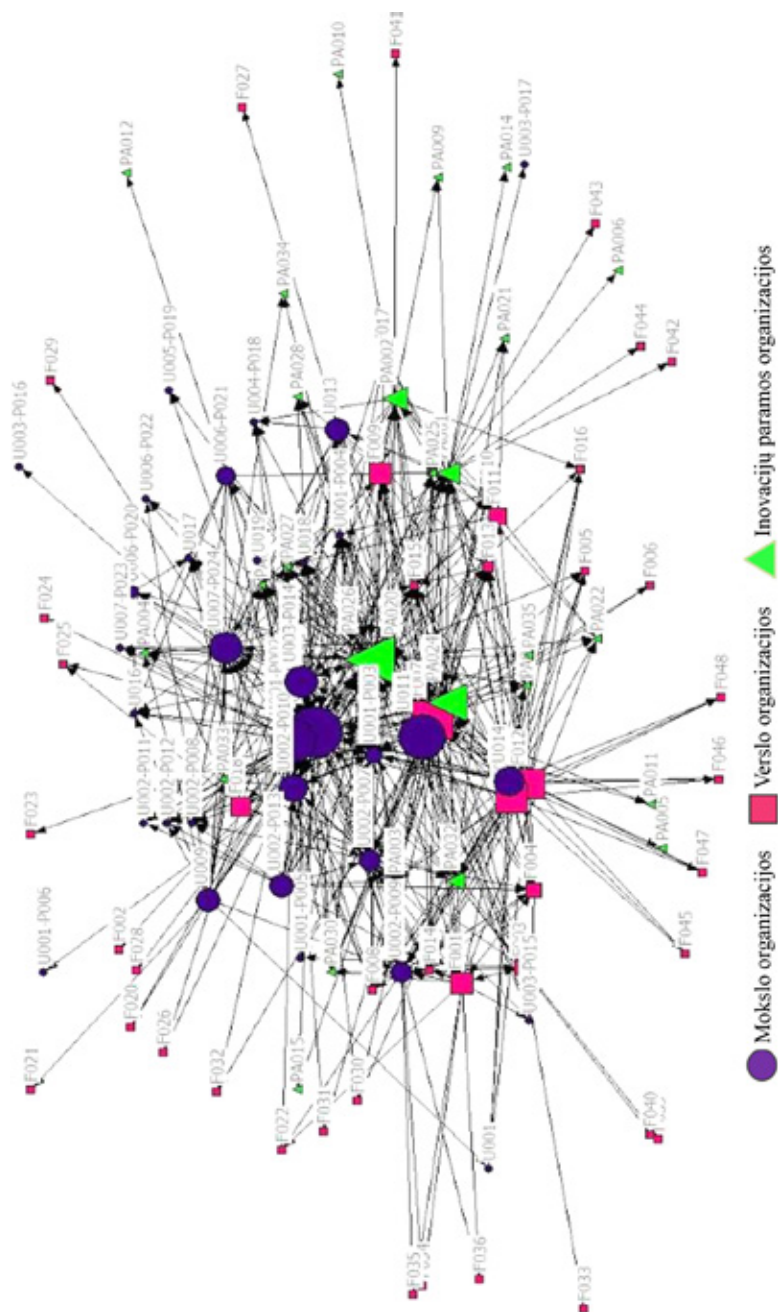
Analizuojant ryšių kryptingumą, nustatyta, kad mokslo organizacijos turi daugiausia įeinančių ryšių iš mokslo organizacijų ir inovacijų paramos organizacijų, į įmones įeinančios ryšiai pasidalija panašiai, o inovacijų paramos organizacijos daugiausia įeinančių ryšių turi iš kitų inovacijų paramos organizacijų.

Analizuojant konkrečias organizacijas, paaiškėjo, kad nė viena organizacija nenurodė turinti kokių nors ryšių su šiomis mokslo organizacijomis: VU medicinos ir chemijos fakultetais, LSMU Gyvulininkystės technologijos, Endokrinologijos fakultetais, KTU Matematikos ir Gamtos mokslų fakultetu ir Mikrosistemų ir nanosistemų moksliniu centru, VGTU Fundamentinių mokslų fakultetu, LEU Gamtos, matematikos ir Technologijų fakultetu, ASU Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir Ekologijos institutu, VDU Botanikos sodu, Lietuvos sodininkystės institutu, Gamtos tyrimų centru.

Tarp įmonių nė vieno įeinančio ryšio neturi UAB „Baltymas“, UAB „Bioseka“, UAB „Biota“, UAB „Imunolita“, UAB „Sorpo“ ir UAB „Valentis“.

Organizacijos, kurios negavo nė vieno ryšio toliau analizuojamos nebus ir jų pozicija tinkle bus laikome periferine.

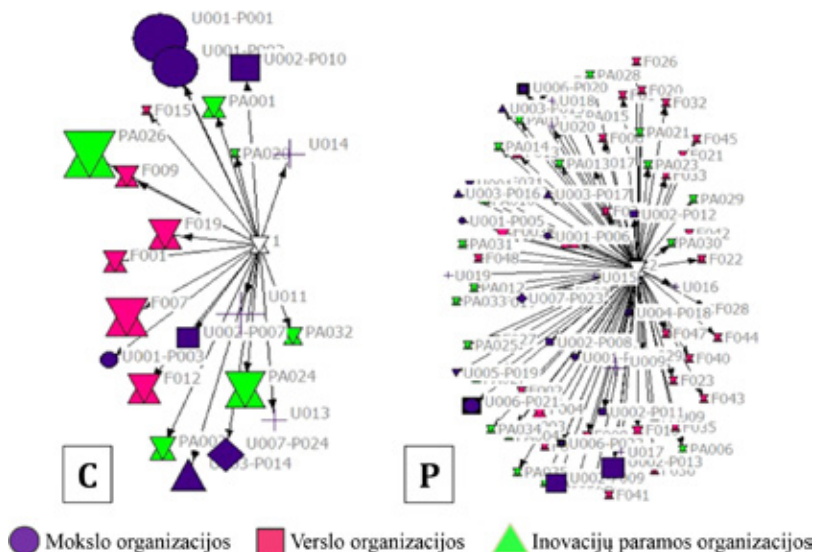
Vienas iš svarbiausių socialinių tinklų analizės tinklų centralizacijos parametru yra laipsnio centriškumas (angl. *degree centrality*). Tai yra vienas pagrindinių socialinių tinklų analizės rodiklių, jis apskaičiuojamas susumavus visus organizacijos ryšius. Didesnis tinklo tankumo rodiklis rodo tinklo dalyvio įsitinklinimo lygmenį. Šis rodiklis paprastai interpretuojamas kaip didesnis tinklo dalyvio aktyvumas ir galimybės gauti bei dalytis informacija ir ištekliais, pasiekti kitus tinklo dalyvius. Analizuojant Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklą, nevertinant ryšių tipo ir svertinės vertės, nustatyta, kad tankiausias yra Vilniaus universiteto Biotechnologijų instituto (U001-P001) ir inovacijų paramos organizacijos LMT ir MITA tinklas (16 pav.).



16 pav. Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle (pagal laipsnio centriškumo rodiklį)

Mokslo organizacijos, kaip grupė, turi daugiau ryšių ir centrinės pozicijos pagal šį rodiklį. Verslo organizacijos yra mažiau įsitinklinusios, pagal šį rodiklį, reikšmingiausias yra UAB „Biotechnpharma“, UAB „Profarma“ ir UAB „Sicor Biotech/TEVA“.

Atlikus centro–periferijos analizę, nustatytos organizacijos, kurios laikomos sistemos branduoliu (pagal ryšių be svertinės reikšmės skaičių) ir periferija (17 pav.). Sistemos branduolyje esančios organizacijos yra žinomiausi ir aktyviausi tinklo elementai, kurių žinių ir informacijos srautai gauna daugiausia informacijos apie sektoriuje vykstančius procesus. Branduolio organizacijos turi didžiausią įtaką tinklui ir turi daugiausiai galių šį tinklą struktūruoti.

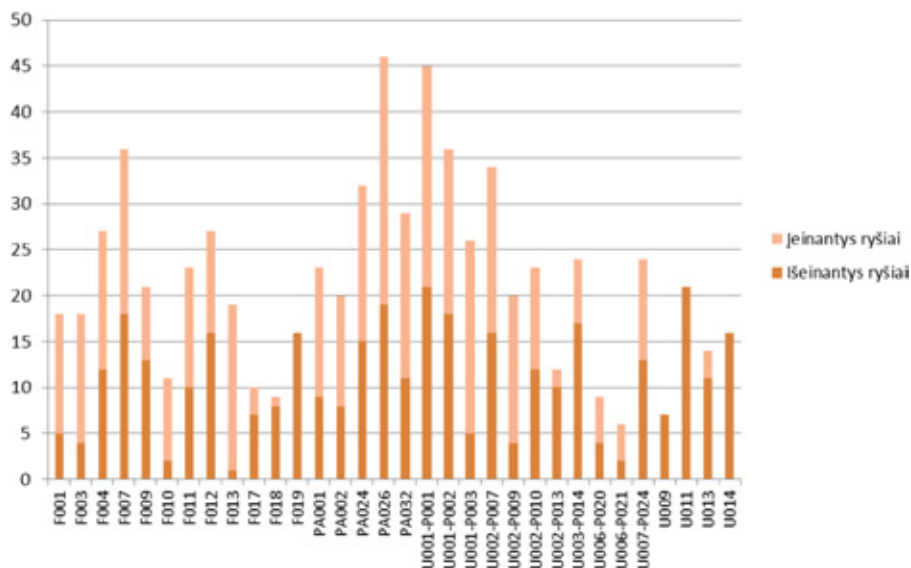


17 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklo centro (C) ir periferijos (P) zonos

Laipsnio centriškumo matavimas gali būti detalizuojamas atsižvelgiant į dviejų tipų ryšius – įeinančius ir išeinančius. Įeinantys ryšiai rodo tinklo dalyvio prestižo lygmenį, taip pat rodo, tinklo dalyvio reikšmingumą kitų dalyvių požiūriu. Išeinantys ryšiai rodo, kokią reikšmę tinklo dalyviams teikia pats dalyvis.

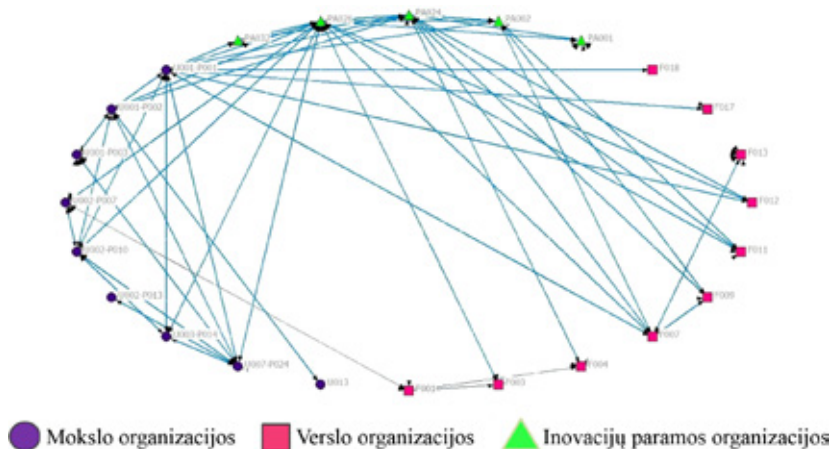
Analizuojamo viso Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklo organizacijų išeinančių ryšių indeksas yra 0,3860, o įeinančių – 0,1823. Vidutinis tinklo dalyvio ryšių skaičius yra 5,3. Šis rodiklis rodo, kad tinklas nėra stipriai centralizuotas, tačiau hierarchija egzistuoja, kurią sudaro ne vienas, bet daugiau branduolio pozicijai priklausančių tinklo dalyvių.

Įeinančių ir išeinančių ryšių pusiausvyra pasiskirsto netolygiai (18 pav.). Daugiausia įeinančių ryšių turi inovacijų paramos organizacijos LMT (28) ir MITA (27), Vilniaus universiteto Biotechnologijos institutas (24), Gamtos mokslų fakultetas (21), Biochemijos institutas (18), LSMU Medicinos fakultetas, UAB „Sicor Biotech“ (18), UAB „Biotechnpharma“ (18) ir Lietuvos biotechnologų asociacija (18).



18 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklo įeinantys ir išeinantys ryšiai (vnt.)

Abipusiškumo (angl. *reciprocity*) rodiklis rodo, kurie tinklo dalyviai abu nurodo egzistuojantį ryšį (18 pav.). Apskaičiuojant abipusiškumą, siekta nustatyti, kurios organizacijos abi deklaruoja tarpusavio ryšį neatsižvelgiant į šio ryšio skirtingą svertinę vertę ir pobūdį. Šios tarporganizacinių ryšių charakteristikos bus analizuojamos ir vertinamos šio skyriaus skirsniuose (3.2.2.1, 3.2.2.2, 3.2.2.3 ir 3.2.2.4).



19 pav. Abipusiai ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle

Matyti, kad egzistuoja silpnas mokslo ir verslo organizacijų abipusis tiesioginis ryšys. Daugiausia tokių ryšių nurodė VU BCHI (U001-P001). Tiesioginių abipusių mokslo ir verslo organizacijų ryšių turi tik VU Biotechnologijų institutas (4) ir LSMU Medicinos fakultetas (1). Tačiau pažymėtina, kad šiuo požiūriu svarbią tarpininko poziciją tinkle įgyja inovacijų paramos organizacijos (LMT, MITA, Lietuvos biotechnologų asociacija).

Ryšiai, remiantis pirmoje dalyje suformuluotu konceptualių tinklaveikos modeliu, pagal tipą skirstyti į formalius ir neformalius ir pagal svarbą vertei sukurti, į reikšmingus ir nereikšmingus ryšius. Remiantis šia tipologija ir tyrime dalyvavusių organizacijų vadovų (atstovų) apklausos metu pateiktais duomenimis, nustatyti ir šiame darbe tolimesniuose skyriuose analizuojami šie tarporganizaciniai tinklai:

- Formalių reikšmingų ryšių tinklas.
- Neformalių reikšmingų ryšių tinklas.
- Formalių nereikšmingų ryšių tinklas.
- Neformalių nereikšmingų ryšių tinklas.

Atliekant socialinių tinklų analizę, duomenų patikimumas labai priklauso nuo socialinių tinklų analizėje dalyvaujančio tinklo dalyvio noro atskleisti ryšius ir jų svarbą. Respondentai daugiausia linkę nurodyti reikšmingus ryšius (formalius, neformalius arba formalius ir neformalius)

Klausimynas buvo išsiųstas organizacijų arba jų padalinių, kurios vykdo veiklą biotechnologijų srityje, vadovams (atstovams), tačiau 10 organizacijų pateikė daugiau nei vieno organizacijos ar padalinio vadovo (atstovo) vertinimus su reikšminga informacija apie organizacijos ryšius. Kadangi šie atsakymai ne visuomet buvo vienareikšmiai, siekiant pateikti organizacijos poziciją, šie atsakymai buvo sugrupuoti vadovaujantis šia tvarka:

1. Jeigu skirtingi tos pačios organizacijos vadovai (atstovai) paminėjo ryšius su skirtingomis organizacijomis, organizaciniame lygmenyje laikoma, kad tarporganizacinis ryšys egzistuoja, jei bent vienas organizacijos atstovų juos paminėjo.
2. Jeigu skirtingi tos pačios organizacijos respondentai su tam tikra kita organizacija nurodė skirtingą ryšio svertinę vertę (reikšmingi, nereikšmingi), buvo pasirenkamas organizacijos vadovo teiginys.
3. Jeigu skirtingi respondentai paminėjo vienodus ryšius su ta pačia organizacija, atsakymai sujungiami, siekiant pateikti vieną organizacijos poziciją atitinkantį vertinimą.

16 lentelė. Mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje formalių, neformalių, reikšmingų, nereikšmingų ryšių tinklų rodikliai

Tinklo tipas	Vidutinis ryšių skaičius, tenkantis vienai organizacijai	Laipsnio centriškumas	Tinklo tankumas
Visas tinklas	5,309	0,536	0,049
Formalių reikšmingų ryšių tinklas	3,818	0,338	0,035
Neformalių reikšmingų ryšių tinklas	2,964	0,318	0,027
Formalių nereikšmingų ryšių tinklas	1,309	0,156	0,012
Neformalių nereikšmingų ryšių tinklas	2,073	0,196	0,019

Apibendrinus respondentų atsakymų rezultatus, apskaičiuotas tinklo ryšių skaičius. Analizuojant tyrime dalyvavusių organizacijų vadovų (atstovų) vertinimų rezultatus, nustatyta, kad didžiausias pagal dydį tinklas yra formalių reikšmingų ryšių (434 ryšiai), šis tinklas taip pat yra tankiausias bei turi didžiausią centriškumo laipsnį. Rečiausias tinklas – formalių nereikšmingų ryšių, kuriame yra žemas centriškumo lygis.

3.2.2.1. Formalių reikšmingų mokslo ir verslo organizacijų ryšių tinklo analizė

Analizė tęsiama skaidant tinklus pagal ryšių tipą. Pirmiausia analizuojami organizacijų vadovų (atstovų) paminėti reikšmingi ryšiai. Reikšmingi ryšiai tiesiogiai siejami su mokslinė, komercinė produkcija. Šie tinklai žymi mokslinei produkcijai sukurti reikšmingų socialinių ryšių tinklą. Tokie ryšiai priskiriami prie stiprių ryšių, nes jie turi sąveikos istoriją, vertę, aukštesnį pasitikėjimo lygmenį. Tai yra vertę kuriantys kompetencijos ryšiai.

Formalūs reikšmingi ryšiai daugiausia sieja inovacijų paramos organizacijas su mokslo organizacijomis (17) ir įmonėmis (11). Tiek mokslo organizacijos tiek verslo organizacijos reikšmingų formalių ryšių su inovacijų paramos institucijomis nurodė tik po kelias (17 lentelė).

17 lentelė. Formalūs reikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle

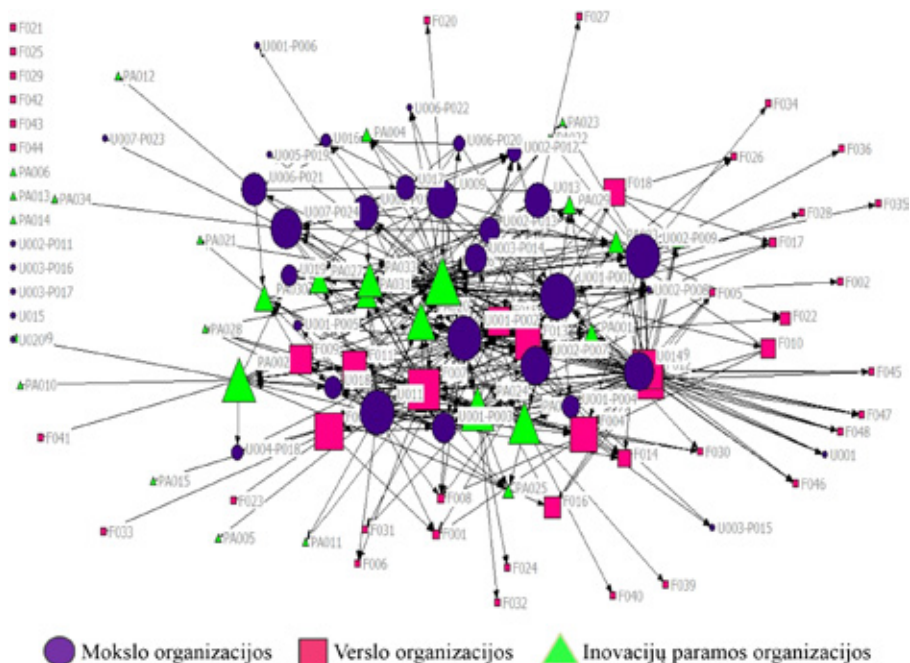
Organizacijų grupė	Organizacijų skaičius	Ryšiai su mokslo organizacijomis		Ryšiai su verslo organizacijomis		Ryšiai su inovacijų paramos organizacijomis		Iš viso	
		Skaičius	Vidurkis	Skaičius	Vidurkis	Skaičius	Vidurkis	Skaičius	Vidurkis
Mokslo	15	75	5	23	2	28	2	126	8
Verslo	12	61	5	49	4	27	2	137	11
Inovacijų paramos	5	88	17	54	11	29	6	171	34
Iš viso	32	224	7	126	4	84	3	434	13

Formalių reikšmingų ryšių tinklas rodo, kad inovacijų paramos organizacijos savo veikloje bendradarbiaudami su kitomis organizacijomis dažniausiai naudojasi formaliais kanalais. Mokslo organizacijos formalių reikšmingų ryšių tinklą labiausiai išplėtojusios tarp mokslo organizacijų. Mokslininkus su įmonėmis retai sieja formalūs reikšmingi ryšiai. Verslo organizacijų formalūs ryšiai su mokslo organizacijomis dažniau vertinami kaip reikšmingi.

Taikant *laipsnio centriškumo* analizę, 20 pav. pavaizduoti svarbiausi formalių reikšmingų ryšių tinklo elementai pagal įeinančių ir išeinančių ryšių duomenis. Pagal šį rodiklį centrinė pozicija tinkle priklauso inovacijų paramos organizacijoms LMT, MITA ir „Versli Lietuva“, verslo organizacijoms – UAB „Sicor Biotech/TEVA“, UAB „Biotechpharma“ ir mokslo organizacijoms – VU BChI, VU BTI.



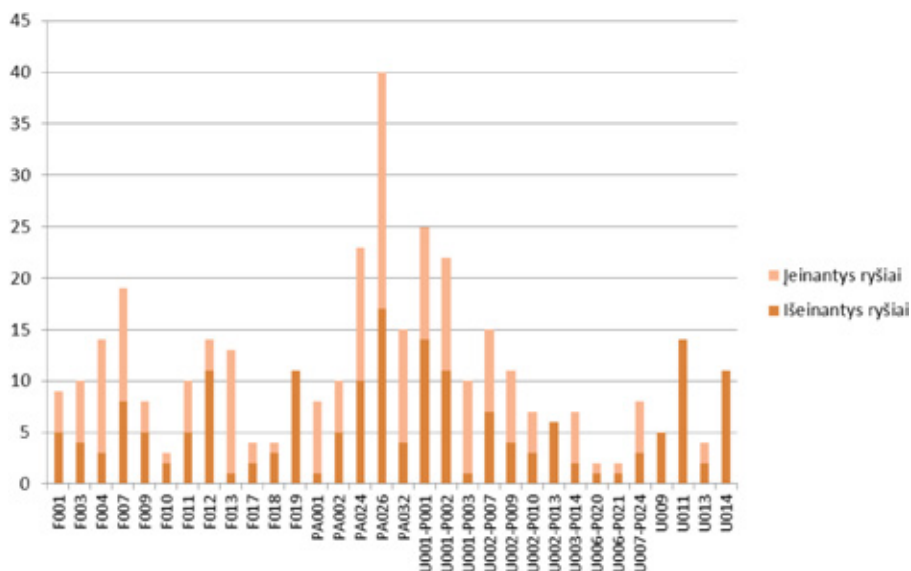
Tarpusavio centriškumo rodiklis (angl. *betweenness centrality*) rodo kurie tinklo centrinę poziciją tinkle užima dėl tokios savo ryšių kombinacijos, kai jie tampa tarpininkais, kai vieni tinklo dalyviai nori pasiekti kitus. Šios pozicijos galia pasireiškia tuo, kad kiti tinklo elementai, negalėdami sąveikauti tiesiogiai, yra priversti tai daryti per tarpininką.



22 pav. Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų formalių reikšmingų ryšių tinkle (pagal Bonacicho centriškumo rodiklį)

Apskaičiavus formalių reikšmingų ryšių tinklo tarpusavio centriškumo rodiklius, nustatyta (21 pav.), kad dažniausiai tokiu tarpininku tinkle yra LMT, MITA, VU Biochemijos ir Biotechnologijos institutai, VŠĮ „Versli Lietuva“, UAB „Biotechpharma“ UAB „Profarma“, LSMU Farmacijos fakultetas.

Bonacicho centriškumas (22 pav.). Šiuo rodikliu vertinamas ne tik elementų ryšių skaičius, bet ir jų kaimynų turimi ryšiai. Aukštesnė centrinė pozicija suteikiama tam elementui, kurio kaimynai taip pat turi daugiau ryšių. Šiuo atveju tinklo centralizacija yra žema, tinklo branduolys yra platus, apimantis nemažą ratą organizacijų, sudarančių aktyvią socialinę terpę. Šių organizacijų socialinė terpė yra parankiausia vertę kuriančiam bendradarbiavimui plėtoti. Pagal šį rodiklį centrinė pozicija formalių reikšmingų ryšių tinkle priklauso inovacijų paramos organizacijai LMT, MITA, mokslo organizacijoms VU BchI, VU BTI, Inovatyviosios medicinos centrui, verslo organizacijoms – UAB „Profarma“, UAB „Biotechpharma“, Kamieninių ląstelių tyrimų centrui.

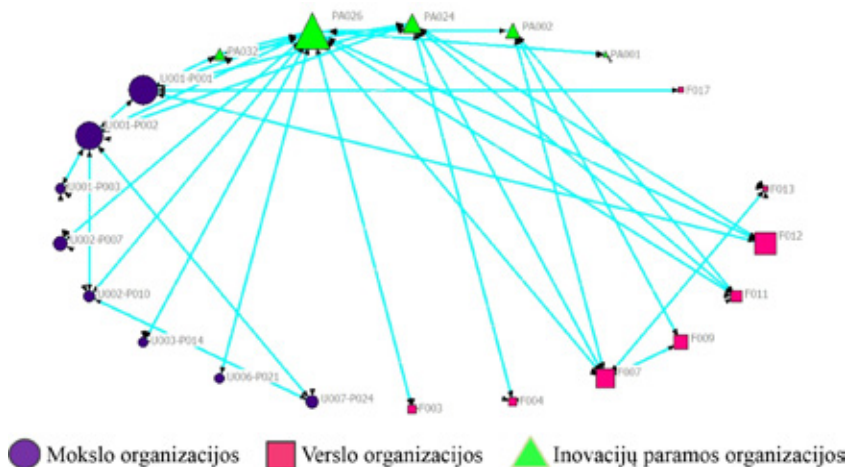


23 pav. Įeinantys ir išeinantys formalūs reikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle (vnt.).

Analizuojant įeinančių ir išeinančių formalių reikšmingų ryšių pasiskirstymą organizacijose (23 pav.), nustatyta, kad formalūs reikšmingi ryšiai mokslo ir verslo organizacijas dažniausiai sieja su LMT (25), MITA (23) ir VŠĮ „Versli Lietuva“ (13). Daugiausia įeinančių formalių reikšmingų įeinančių ryšių turinčios mokslo organizacijos: VU Biotechnologijos (15) ir Biochemijos institutai (9), Gamtos mokslų fakultetas (13). Vertinant ne Vilniaus universiteto padalinius, pažymėtini Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos fakultetas (7) ir Kardiologijos institutas (8), o tarp verslo organizacijų šių ryšių daugiausia turi UAB „Biomapas“ (11) ir UAB „Biotechpharma“ (11).

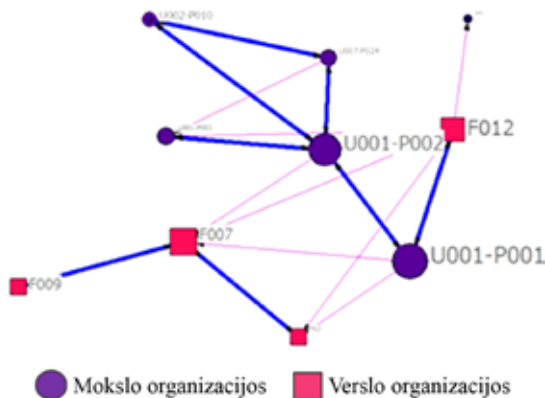
Nustatyta, kad šios organizacijos sudaro tinklo socialinio ir intelektualinio tinklo branduolį, nes įeinančiais ryšiais rodomas išorinis organizacijų vertinimas. Jei ryšiai su organizacija yra vertinami kaip mokslinei, komercinei produkcijai sukurti reikšmingi ryšiai, tai yra reikšmingas išorinis socialinių ryšių įvertis. Nustatyta, kad Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle formalių reikšmingų ryšių didžiausią dalį tarp visų įeinančių ryšių turi Nacionalinis vėžio institutas (50 proc.), KTU Cheminės technologijos fakultetas (41 proc.), UAB „Biotechpharma“ (52 proc.), UAB „Biomapas“ (50 proc.), UAB „Sicor Biotech/TEVA“ (46 proc.), UAB „Biok“ (42,86 proc.), LMT (56 proc.), VŠĮ „Versli Lietuva“ (52 proc.), MITA (52 proc.),

Analizuojant abipusius ryšius, nustatyta, kad šie ryšiai sudaro 15,7 proc. visų formalių reikšmingų ryšių. Tokių ryšių yra 66 poros. Tik keli abipusiai ryšiai tiesiogiai sieja mokslo ir verslo organizacijas (24 pav.). Visus tinklo dalyvius sieja inovacijų paramos organizacijos, kurios tarpusavyje taip pat susijusios abipusiais ryšiais.



24 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų formalių, abipusiai reikšmingų ryšių tinklas

Nustatyta, kad inovacijų paramos organizacijos yra tarpininkai tarp mokslo ir verslo organizacijų, o tiesioginiai pasitikėjimo ir kompetencijos srautai tarp mokslo ir verslo organizacijų yra menki. MITA yra pagrindinis veikėjas šiame tinkle. Tad, vertinant formalius ryšius, atsižvelgiant į MITA veiklos pobūdį, teigiama, kad finansavimo siekimas skatina formalių ryšių formavimąsi. Abipusių formalių reikšmingų ryšių tinkle daugiausia šių ryšių turi VU Biotechnologijos ir Biochemijos institutai, LMT ir UAB „Profarma“ ir UAB „Biotechpharma“.



25 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų formalių, abipusiai reikšmingų ryšių tinklas

Analizuojant tik mokslo ir verslo organizacijų ryšius nustatyti stiprūs abipusiai formalūs reikšmingi santykiai tarp kurių Vilniaus universiteto Biochemijos institutas atlieka svarbiausio tarpininko vaidmenį, jungiant dalyvius į tinklo struktūrą (25 pav.). Vienintelis formalus ir reikšmingas mokslo ir verslo organizacijų ryšys nustatytas tarp VU Biotechnologijų instituto ir UAB „Profarma“.

Nustatyta, formalių reikšmingų ryšių tinkle, kuris reiškia mokslinę, komercinę produkciją kuriančius santykius, aukštą pasitikėjimo lygį, tarporganizacinį pripažinimą bei teigiamus kompetencijos srautus, tiesioginiai ryšiai tarp mokslo ir verslo organizacijų yra silpni.

3.2.2.2. Neformalių reikšmingų mokslo ir verslo organizacijų ryšių tinklo analizė

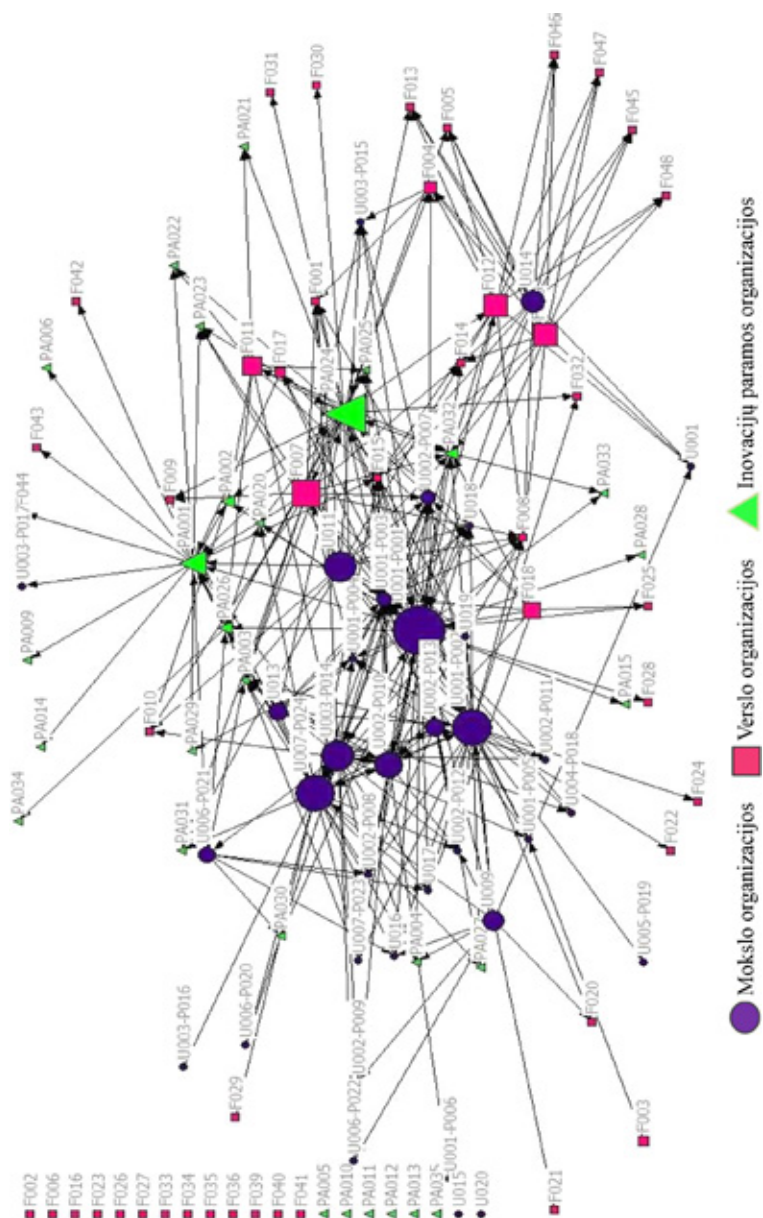
Neformalūs reikšmingi ryšiai suvokiami kaip mokslinei produkcijai sukurti didelę reikšmę turintys ryšiai, šių ryšių pagrindas yra neformalus susitarimas. Iš atliktos analizės (18 lentelė) matyti, kad neformalūs reikšmingi ryšiai priešingai nei formalūs reikšmingi ryšiai būdingesni organizacijų sąveikai su mokslo organizacijomis (įmonės turi vidutiniškai po tris tokius ryšius su mokslo organizacijomis, o inovacijų paramos organizacijos – po 9) ir pačių mokslo organizacijų tarpusavio sąveikai: vidutiniškai, kiekviena mokslo organizacija turi vidutiniškai aštuonis neformalius reikšmingus ryšius ir penkis formalius reikšmingus.

Analizuojant įeinančių ryšių pasiskirstymo proporcijas, nustatyta, kad daugiausia sąveikų išlieka tarp organizacijų grupių, o mažiausiai – mokslo ir verslo ryšiuose.

18 lentelė. Neformalūs reikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle

Organiza- cijų grupė	Skai- čius	Ryšiai su mokslo orga- nizacijomis		Ryšiai su vers- lo organizaci- jomis		Ryšiai su inovacijų paramos orga- nizacijomis		Iš viso	
		Skai- čius	Vidur- kis	Skai- čius	Vidur- kis	Skai- čius	Vidur- kis	Skai- čius	Vidur- kis
Mokslo	15	124	8	19	1	11	1	154	10
Verslo	12	40	3	29	2	17	1	86	7
Inovacijų paramos	5	44	9	17	3	25	5	86	17
Iš viso	32	208	7	65	2	53	2	326	10

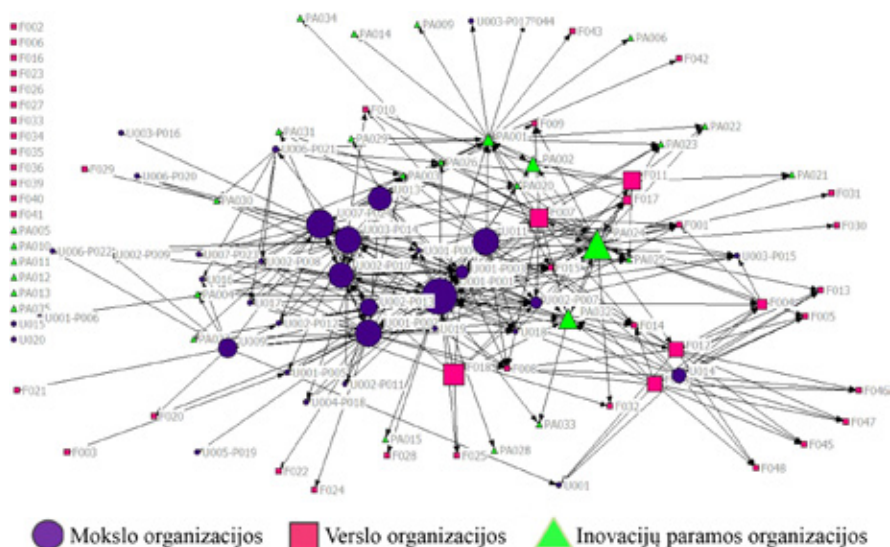
Lyginant mokslo organizacijų formalių ir neformalių ryšių pasiskirstymą, nustatyta, kad šios grupės organizacijų neformalių reikšmingų ryšių tinklas yra labiau išplėtotas nei formalių reikšmingų ryšių struktūra. Neformalūs reikšmingi ryšiai sudaro didžiausią dalį mokslo organizacijų tarpusavio ryšių. Tačiau šie ryšiai nepasiekia verslo organizacijų. Inovacijų paramos organizacijos sąveikaudamos tarpusavyje taip pat didelę reikšmę teikia neformaliems ryšiams. Įmonės neformalūs ryšiai dažniausiai sieja su mokslo organizacijomis, o mažiausiai tokių ryšių tiek mokslo, tiek verslo organizacijos palaiko su inovacijų paramos organizacijomis.



26 pav. Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalių reikšmingų ryšių tinkle (pagal laipsnio centriškumo rodiklį)

Analizuojant neformalių reikšmingų ryšių tinklą pagal socialinių tinklų analizės parametrus, nustatyta, kad, pagal laipsnio centriškumo rodiklį (26 pav.), neformalių reikšmingų ryšių tinklas sudaro 31 proc. maksimalaus tinklo centriškumo lygio. Branduolio poziciją pagal šį rodiklį tinkle užima mokslo organizacijos VU Biotechnologijų institutas, VU Biochemijos institutas, VDU Gamtos mokslų fakultetas, KTU Cheminės technologijos fakultetas, Inovatyviosios medicinos centras, UAB „Biotechpharma“, UAB „Profarma“, LSMU Kardiologijos institutas, Saulėtekio slėnis, VšĮ „Versli Lietuva“.

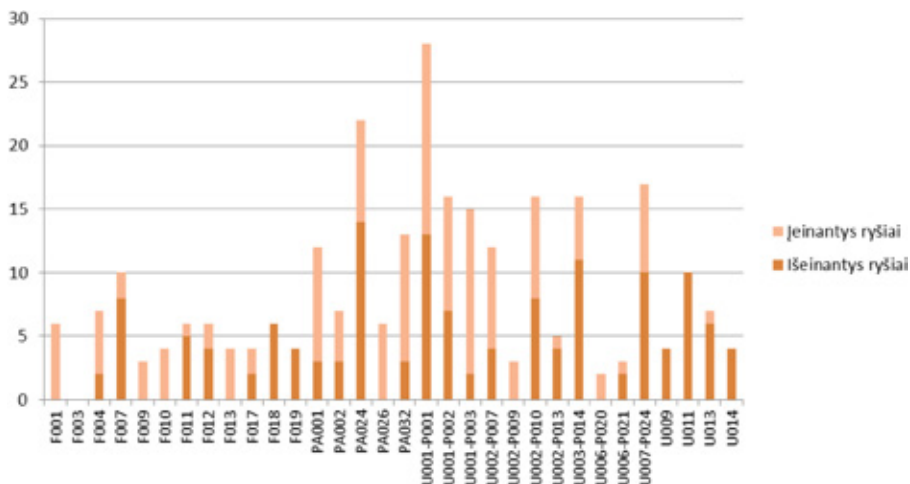
Pagal tarpusavio centriškumo rodiklį nustatyti svarbiausi šio tinklo struktūros jungiamieji elementai (27 pav.). Pastebėtina, kad šio tinklo centriškumas yra 5 proc. Tai reiškia, kad visame tinkle yra daug tarpininkų, dėl to sumažėja kiekvieno iš jų reikšmė ir hierarchijos stiprumas. Dažniausiai tarpininkais tarp atskirų veikėjų yra VU Biochemijos institutas, VšĮ „Versli Lietuva“, „Saulėtekio“ slėnis, VU Biochemijos institutas, KTU Cheminės technologijos fakultetas, VDU Gamtos mokslų fakultetas.



28 pav. Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalių reikšmingų ryšių tinkle (pagal Bonacicho centriškumo rodiklį)

Pagal tarpusavio centriškumo rodiklį galima daryti prielaidą, kad šiame tinkle neišryškėja aiškūs lyderiai, tačiau pagal Bonacicho rodiklį (28 pav.), kuriame centriškumas yra apskaičiuojamas remiantis kaimynų populiarumu, matyti, kad intensyviausią neformalių reikšmingų ryšių terpę suformavę VU Biotechnologijos institutas, VDU Gamtos mokslų fakultetas, VU Biochemijos institutas, Inovatyviosios medicinos centras, KTU Cheminės technologijos fakultetas, LSMU Kardiologijos institutas, Nacionalinis vėžio institutas, VšĮ „Versli Lietuva“. Tarp įmonių pagal šį rodiklį populiariausia UAB „Probiosanus“. Ši socialinių ryšių terpė jungia kompetencijos ir pasitikėjimo ryšius.

Įeinančių ir išeinančių ryšių pasiskirstymo organizacijose analizė (29 pav.), rodo, kad daugiausia įeinančių neformalių reikšmingų ryšių turi Lietuvos biotechnologų asociacija (10), tarp įmonių – UAB „Aconitum“ (6) ir UAB „Biomapas“, o tarp mokslo organizacijų – VU Biotechnologijų institutas ir Gamtos mokslų fakultetas.



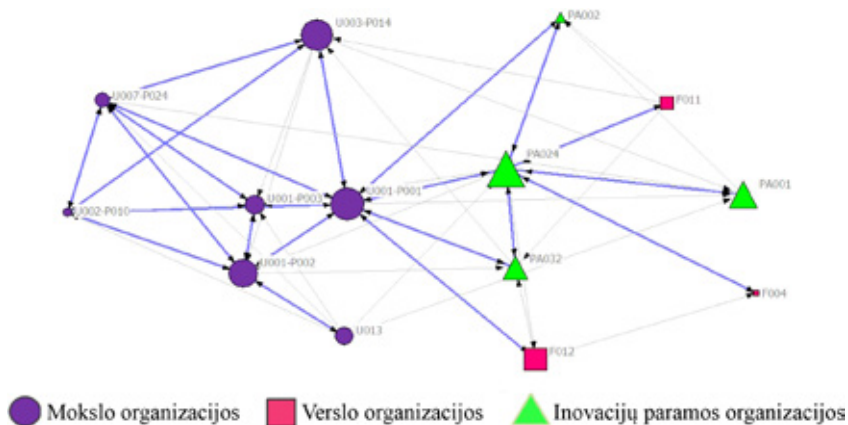
29 pav. Įeinantys ir išeinantys neformalus reikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle

Didžiausią dalį visų turimų įeinančių ryšių neformalus reikšmingi ryšiai sudaro Nacionaliniame kraujo centre (40 proc.), UAB „Aconitum“ (32 proc.), UAB „Diagnolita“ (40 proc.), „Saulėtekio“ slėnyje (50 proc.), VšĮ „Versli Lietuva“ (32 proc.), VU Biotechnologijos institute, VU Gamtos mokslų fakultete (43), LSMU Kardiologijos institute (40 proc.), LSMU Neurologijos klinikoje (33 proc.), KTU Cheminės technologijos fakultete (42 proc.), VDU Gamtos mokslų fakultete (37).

Neformalius reikšmingus išeinančius ryšius labiausiai pabrėžė ASU Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos institutas (67 proc.), Nacionalinis vėžio institutas (55 proc.), UAB „Nomads“ (50 proc.), VšĮ „Versli Lietuva“ (58 proc.)

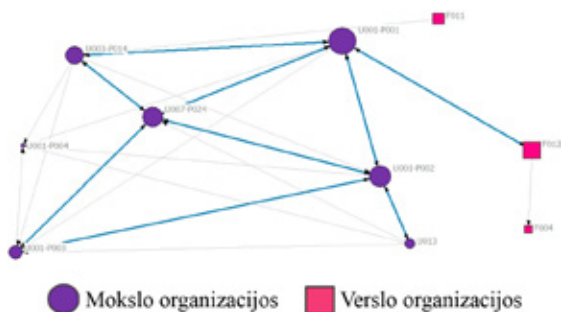
Analizuojant abipusius ryšius (30 pav.) nustatyta, kad stipriausi abipusiai neformalus reikšmingi ryšiai egzistuoja tarp mokslo organizacijų. VU Biotechnologijų institutas šiame tinkle atlieka svarbiausią tarpininko vaidmenį mokslo organizacijas jungiant su inovacijų paramos organizacijomis.

Lyginant formalius ir neformalius reikšmingus ryšius, nustatyta, kad inovacijų paramos organizacijos atlieka svarbų tarpininkaujantį vaidmenį. Formalių reikšmingų ryšių atveju tokią poziciją užėmė LMT ir MITA, kuri atlieka svarbų vaidmenį skirstant ES struktūrinių fondų ir kitą finansavimą. Neformalių ryšių atveju nei LMT, nei MITA nėra tos organizacijos, kurios reikšmingos siekiant mokslinės produkcijos. VšĮ „Versli Lietuva“ šiame tinkle tampa svarbiausias tarpininkas tarp mokslo organizacijų ir verslo įmonių.



30 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalių, abipusiai reikšmingų ryšių tinklas

Analizuojant mokslo ir verslo organizacijų abipusius ryšius šiame tinkle, nustatyta (31 pav.), kad respondentai nurodė tik vieną tokį ryšį: tarp VU Biotechnologijų instituto ir UAB „Profarma“. Taigi, šias dvi institucijas sieja tiek formalūs, tiek neformalūs reikšmingi ryšiai.



31 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų neformalių, abipusiai reikšmingų ryšių tinklas

Išanalizavus, kaip reikšmingi ryšiai pasiskirsto tarp respondentų grupių (19 lentelė), nustatyta, kad mokslo organizacijos reikšmingi ryšiai daugiausia sieja su mokslo organizacijomis, verslo organizacijų vadovai (atstovai) ryšių turi su mokslo organizacijomis, inovacijų paramos organizacijų vadovai (atstovai) daugiausia reikšmingų formalių ir neformalių ryšių nurodė su inovacijų paramos organizacijomis. Taigi, grupių atstovų reikšmingiausi ryšiai susiformavę būtent organizacijų grupėse, o ne tarp jų.

19 lentelė. Reikšmingų ryšių tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje, pasiskirstymas organizacijų grupėse

Organizacijos pavadinimas	Respondentų skaičius	Formalus reikšmingi ryšiai		Neformalus reikšmingi ryšiai		Formalus ir (arba) neformalus reikšmingi ryšiai	
		Skaičius	Vidurkis	Skaičius	Vidurkis	Skaičius	Vidurkis
Mokslo	35	362	10	336	10	556	16
Verslo	13	145	11	74	6	173	13
Inovacijų paramos	5	86	17	59	12	119	23
Iš viso	53	593	12	469	9	848	16

3.2.2.3. Formalių nereikšmingų mokslo ir verslo organizacijų ryšių tinklo analizė

Formalių nereikšmingų ryšių tinklas yra mažiausias iš visų galimų keturių tinklo tipų. Šis ryšių tipas rodo paties ryšio pripažinimą, bet kartu rodo, kad ryšys yra silpnas – tai nėra kompetencijos ir pasitikėjimo šaltiniai, reikalingi mokslinėms, komercinėms produkcijos sukūrimui. Šie ryšiai daugiau siejami su biurokratiniais įsipareigojimais, kurie neprisideda prie vertės kūrimo. Verslo sektorius yra mažiausiai priklausomas nuo tokio pobūdžio ryšių. Jei formalūs ir neformalus reikšmingus ryšius galima buvo vertinti kaip stiprius pasitikėjimo ir kompetencijos šaltinius, pridėtinę organizacijos vertę, tai nereikšmingi ryšiai vertintini pirmiausia kaip silpni ryšiai, ne prioritetiniai. Paties ryšio egzistavimas yra teigiamas reiškinys, tačiau tai, kad jis vertinamas kaip nereikšmingas rodo, kad ryšys nėra vertinamas kaip potencialus partneris ir nėra jokių bendrąją vertę kuriančios veiklos sankirtų.

Daugiausia formalių nereikšmingų ryšių sieja mokslo organizacijas su inovacijų paramos organizacijomis (20 lentelė). Apskritai, daugiausia tokių ryšių įeina į inovacijų paramos organizacijas, o išeina iš mokslo organizacijų. Mažiausiai tokio pobūdžio ryšių yra įmonių ir mokslo organizacijų sąveikoje, o mažiausiai šio pobūdžio ryšių apskritai linkęs tiek palaikyti, tiek inicijuoti verslo sektorius.

Formalus nereikšmingi ryšiai sudaro mažiausią dalį visų į mokslo organizacijas ir į įmones įeinančių ryšių, o inovacijų paramos organizacijų – beveik 30 proc. įeinančių ryšių.

Laipsnio centriškumo analize nustatyta, kad daugiausia formalių nereikšmingų ryšių turi LSMU Medicinos fakultetas, VU Biochemijos institutas, Lietuvos biotechnologų asociacija. Daugiausia įeinančių tokių ryšių turi MITA ir Lietuvos biotechnologų asociacija, tarp įmonių – UAB „Biok“, o tarp mokslo organizacijų – LSMU Medicinos ir Farmacijos fakultetai.

Tarpusavio centriškumo analizė: šio tinklo centralizacijos lygmuo sudaro 2 proc. Tai reiškia, kad tinkle negalima išskirti aiškių lyderių. Analizuojant šį tinklą pagal Bonacicho rodiklį, galima išskirti VU Biotechnologijos institutą, Inovatyviosios medicinos institutą ir inovacijų paramos organizaciją MITA, kaip organizacijas, kurių aplinkoje yra daugiausia kaimynų, turinčių formalių nereikšmingų ryšių.

20 lentelė. Formalūs nereikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle

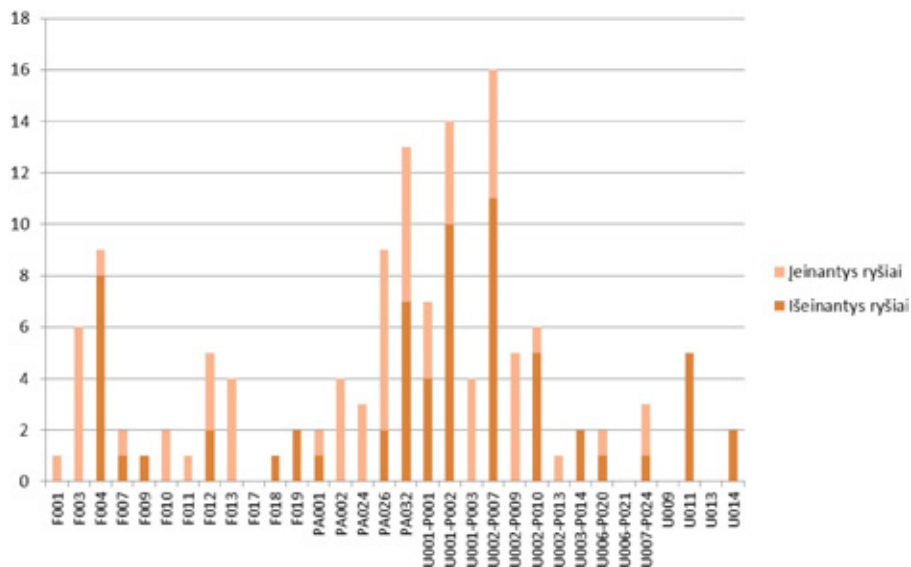
Orga- nizacijų grupės	Orga- nizacijų skaičius	Ryšiai su mokslo orga- nizacijomis		Ryšiai su vers- lo organizaci- jomis		Ryšiai su inovacijų paramos orga- nizacijomis		Iš viso	
		Skai- čius	Vidur- kis	Skai- čius	Vidur- kis	Skai- čius	Vidur- kis	Skai- čius	Vidur- kis
Mokslo	15	30	2	17	1	38	3	85	6
Verslo	12	6	0,5	18	2	14	1	38	3
Inovacijų paramos	5	16	3	7	1	8	2	31	6
Iš viso	32	52	2	42	1	60	2	154	5



32 pav. Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų formalių nereikšmingų ryšių tinkle

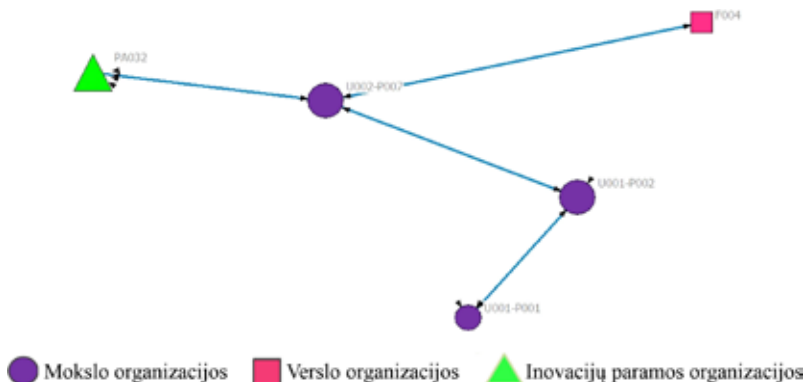
Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų formalių nereikšmingų ryšių tinklas (be inovacijų paramos organizacijų) pasižymi aukšta centralizacija bei dideliu šių silpnų ryšių tarpininkų skaičiumi (32 pav.). Galima išskirti šias tinklą jungiančias organizacijas, be kurių šis tinklas neegzistuos: VU Biochemijos institutas, LSMU Medicinos fakultetas, LSMU Kardiologijos institutas, UAB „Biok“, UAB „Thermo Fisher Scientific“. Analizuojant formalių nereikšmingų ryšių kryptį pasiskirstymą tarp organizacijų nustatyta, kad daugiausia tokių ryšių išeina iš VU Biochemijos instituto ir LSMU Medicinos fakulteto, o daugiausia tokio tipo įeinančių ryšių turi UAB „Biok“ ir inovacijų paramos organizacija MITA. Skaičiuojant reikšmingų ryšių parametrus, remiantis tinklo centriškumo parametru rodikliais, galima daryti prielaidas apie stiprius ir svarbius ryšius tarp tinklo dalyvių bei nustatyti tinklo lyderius, o formalūs nereikšmingi ryšiai rodo so-

cialinio tinklo ribas, galimus trikdžius. Formalūs ryšiai rodo įsipareigojimą ir iniciatyvos egzistavimą, kuris neturėjo įtakos mokslinės produkcijos sukūrimui.



33 pav. Įeinantys ir išeinantys formalūs nereikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle (vnt.)

Nustatyta, kad daugiausia išeinančių ryšių (33 pav.) turi LSMU Medicinos fakultetas, VU Biochemijos institutas, Lietuvos biotechnologų asociacija ir UAB „Biomapas“. Daugiausia įeinančių šio tipo ryšių turi UAB „Biok“, MITA, Lietuvos biotechnologų asociacija.



34 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų formalių, abipusiai nereikšmingų ryšių tinklas

Jei vertintume pagal šių ryšių procentinę išraišką nuo visų organizacijos turimų įeinančių ryšių, t. y. kaip tinklo dalyvį vertina kitos organizacijos, didžiausią dalį šis ryšių tipas sudarė UAB „Biok“ (43 proc.) ir LSMU Neurologijos klinikos (33 proc.) ryšių tinkluose. Didžiausią dalį formalių nereikšmingų ryšių, išeinančių iš organizacijos, nurodė UAB „Biomapas“ (36 proc.), Lietuvos biotechnologų asociacija (44 proc.). Abipusiai formalūs nereikšmingi ryšiai sudaro negausų tinklą (34 pav.), kurio centras – LSMU Medicinos fakultetas. Nustatyta, kad formalių nereikšmingų ryšių tinklas – tai mažiausiai organizacijos vertei naudingas ryšys, tačiau kaip silpnas ryšys gali būti naudingas organizacijos socialinių, tačiau ne kompetencijos ryšių plėtrai.

3.2.2.4. Neformalių nereikšmingų mokslo ir verslo organizacijų ryšių tinklo analizė

Neformalus nereikšmingi ryšiai – tai labiausiai neformalizuoti kontaktai, kurie reiškia, kad ryšys tarp organizacijų yra, tačiau nėra jokios bendradarbiavimo praktikos arba intencijos tai daryti. Kitaip nei formalūs nereikšmingi ryšiai, neformalus ryšiai vertintini kaip teigiami silpni ryšiai, nes jei ryšys palaikomas nesant būtinybės, išpareigojimo, tik dėl formalumo, tokio ryšio socialinė vertė yra aukštesnė ir šis ryšys gali būti naudingas informacijos srautų intensyvumui.

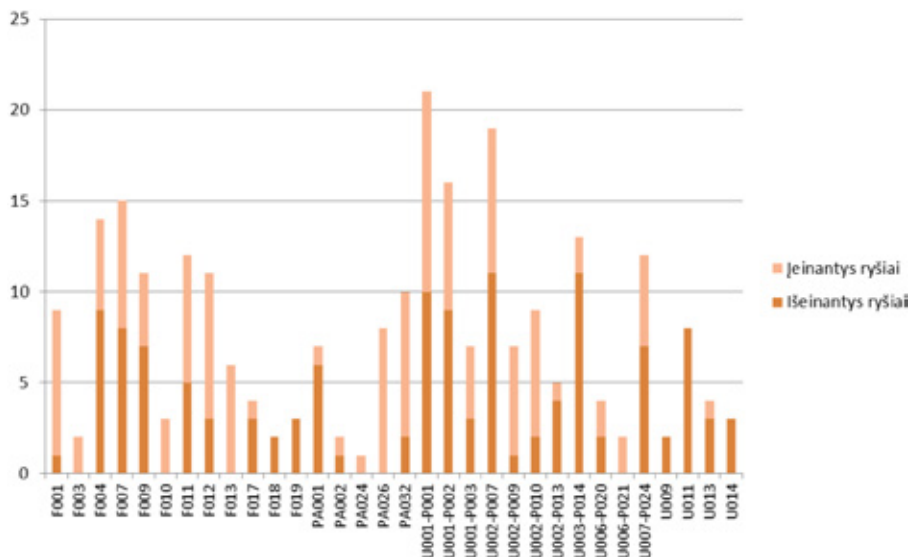
Tokio pobūdžio ryšių daugiausia nustatyta įeinančių į mokslo organizacijas (144), o mažiausiai – į inovacijų paramos organizacijas (21 lentelė). Lyginant vidutinį skaičių, tenkantį vienai organizacijai, nustatyta, kad daugiausia neformalių nereikšmingų ryšių sieja inovacijų paramos organizacijas su mokslo organizacijomis (vidutiniškai – 6) ir mokslo organizacijas tarpusavyje. Įmonės neformalus ryšiai dažniausia sieja tarpusavyje, rečiau – su mokslo organizacijomis. Kaip ir neformalių reikšmingų ryšių atveju neformalus ryšiai būdingiausi mokslo organizacijoms, o mažiausiai plėtojami – verslo organizacijų.

21 lentelė. Neformalus nereikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle

Organizacijos	Organizacijų skaičius	Ryšiai su mokslo organizacijomis		Ryšiais su verslo organizacijomis		Ryšiai su inovacijų paramos organizacijomis		Iš viso	
		Skaičius	Vidurkis	Skaičius	Vidurkis	Skaičius	Vidurkis	Skaičius	Vidurkis
Mokslo	15	73	5	15	1	13	1	101	7
Verslo	12	39	3	40	3	3	0	82	7
Inovacijų paramos	5	32	6	10	2	3	1	45	9
Bendrai	32	144	5	65	2	19	1	228	7

Analizuojant ryšių kryptis nustatyta, kad daugiausia neformalių nereikšmingų ryšių yra išeinančių iš VU Biotechnologijos instituto, taip pat LSMU Medicinos fakulteto ir KTU Chemijos fakultetas, iš įmonių grupės – UAB „Biomapas“ ir UAB „Biotechpharma“,

daugiausia įeinančių neformalių nereikšmingų ryšių įeina į VU Biotechnologijos institutą; įmones UAB „Aconitum“, UAB „Biotechpharma“, UAB „Priobiosanus“, UAB „Profarma“ (35 pav.).

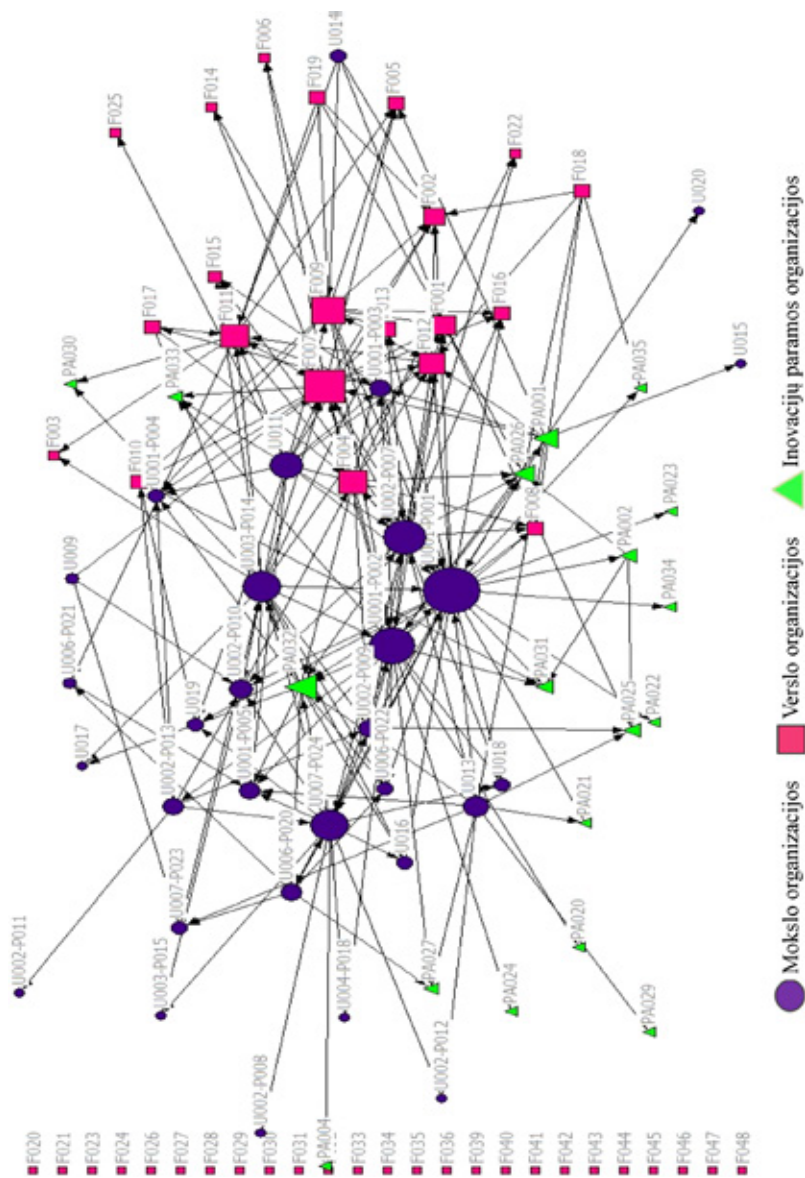


35 pav. Įeinantys ir išeinantys neformalus nereikšmingi ryšiai Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinkle (vnt.)

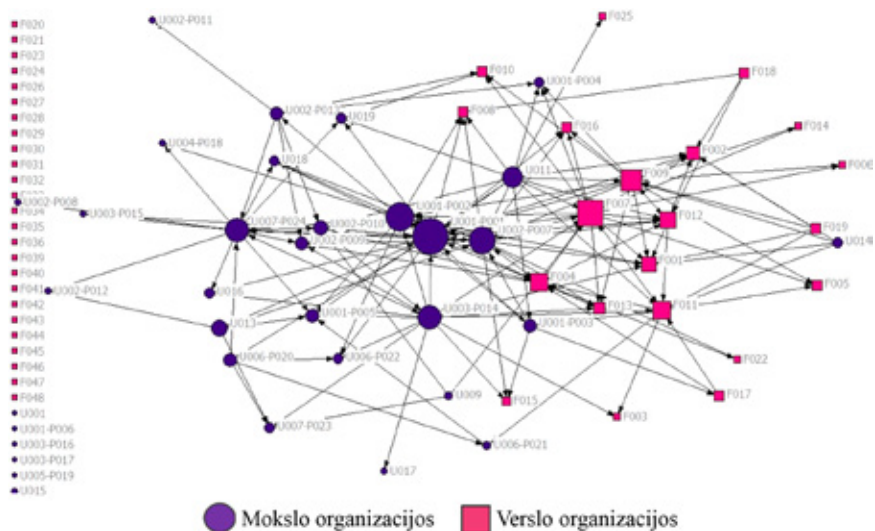
Pagal procentinę dalį nuo visų organizacijos ryšių neformalus nereikšmingi ryšiai didžiausią dalį sudaro UAB „Aconitum“ (42 proc.), Kamieninių ląstelių tyrimų centro, UAB „Probiosanus“ (50 proc.), UAB „Profarma“ (50 proc.) ir ASU Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos instituto (50 proc.) tinklo ryšių.

Daugiausia tokio pobūdžio išeinančių ryšių nurodė UAB „Biomapas“ (41 proc.), Kamieninių ląstelių tyrimų centras (54 proc.), UAB „Diagnolita“ (43 proc.), „Saulėtekio“ slėnis (55 proc.), VU Gamtos mokslų fakultetas (50 proc.), ASU Biologijos ir augalų Biotechnologijos institutas (50 proc.)

Neformalių nereikšmingų laipsnio centriškumo analizė parodė, kad šio tinklo centralizacija yra 37 proc. Šio pobūdžio ryšių neturi 26 biotechnologijų tinklo dalyviai. Neformalių nereikšmingų ryšių tinklą labiausiai išplėtojusios yra mokslo organizacijos ir verslo organizacijos: VU Biochemijos institutas, Biotechnologijų institutas, LSMU Medicinos fakultetas, KTU Cheminės technologijos fakultetas, VDU Gamtos mokslų fakultetas. Tarp įmonių: UAB „Biotechpharma“, Kamieninių ląstelių centras, taip pat UAB „Biomapas“, UAB „Probiosanus“ (36 pav.).



36 pav. Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformaliųjų ryšių tinkle (pagal laipsnio centriškumo rodiklį)



37 pav. Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų neformalių nereikšmingų ryšių tinkle (pagal laipsnio centriškumo rodiklį)

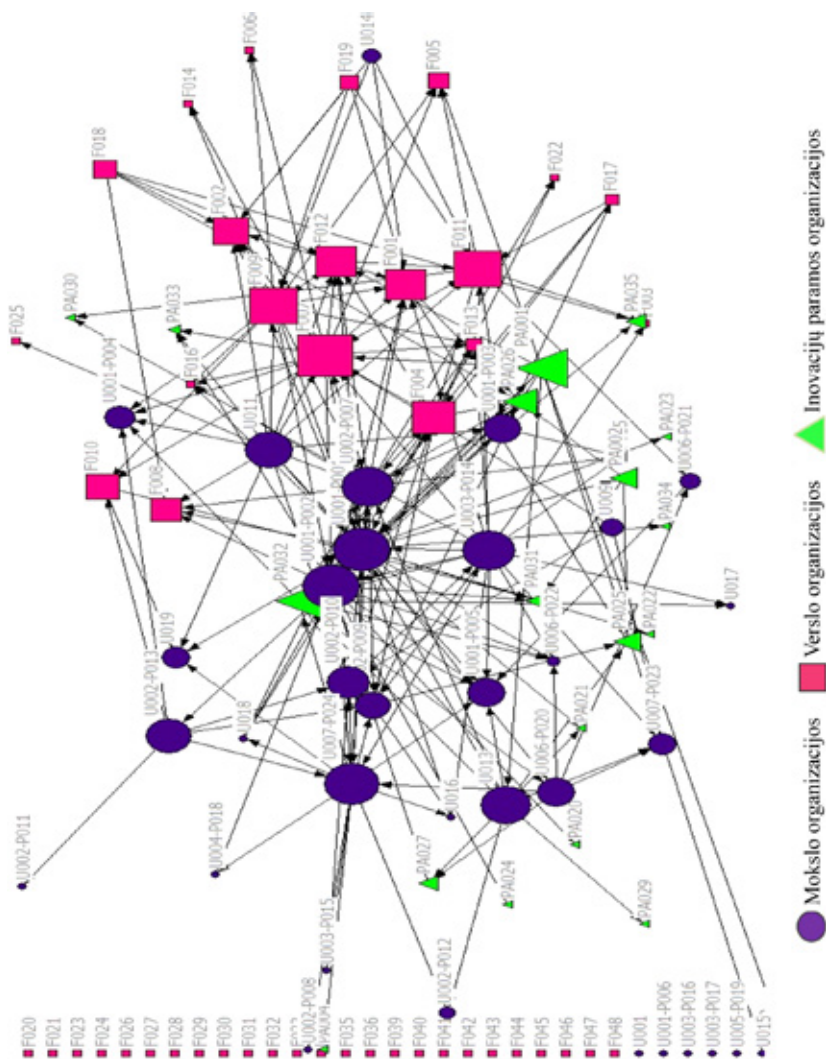
Nagrinėjant neformalių nereikšmingų mokslo ir verslo organizacijų tinklą, nustatyta, kad šio tipo ryšiai koncentruojasi į VU Biotechnologijos institutą ir UAB „Biotechpharma“. Pažymėtina, kad šis ryšys yra reikšmingiausias UAB „Biotechpharma“ ryšys, kurį galima būtų paaiškinti kompanijos vadovo, kaip buvusio VU Biotechnologijos instituto direktoriaus, kuris yra vienas svarbiausių biotechnologijos sektoriaus Lietuvoje kūrėjų ir kuris šioje veikloje dalyvauja nuo pat jo užuomazgų, ryšiais (37 pav.).

Tarpusavio centriškumo analizė rodo, kad nėra aiškaus lyderio šiame tinkle, kuris atliktų tarpininko vaidmenį ir jungtų atskiras grupes ir kurio buvimas tarptų kertiniui kietais tinklo dalyviams. Tinklas yra decentralizuotas ir neformalus ryšiai yra išplėtoti gana plačiai (38 pav.).

Bonacicho centriškumo analizė (39 pav.) rodo, kad daugiausia neformalių nereikšmingų ryšių tinklo branduolyje, t. y. centrinės figūros tarp lyderių yra Inovatyviosios medicinos centras, KTU Cheminės technologijos fakultetas, LSMU Medicinos fakultetas ir VDU Gamtos mokslų fakultetas. Pastebėta, kad, lyginant su kitais tinklais, neformalių nereikšmingų ryšių tinkle išryškėja kiti lyderiai nei kituose tinkluose. Tai rodo skirtingas bendradarbiavimo tradicijas ir skirtingus požiūrius. Taip pat atkreipiamas dėmesys į šių organizacijų lokaciją: KTU, LSMU universitetai ir analizuoti jų padaliniai yra Kaune ir šios organizacijos neformalius ryšius yra išplėtojusios labiau nei formalius.

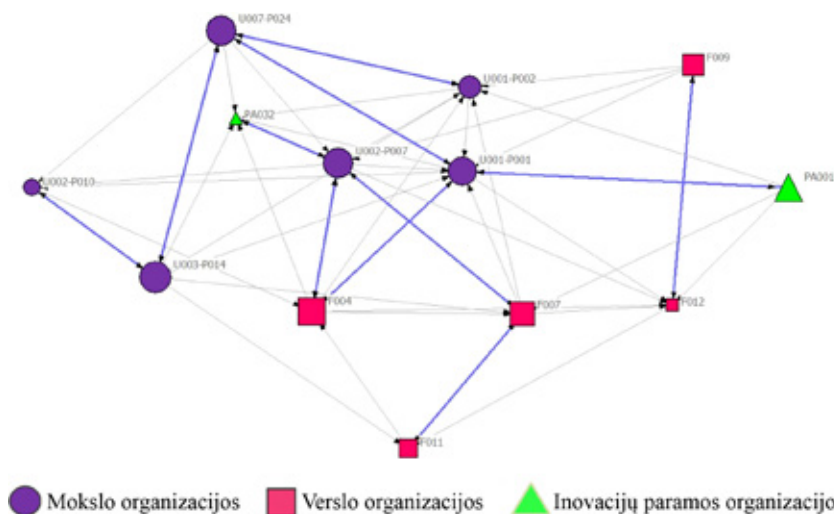
Neformalių nereikšmingų ryšių analizė nurodo ir įmones, kurias supa daugiausia neformalių nereikšmingų ryšių: UAB „Biomapas“, UAB „Biotechpharma“, Kamieninių ląstelių centras. Tarp inovacijų paramos organizacijų šio tipo ryšiais išsiskyrė tik „Saulėtekio“ slėnis.

Abipusių ryšių analizė (40 pav.) rodo, kad VU Biotechnologijų institutas turi stipriausius šio tipo ryšius tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų. VDU Gamtos



38 pav. Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformaliųjų ryšių tinkle (pagal tarpusavio centrizmą rodiklį)

mokslių fakultetas pasižymi stipriais šio pobūdžio ryšiais tarp mokslo organizacijų. Tarp įmonių nė viena organizacijų nepasižymi centrine pozicija, tačiau UAB „Biotechpharma“ ir UAB „Biomapas“ palaiko stiprius šio pobūdžio ryšius su LSMU Medicinos fakultetu.



40 pav. Neformalus nereikšmingi ryšiai tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje

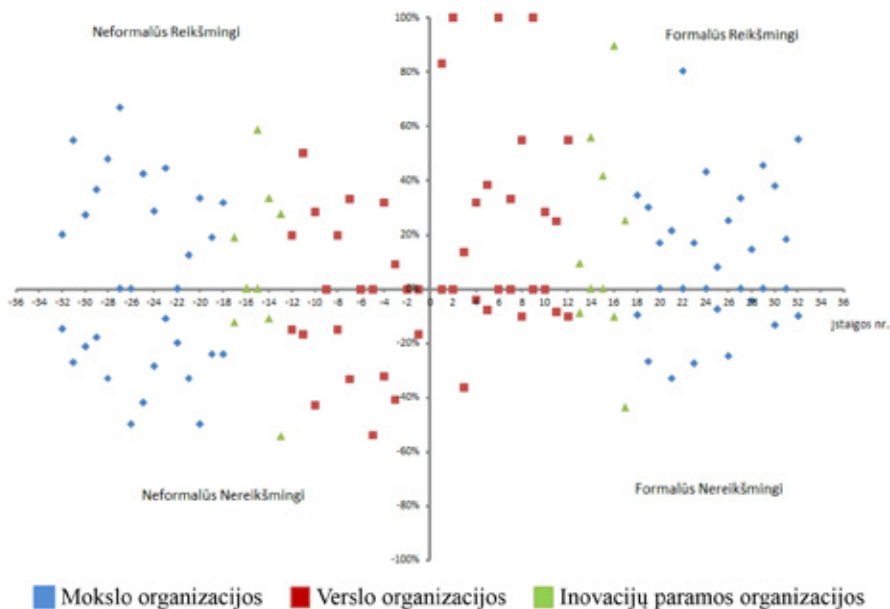
Pilka linija žemėlapyje (40 pav.) rodo, kad šis tinklas yra visiškai decentralizuotas, nes visi tinklo dalyviai yra susiję silpnais ryšiais. Šis žemėlapis rodo svarbiausius neprofesinio bendradarbiavimo ryšius.

3.2.3. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklo analizė

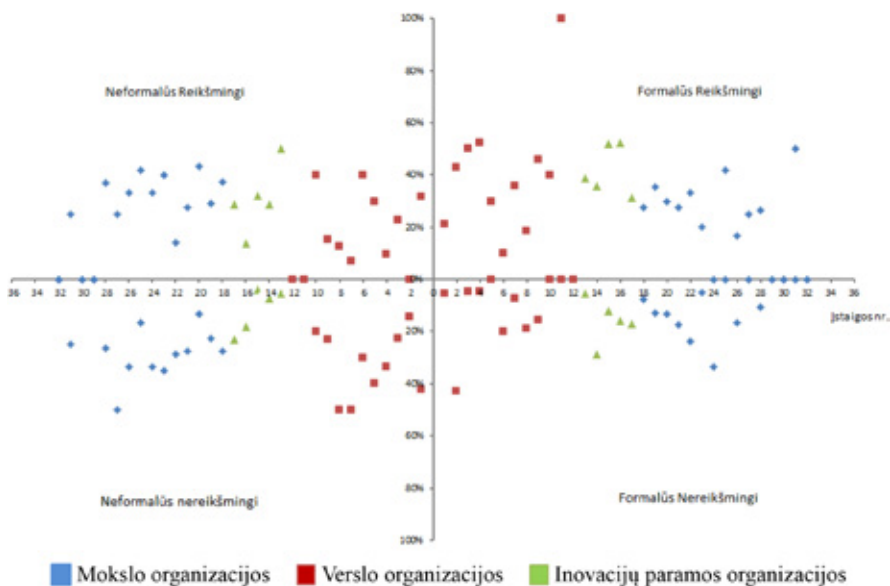
Apibendrinus atliktą tyrimą, nustatyta kiekvienos organizacijos padėtis kiekviename iš tinklų ir ryšių tipų (41 pav.). Numeriai X ašyje rodo organizacijos numerį (sąrašas pateiktas priede). Matyti, kaip skiriasi tinklo dalyvių formalių ir neformalių ryšių reikšmingumas. Jei neformalus nereikšmingi ryšiai yra plačiai paplitę ir, vertinant tiek išeinančius, tiek įeinančius (42 pav.) ryšius, tai formalūs nereikšmingi ryšiai, sudarantys mažiausią ryšių tinklą, suvokiami kaip pertekliniai.

Pagal sudarytas skales, galima nustatyti, kaip skiriasi organizacijų suvokimas apie ryšių svarbą palyginus tai, kaip organizacijos pačios vertina ryšius ir kaip šiuos ryšius vertina kiti. Formalius ryšius verslo organizacijos įvertino daugiau reikšmingais nei šie ryšiai buvo įvertinti reikšmingais kitų organizacijų.

Įvertinus visus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų ryšius pagal jų pobūdį ir tipą, galima teigti, kad didžiausią tinklą ryšių Lietuvos biotechnologijų srityje yra išplėtojusios mokslo organizacijos, kurių įeinančių ryšių didžiąją dalį sudaro neformalus

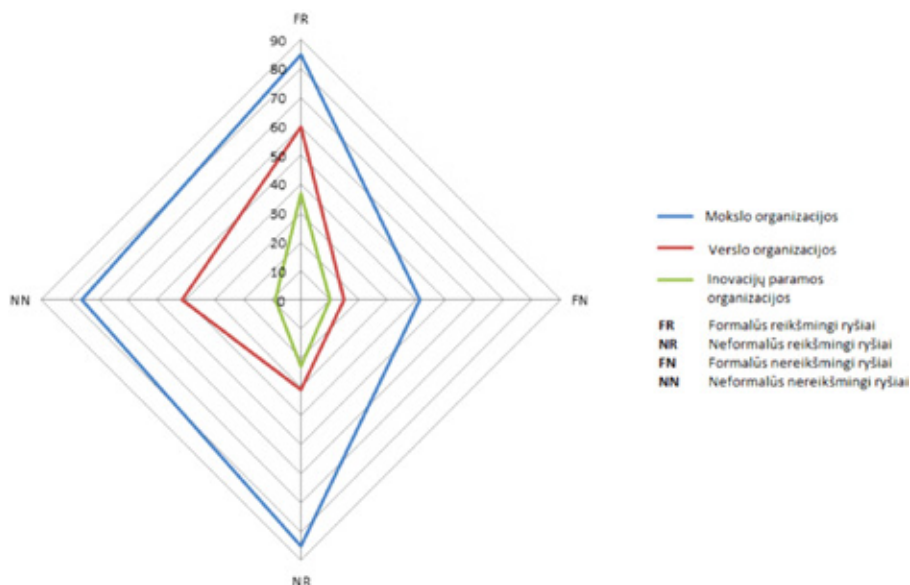


41 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų išėinančių ryšių visuma (procentas nuo visų išėinančių kiekvienos organizacijos ryšių)



42 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų įėinančių ryšių visuma (proc. nuo visų įėinančių kiekvienos organizacijos ryšių)

reikšmingi ryšiai (42 pav.). Verslo tinklas yra mažesnis ir jam būdingesni formalūs reikšmingi ryšiai arba neformalūs nereikšmingi. Verslo sektorius beveik nepalaiko formalių nereikšmingų kontaktų.



43 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų grupių išeinančių ryšių apimtys (vnt.)

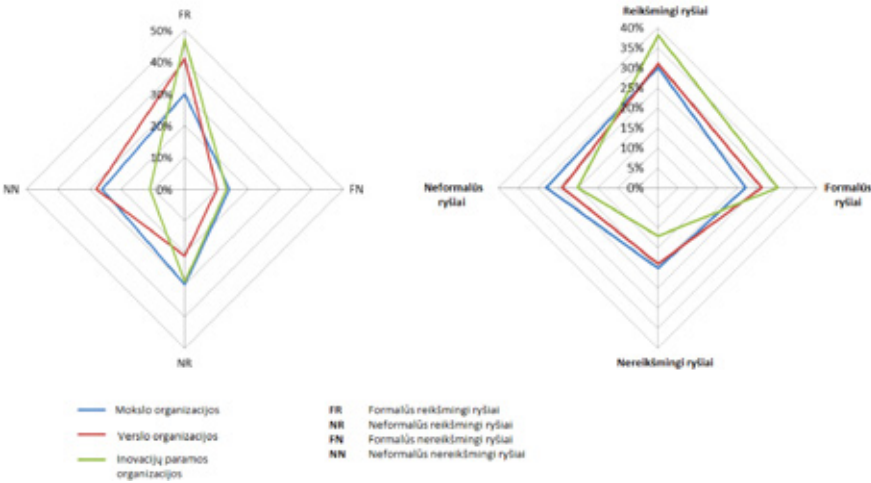
Jei vertintume pagal visų organizacijų grupės turimų išeinančių ryšių santykį procentine išraiška, o ne absoliučiais skaičiais (43 pav.), matyti, kad kinta verslo organizacijų ryšių proporcijos ir išryškėja neformalių nereikšmingų ryšių paplitimas, kuris yra tolygus formalių reikšmingų ryšių skaičiui.

Remiantis šiais duomenimis, galima teigti, kad mokslo ir verslo organizacijų požiūris į socialinių ryšių pobūdį skiriasi. Mokslo organizacijos vertę kuriančiuose kompetencijos srautuose daugiau dalyvauja neformaliame lygmenyje, o verslo organizacijos – formaliame.

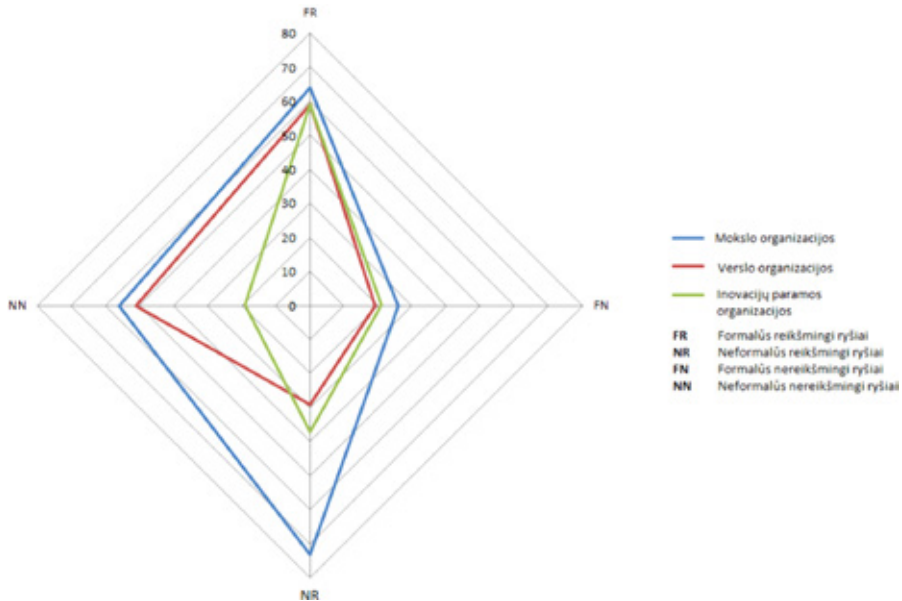
Analizuojant įeinančius ryšius (44 pav.), matyti, kad su mokslo organizacijomis daugiausia palaikomi reikšmingi ryšiai būna dažniau neformalūs nei formalūs. Inovacijų paramos organizacijos reikšmingus tinklus grindžia formaliais kontaktais. Išeinančių ir įeinančių ryšių skirtumai, atsižvelgiant į atliktų tinklų analizės rezultatus, rodo, kad tarp mokslo organizacijų yra susiformavęs neformalių ryšių tinklas, kuris apima tarpasmeninius ir tarporganizacinius ryšius, kurie formuotis pradėjo kartu su Biotechnologijų sektoriaus kūrimosi pradžia.

Verslo sektorius yra jaunesnis ir ne visi vadovai, kaip matyti iš atliktos apklausos, veikia šiame sektoriuje yra pradėję vystyti nuo mokslinės veiklos, todėl ryšių tinklas nėra susiformavęs natūraliai vykdant bendrąją veiklą. Jei tam tikri mokslininkai vieni kitiems jau neturi įrodyti savo kompetencijos, tai nauji tinklo dalyviai, ypač trečiuoju sektoriaus

formavimosi etapu įsisteigusios organizacijos, susiduria su „mažo pasaulio“ problema, kuriame, siekiant patekti iš periferijos į branduolį, taip pat reikia praeiti ir socialinius barjerus siekiant dalyvauti informacijos srautuose.

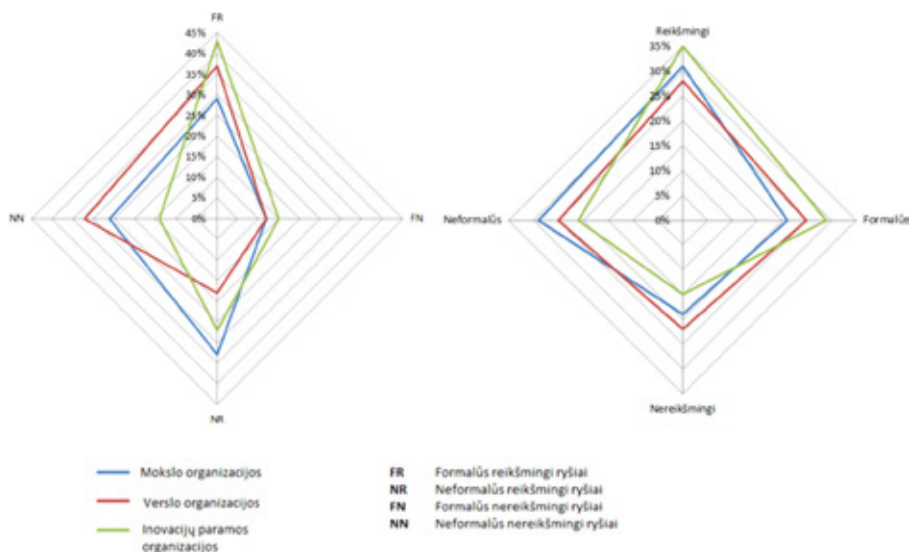


44 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų grupių išeinančių ryšių apimtys (proc.)



45 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų grupių įeinančių ryšių apimtys (vnt.)

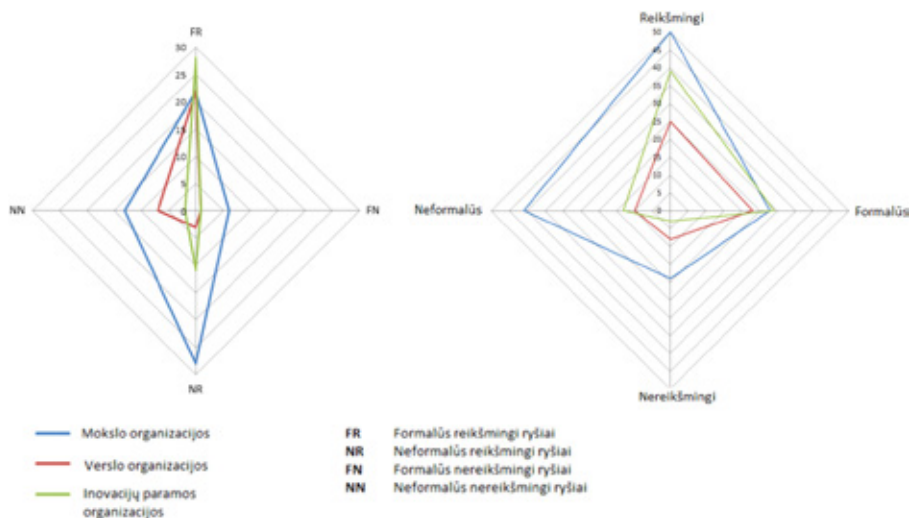
Remiantis atlikto tyrimo rezultatais, galima daryti prielaidą, kad mokslo sektoriaus organizacijos tiek veikdamos tarpusavyje, tiek su kitomis organizacijomis, labiau vertina neformalius ryšius arba neformaliais ryšiais grįstus formalius kontaktus. Formalūs, nepažįstami kontaktai reikalauja laiko, patirties, kompetencijos įrodymo, kad susiformuotų pasitikėjimo ryšiai.



46 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų įeinantys ryšiai pagal apimtys (proc.) nuo visų organizacijų grupės ryšių

Įeinantys ryšiai rodo, kaip organizacija yra suvokiama kitų tinklo dalyvių. Pagal tyrimo metu atskleistus reikšmingų ir nereikšmingų ryšio tipus aišku, kad mokslo ir verslo organizacijoms būdingas skirtingas ryšių pobūdis. Mokslo organizacijoms gali būti sudėtinga plėtoti pasitikėjimo patirties neturinčius ryšius, imtis naujų rizikų, kuriems nėra jokio neformalaus pagrindo. Verslo sektorius, neplėtodamas neformalių ryšių siekiant mokslinės, komercinės produkcijos neturi informacijos, kas yra atliekama mokslo sektoriuje, kokie asmenys, organizacijos gali būti naudingi plėtojant esamas arba naujas veiklos kryptis.

Abipusiai ryšiai rodo socialinių ryšių simetriškumą (47 pav.). Mokslinei, komercinei produkcijai sukurti yra svarbūs analizuoti reikšmingi ryšiai. Stiprūs abipusiai vertės (reikšmingi) ryšiai mokslo organizacijas vienija daugiausia neformaliuose kontaktuose. Tai, kad tokių abipusių mokslo sektoriaus organizacijų ir tarporganizacinių kontaktų yra daugiausia, galima būtų vertinti, kad reikšmingi ryšiai yra partnerių suvokiami simetriškai.



47 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklo abipusių ryšių apimtis (vnt.)

Abipusiai nereikšmingų ryšių verslo organizacijų ryšių tinkle beveik nėra. Verslo organizacijos daugiausia abipusiai reikšmingų ryšių turėjo formalių. Kitokio pobūdžio reikšmingi ryšiai plėtojami nesimetriškai. Tyrimo metu naudojant Pirsono metodą, nagrinėta koreliacija tarp ryšių tipų, siekta nustatyti, ar egzistuoja ryšys tarp įeinančių ir išėinančių ryšių tinkluose. Pirsono koreliacijos koeficientas įvertina tiesinio ryšio stiprumą. Atlikta kiekvieno tinklo įeinančių ir išėinančių ryšių analizė parodė stiprią (0,71 koef.) koreliaciją tarp formalių reikšmingų įeinančių ryšių ir formalių nereikšmingų įeinančių ryšių. Tarp kitų ryšių tipų tarpusavio ryšys yra silpnas. Tai rodo, kad vienų ryšių formavimas dažniausiai neturi įtakos kitokio pobūdžio ryšių tinklo plėtrai.

3.3. Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizė: nauda, formos, apribojimai

Šiame skyriuje pateikiami trečios klausimyno dalies analizės rezultatai. Trečia klausimyno dalis skirta nustatyti, kokios mokslo, verslo organizacijų sąveikos formos yra reikšmingiausios mokslinei produkcijai reikšmingų ryšių tinklui plėtoti, kokie yra šio tinklo plėtrą ribojantys veiksniai.

Kuriant mokslinę, komercinę produkciją, mokslo organizacijos socialiniuose ryšiuose su kita mokslo organizacija reikšmingiausia, mokslo organizacijų vadovų (atstovų) vertinimu, yra mokslo organizacijos (arba jos padalinio) vadovo ir jos tyrėjų iniciatyva siekiant naujų veiklų ir rezultatų. Mažiausiai reikšminga yra universiteto, instituto administracijos ir inovacijų paramos organizacijų iniciatyva. Bendradarbiaujant su verslo organizacijomis, mokslo organizacijų vadovų (atstovų) vertinimu, taip pat dažniausiai reikšmingiausia mokslo organizacijos, padalinio vadovo iniciatyva.

Verslo organizacijų vadovų (atstovų) vertinimu, bendradarbiaujant su mokslo organizacijomis, svarbiausia yra verslo organizacijos tyrėjų iniciatyva. Mažiausiai reikšmingomis įvardytos mokslo organizacijos tyrėjų bei mokslo organizacijos administracijos iniciatyvos. Verslo organizacijoms bendradarbiaujant tarpusavyje, reikšmingiausios yra organizacijos vadovo bei organizacijos specialaus (rinkodaros, naujų produktų vystymo) padalinio iniciatyvos. Mažiausiai reikšminga – inovacijų paramos organizacijų, taip pat įmonės tyrėjų veikla.

Tyrimo metu analizuotos organizacijų veiklų grupės, kurios buvo susistemintos pirmoje darbo dalyje į penkias veiklų grupes: mokslinė, sklaidos, mobilumo, akademinę ir verslumo veiklų grupes.

Nustatyta, kad produktyvių, vertei sukurti reikšmingų ryšių plėtrai svarbiausia yra mokslinė veikla. Pažymėtina, kad, būtent vykdant šią veiklą, reikšmingiausi yra neformalūs ryšiai. Tarp reikšmingiausių mokslinių veiklų mokslo organizacijoms svarbiausia yra rengti mokslines publikacijas ir vykdyti mokslinius tyrimus bendradarbiaujant su kitos mokslo organizacijos mokslininkais, taip pat dalyvauti jungtiniuose, nacionaliniuose, tarptautiniuose moksliniuose projektuose. Pažymėtina, kad pirmose dviejose veiklose mokslininkams reikšmingesni neformalūs ryšiai, o dalyvaujant projektuose – formalūs. Formalūs ryšiai reikšmingiausi yra atliekant ekspertinį projektų vertinimą. Mažiausiai svarbu mokslo organizacijoms yra teikti konsultacijas verslo sektoriui ir dalyvauti ekspertinėje projektų vertinimo veikloje. Matyti, kad orientacija į mokslinės veiklos vykdymą bendradarbiaujant su verslo sektoriumi nėra prioritetinės veiklos sritys.

Tarp reikšmingiausių mokslinių veiklų verslo organizacijoms svarbiausia, bendradarbiaujant su verslo organizacija vykdomi moksliniai tyrimai. Taip pat mokslininkai nurodė, kad jų veikloje vertę kuriančių ryšių plėtrai svarbu rengti mokslines publikacijas ir vykdyti mokslinius tyrimus su mokslo organizacijomis, dalyvauti jungtiniuose, nacionaliniuose, tarptautiniuose moksliniuose projektuose. Visose veiklose reikšmingesni yra formalūs ryšiai.

Antroji veiklų grupė – sklaidos, kuri apima įvairius informacijos apie vykdomą veiklą sklaidos kanalus viešojo erdvėje. Mokslo organizacijoms reikšmingiausia šiuo kanalu vykdyti ryšių plėtrą – skaityti mokslinį pranešimą konferencijoje (vykdant šią veiklą, reikšmingesni neformalūs ryšiai) ir naudotis moksliniams tyrimams reikalinga infrastruktūra kitose organizacijose (slėniuose, mokslo parkuose, instituteuose). Šioje veikloje reikšmingesni neformalūs ryšiai. Verslo organizacijos šioje veiklų grupėje savo vertės ryšių plėtrai reikšmingesniu laiko dalyvavimą mokslo mugėse ir renginiuose.

Mobilumo veiklų grupėje tiek mokslo tiek verslo organizacijoms ypač svarbios yra stažuotės į užsienio organizacijas. Mobilumo veiklų grupėje mokslo organizacijoms yra vienodai svarbūs tiek formalūs, tiek neformalūs ryšiai.

Ketvirtoje – akademinės veiklos grupėje, mokslo organizacijos nurodė, kad ryšių plėtrai, ypač formalų ryšių, naudingiausia veikla yra mokslinių seminarų organizavimas, o verslo organizacijoms – dėstymas aukštojoje mokykloje. Pažymėtina, kad dėstymas aukštojoje mokykloje verslo organizacijoms yra itin svarbi prieiga prie akademinų ryšių ir mokslo bendruomenės informacijos šaltų.

Verslumo veiklų grupėje, kuri apima tiesioginius mokslo ir verslo organizacijų ryšius, mokslo organizacijoms reikšmingiausia yra įrangos įsigijimo veikla. Tai rodo, kad mokslo organizacijoms mokslinė arba komercinė nėra prioritetinės veiklos. Taip pat kaip svarbią veiklą mokslo organizacijos nurodė tiesioginį mokslinį darbą su vers-

lo, pramonės atstovais kuriant naujus, patobulintus produktus. Visose verslumo grupės veiklose mokslo organizacijoms reikšmingesni yra formalūs ryšiai (kurie, kaip nustatyta atlikus socialinių ryšių analizę, nėra mokslo organizacijų veiklos pagrindas). Mažiausiai mokslininkams reikšmingi ryšiai siekiant sukurti pumpurinę įmonę. Pažymėtina, kad šioje klausimų grupėje mokslo organizacijos, pildydamos klausimyną, parodė mažiausią atsakomumą, o verslo organizacijos – didžiausią. Šioje veiklų grupėje verslo organizacijoms yra reikšmingiausia perduoti, komercializuoti žinias, technologijas, tiesioginis mokslinis darbas su mokslo organizacijomis ir įrangos mokslo organizacijoms pardavimas.

Analizuojant asmeninius veiksmus bei iniciatyvas, didžioji dalis tiek mokslo, tiek verslo organizacijų respondentų nėra linkę kreiptis į nepažįstamus asmenis su mokslinės arba komercinės veiklos pasiūlymais. Beveik visi vadovai (atstovai) yra gavę seniai pažįstamo asmens pasiūlymą vykdyti mokslinį tyrimą, rengti mokslinį projektą, mokslinį straipsnį, vykdyti komercinę arba kitą bendrą veiklą. Iš nepažįstamo asmens tokių pasiūlymą yra gavę vos 14 proc. respondentų. Panaši statistika atitinka ir atvirkštinių veiksmų. 80 proc. respondentų nurodė, kad yra pateikę bendros veiklos pasiūlymą pažįstamam asmeniui ir tik 27 proc. nurodė, kad tokių pasiūlymą būtų pateikę nepažįstamam asmeniui.

Tarp neformalių veiklų mokslo organizacijos reikšmingomis ryšių plėtrai įvardijo pagalbą doktorantui įsidarbinti bei rekomenduoti kandidatą į pareigas inovatyvioje įmonėje. Verslo organizacijos taip pat nurodė, kad kandidatų į pareigas rekomendacija yra svarbus veiksnys.

Mokslo organizacijų vadovai (atstovai) nurodė, kad neformalus veiksniai reikšmingiausi, vertę kuriančių ryšių plėtrai, pirmiausia asmeninė pažintis, taip pat pasitikėjimas, patirtis ir konkreti asmenybė. Tai yra svarbiausi mokslo organizacijų intelektinių, kompetencijos srautų bruožai.

Verslo organizacijų vadovai (atstovai) akcentavo pasitikėjimą, patirtį ir skaidrumą kaip reikšmingų ryšių pagrindą. Mažiausiai reikšmingi tiek mokslo, tiek verslo organizacijoms yra tokie veiksniai, kaip geografinis atstumas ir organizacijos lyderystė ir prestižas.

Tyrimo metu analizuoti bendradarbiavimo su kitomis organizacijomis svarbiausia nauda ir motyvacija. Ši klausimų grupė apėmė verslo galimybių, mokslo, žinių, strateginės naudos pogrupius.

Remiantis mokslo organizacijų vadovų (atstovų) vertinimais, nustatyta, kad didžiausia nauda ir motyvacija mokslo organizacijoms, bendradarbiaujant su verslo organizacijomis yra galimybė sukurti naujus arba patobulintus produktus, procesus, technologijas. Mokslo organizacijos bendradarbiavimą su kitomis organizacijomis vertina kaip galimybę gauti ne asmeninės naudos, naudos mokslui: sukurti naujas žinias, prieiti prie naujų žinių šaltinio ir jas panaudoti naujų žinių sukūrimui ir šias žinias paskelbti. Verslo organizacijos ryšius su mokslo organizacijomis vertina, taip pat dėl palankesnės galimybės dalyvauti įvairiuose projektuose, tarptautinėse programose, valstybės finansuojamuose projektuose, dėl galimybės sukurti naujus, patobulintus produktus, procesus, rinkos plėtros perspektyvų, sumažinti išlaidas.

Paskutiniu trečiuoju klausimyno dalies etapu siekta nustatyti, kokie veiksniai labiausiai riboja mokslinei, komercinei produkcijai sukurti reikšmingų vertės ryšių tinklo plėtrą, kas labiausiai riboja vertės ryšių plėtrą, jų panaudojimą.

22 lentelė. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų ryšių tinklo plėtros trikdžiai

Reikšmingi veiksniai	Organizacijų grupių vertinimas			
	Mokslo	Verslo	Inovacijų paramos	Iš viso
Administracijos materialinio paskatinimo nebuvimas	12	1	2	15
Administracijos moralinio paskatinimo nebuvimas	9	1	2	12
Akademinei veikla	11	1	2	14
Jūsų tyrimų pobūdis negali tiesiogiai dominti verslo struktūrą	7	0	2	9
Kolektyvo „protų nutekėjimas“	9	2	2	13
Nepakankama finansinė nauda	2	6	2	10
Papildomas darbas kitose institucijose	3		1	4
Patirties stygius	6	2	2	10
Tinkamos infrastruktūros ir personalo stygius	2	0	1	3
Verslo arba kitų MTEP organizacijų iniciatyvos stygius	21	9	5	35
Viešųjų pirkimų sistema	23	9	3	35
Žinių apie vykdomus mokslinius tyrimus stygius	21	3	2	5
Žinių, apie verslo sektoriaus poreikius stygius	18	0	2	20
Bendra suma	144	34	28	185

Mokslo organizacijų požiūriu, tai yra viešųjų pirkimų sistema, žinių apie verslo poreikius ir iniciatyvos stygius. Mokslo organizacijos nemano, kad bendradarbiavimui pasiekti dar stigtų tinkamos infrastruktūros arba kad šis procesas nefunkcionuoja dėl per mažos finansinės naudos. Verslo organizacijos taip pat pabrėžė viešųjų pirkimų sistemą, kaip didžiausią trikdį, taip pat nurodė, kad yra menka finansinė nauda ir stinga verslo arba mokslo organizacijų iniciatyvos.

Svarbiausi mokslo ir verslo organizacijų socialinių tinklų analizės rezultatai

Nustatytas ryšių tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų pobūdis: išskirti formalūs ir neformalūs ryšiai. Formalūs ir neformalūs tarporganizaciniai ryšiai pasiskirsto tolygiai visame tinkle. Tai rodo, kad mokslinės, komercinės produkcijos kūrimo procese svarbų vaidmenį atlieka neformalūs ryšiai.

Nustatytas formalių ir neformalių ryšių produktyvumas: mokslinei produkcijai sukurti reikšmingų ir nereikšmingų ryšių tinklas. Reikšmingi ryšiai sudaro 66 proc. šio tinklo. Taigi, tarporganizacinė tinklaveika tarp Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų yra pagrįsta tikslingais veiksmais tinkle siekiant plėtoti produktyvių ryšių tinklą.

Pagal ryšių pobūdį ir produktyvumą išskirti keturi tarporganizacinių ryšių tinklai: formalių reikšmingų ryšių, neformalių reikšmingų ryšių, formalių nereikšmingų ryšių ir neformalių nereikšmingų ryšių. Šie tinklai identifikuoja keturis galimus tarporganizacinės sąveikos tipus ir leidžia nustatyti bei įvertinti ryšių, reikšmingų mokslinės produkcijos sukūrimui, struktūrą tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje.

Nustatyti visų minėtų ryšių skaičiaus statistškai reikšmingi skirtumai tarp šių grupių: a) mokslo organizacijų grupėje tarp mokslo ir verslo ($p = 0,006$) organizacijų; b) paramos organizacijų grupėje tarp inovacijų paramos ir mokslo ($p = 0,009$) bei inovacijų paramos ir verslo ($p = 0,035$) organizacijų. Tarp kitų grupių reikšmingų skirtumų nerasta.

Stipriausia koreliacija nustatyta tarp minėtų įeinančių formalių ir mokslinei, komercinei produkcijai sukurti reikšmingų ir formalių nereikšmingų ryšių ($R = 0,71$). Koreliacija tarp visų kitų ryšių žymiai silpnesnė.

Daugiausia įeinančių ryšių turi inovacijų paramos organizacija MITA (27), Vilniaus universiteto Biotechnologijos institutas (24), Lietuvos mokslo taryba (21) Gamtos mokslų fakultetas (21), Biochemijos institutas (18), LSMU Medicinos fakultetas, UAB „Sicor Biotech“ (18), UAB „Biotechpharma“ (18) ir Lietuvos biotechnologų asociacija (18).

Nė viena organizacija nenurodė turinti kokių nors ryšių su šiomis mokslo organizacijomis (kurios buvo nurodytos, kaip vykdančios veiklą biotechnologijų srityje): VU medicinos ir chemijos fakultetais, LSMU Gyvulininkystės technologijos, Endokrinologijos fakultetais, KTU Matematikos ir Gamtos mokslų fakultetu, Mikrosistemų ir nanosistemų moksliniu centru, VGTU Fundamentinių mokslų fakultetu, LEU Gamtos, matematikos ir Technologijų fakultetu, ASU Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir Ekologijos institutu, VDU Botanikos sodu, Lietuvos sodininkystės institutu, Gamtos tyrimų centru. Silpnas ryšys su šiomis organizacijomis rodo, kad šios organizacijos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių organizacijų tinklo sistemoje priklauso jos periferijai.

Tarp įmonių nė vieno įeinančio ryšio neturi UAB „Baltymas“, UAB „Bioseka“, UAB „Biota“, UAB „Imunolita“, UAB „Sorpo“ ir UAB „Valentis“. Šios organizacijos nėra reikšmingos Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių organizacijų tinkle.

Svarbiausi formalių reikšmingų ryšių tinklo analizės rezultatai

Formalūs reikšmingi mokslinės produkcijos sukūrimui ryšiai sudaro tarporganizacinės sąveikos pagrindą tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje.

Svarbiausias tarpininkas, jungiantis mokslo ir verslo organizacijas šiame tinkle, yra inovacijų paramos organizacijos MITA ir LMT.

Šio tinklo galios branduolyje yra LMT, MITA, VU BChI, VU BTI, UAB „Biotechfarma“, UAB „Sicor Biotech/TEVA“. Iš mokslo organizacijų daugiausia formalių reikšmingų abipusių ryšių turi VU BChI.

Svarbiausi neformalių reikšmingų ryšių tinklo analizės rezultatai

Neformalūs reikšmingi ryšiai siekiant mokslinės, komercinės produkcijos labiausiai išplėtoti tarp mokslo organizacijų.

Šio tinklo galios branduolyje yra VU BTI, VšĮ „Versli Lietuva“, „Saulėtekio“ slėnis, VU BChI, KTU Cheminės technologijos fakultetas, VDU Gamtos mokslų fakultetas.

Tinklo terpei, kurioje tinklo dalyviai yra susiję tvirčiausiais neformaliais, reikšmingais ryšiais, priklauso VU BTI, VšĮ „Versli Lietuva“, VDU Gamtos mokslų fakultetas, VU Biochemijos institutas, Inovatyviosios medicinos centras, KTU Cheminės technologijos fakultetas, LSMU Kardiologijos institutas, Nacionalinis vėžio institutas. Tarp įmonių pagal šį rodiklį populiariausia UAB „Probiosanus“.

Svarbiausi formalių nereikšmingų ryšių tinklo analizės rezultatai

Formaliais įsipareigojimais susieti, tačiau mokslinės, komercinės produkcijos nekuriantys ryšiai sudaro rečiausią tinklo dalį, kuriame daugiausia tokių ryšių turi inovacijų paramos organizacijos. Nereikšmingas ryšys reiškia, kad šis ryšys nebuvo panaudotas arba reikšmingas mokslinei produkcijai sukurti, organizacijos nemato produktyvaus bendradarbiavimo galimybės ir šie ryšiai nėra prioritetiniai.

Daugiausia tokių ryšių turi LSMU Medicinos fakultetas, UAB „Biok“, Integruotas mokslo, studijų ir verslo slėnis „Santara“.

Svarbiausi neformalių nereikšmingų ryšių tinklo analizės rezultatai

Neformalaus pobūdžio mokslinės produkcijos nekuriančių ryšių tinklą labiausiai išplėtojusios yra mokslo organizacijos ir verslo įmonės: VU Biochemijos institutas, Biotechnologijų institutas, LSMU Medicinos fakultetas, KTU Cheminės technologijos fakultetas, VDU Gamtos mokslų fakultetas. Tarp įmonių: UAB „Biotechpharma“, Kamieninių ląstelių centras, taip pat UAB „Biomapas“, UAB „Probiosanus“.

Tankiausiame neformalių nereikšmingų ryšių tinklo branduolyje yra Inovatyviosios medicinos centras, KTU Cheminės technologijos fakultetas, LSMU Medicinos fakultetas ir VDU Gamtos mokslų fakultetas, UAB „Biomapas“, UAB „Biotechpharma“, Kamieninių ląstelių centras. Tarp inovacijų paramos organizacijų šio tipo ryšiais išsiskyrė tik „Saulėtekio“ slėnis.

IŠVADOS

1. Pagrįsti tinklaveikos raišką globalizacijos teorijų požiūriu.

Pateiktas sisteminis požiūris į tinklaveikos raišką šiuolaikinėje globalioje visuomenėje leidžia daryti prielaidas apie sistemos struktūrą ir jos elementų pozicijų dinamiką joje:

- 1.1. Bet kurios socialinės sistemos elementai tarpusavyje sujungti į hierarchinę tinklinę struktūrą, kuri jos elementą įgalina ir riboja vienu metu. Todėl tinklaveikos raišką, siekiant atskleisti struktūros esmę, būtina tirti trimis lygmenimis: makrolygmeniu, t. y. visų sistemos elementų sąveikos lygmeniu, kuriame atsispindi hierarchinė sistemos struktūra; mezolygmeniu, t. y. sistemos jungčių lygmeniu, kuris nurodo, kaip atskiri sistemos elementai yra įtinklinti ryšių struktūroje; mikrolygmeniu, kai tiriamos dalyvio dinamikos tinkle galimybės.
- 1.2. Galios sklaida yra tiesiogiai susijusi su mokslo, technologijų ir inovacijų srautų intensyvumu. Šis tinklas tankiausias branduolyje, kur koncentruojasi konkurencingiausi elementai, gebantys šiuos srautus valdyti ir darantys didžiausią įtaką visai sistemai. Retėjantis tinklas sistemos periferijoje reiškia silpnėjančias tinklo dalyvio galimybes dalyvauti informacijos srautų tinkluose.

2. Išanalizuoti ryšių tarp sistemos dalyvių pobūdį ir tinklų formavimosi struktūrinių bei socialinių savybių prielaidas, pasiūlyti analitinį modelį mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveikos savitumams tirti.

Tinklaveikos savitumams MTEP sektoriuje išanalizuoti buvo sukurtas analitinis modelis, kuriuo remiantis buvo suformuluotos šios pagrindinės tarporganizacinės tinklaveikos analizės prielaidos:

- 2.1. MTEP sektorius – tai socialinė ir kultūrinė sistema, kurioje visi elementai tarpusavyje yra susiję ir hierarchine tvarka priklausomi vienas nuo kito. Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveika yra ciklinis procesas, kurio metu tinklo dalyviai kuria ir formuoja savo ryšių tinklą.
- 2.2. Mokslo, technologijų ir eksperimentinės plėtros sektorių sudaro mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijos, kurios tarpusavyje yra susietos formaliais (teisiškai įpareigojančiais) ir neformaliais (teisiškai neįpareigojančiais) ryšiais, lemiančiais galimybes bendradarbiaujant siekti mokslinės produkcijos.
- 2.3. Mokslo ir verslo organizacijų ryšių pobūdis yra aukštesnės vertės nei paprasti socialiniai ryšiai. Tai intelektiniai ryšiai, kurie pagal sąveikos metu sukuriamą vertę gali būti reikšmingi arba nereikšmingi mokslinės, komercinės produkcijos sukūrimui. Intelektinių ryšių formavimasis ir plėtra vyksta socialinės sąveikos metu vykdamas įvairias sektoriui būdingas veiklas (mokslinę, akademinę ir kitas). Žinios iš išorės yra pagrindinis intelektinio kapitalo plėtros bei informacijos sklaidos apie tinklo dalyvių kompetenciją, reputaciją, atsakomybę ir kitus veiksnius šaltinis.
- 2.4. Sukuriama vertė yra materialinė (mokslinė, komercinė produkcija) ir nemateriali (įsitinklinimo lygmuo, dalyvavimas informacijos srautuose, reputacijos formavimas ir kita). Savo veikla tinkle kiekvienas dalyvis grįžtamuoju ryšiu veikia pati tinklą. Nuo sukuriamos vertės priklauso tinklo dalyvio galios sklaida sistemoje bei pozicija hierarchinėje tinklo struktūroje (branduolio–periferijos zonose).

3. Identifikuoti Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančias mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijas.

- 3.1. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklą sudaro 54 organizacijos (arba jų padaliniai). Biotechnologijų srityje mokslinius tyrimus Lietuvoje atlieka 7 universitetų 21 padalinys ir 5 valstybinių institutų 7 padaliniai (veiklos šioje srityje nevykdo nė vienas privatus mokslo institutas), 18 verslo organizacijų ir 8 inovacijų paramos organizacijos.

4. Sukurti metodiką Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių organizacijų tinklaveikos analizei.

- 4.1. Tarporganizacinių socialinių ryšių analizė suteikia galimybę nustatyti tarporganizacinius intelektinius ryšius ir juos įvertinti vidiniu ir išoriniu požiūriais bei atskleisti tinklo dalyvio vietą tinkle.
- 4.2. Tarporganizaciniai ryšiai turi būti analizuojami tiek tinklo dalyvių, tiek ryšių tarp jų, tiek viso tinklo lygmenyse, siekiant sisteminiu požiūriu atskleisti tinklaveikos savitumus. Socialinių tinklų analizė – tai optimali priemonė visiems lygmenims analizuoti ir tarporganizacijų ryšių savitumams atskleisti.

5. Atlikti Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų socialinių tinklų analizę.

Sėkmingai pritaikyta parengta mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizės metodika leido nustatyti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir paramos organizacijų ryšių tinklus bei juos įvertinti pagal socialinių tinklų analizės parametrus, skirtus tinklo centralizacijos lygiui bei ryšių reikšmingumui nustatyti. Nustatyti mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos savitumai ir labiausiai mokslinės bei svarbiausi mokslinės ir komercinės produkcijos sukūrimui naudingų ryšių plėtros trikdžiai:

- 5.1. Nustatytas formalių ir neformalių ryšių produktyvumas: mokslinei produkcijai sukurti reikšmingų ir nereikšmingų ryšių tinklas parodė, kad mokslinės, komercinės produkcijos kūrimo procese svarbų vaidmenį atlieka neformalus ryšiai.
- 5.2. Formalūs reikšmingi mokslinės produkcijos sukūrimui ryšiai sudaro tarporganizacinės sąveikos pagrindą tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje. Neformalus reikšmingi ryšiai, siekiant mokslinės, komercinės produkcijos labiausiai išplėtoti tarp mokslo organizacijų.
- 5.3. Nustatyta, kad mokslo ir verslo organizacijos yra linkusios palaikyti ryšius organizacijų grupėse, bet ne tarp jų: mokslo sektoriaus organizacijų grupės dalyviai, kaip ir verslo sektoriaus organizacijų grupės dalyviai, intensyviai palaiko ryšius tarpusavyje, tačiau ryšiai tarp mokslo ir verslo organizacijų yra silpni.
- 5.4. Mokslo organizacijų grupėje tarp tinklo dalyvių mokslinei, komercinei produkcijai sukurti reikšminguose ryšiuose dominuoja neformalus ryšiai. Verslo organizacijų grupėje – formalūs ryšiai.
- 5.5. Formaliais įsipareigojimais susieti, tačiau mokslinės, komercinės produkcijos nekuriantys ryšiai sudaro rečiausią tinklo dalį, kuriame daugiausia tokių ryšių turi inovacijų paramos organizacijos.
- 5.6. Nustatyta, kad produktyvių, mokslinei, komercinei vertei sukurti reikšmingų ryšių plėtrai svarbiausia tarporganizacinės sąveikos forma yra mokslinė veikla.

Vykdamą šią veiklą, neformalus ryšiai yra reikšmingiausi tiek mokslo, tiek verslo organizacijoms.

- 5.7. Kuriant mokslinę, komercinę produkciją, reikšmingiausios yra šių organizacijų atstovų iniciatyvos: mokslo organizacijos ryšiuose su kita tiek mokslo, tiek verslo organizacija mokslo organizacijos (arba jos padalinio) vadovo ir jos tyrėjų iniciatyva; verslo organizacijoms, bendradarbiaujant su mokslo organizacijomis, verslo organizacijos tyrėjų iniciatyva, o bendradarbiaujant tarpusavyje – organizacijos vadovo bei organizacijos specialaus (rinkodaros, naujų produktų vystymo ir kt.) padalinio iniciatyvos.
- 5.8. Mokslo organizacijų stiprūs intelektualiniai vertės ryšiai yra pagrįsti asmenine pažintimi, pasitikėjimu, patirtimi ir konkrečia asmenybe. Verslo organizacijoms šie ryšiai yra mažiau personalizuoti – svarbiausia yra patirtis ir pasitikėjimas.
- 5.9. Verslo organizacijų požiūriu labiausiai intelektualinių ryšių plėtrą riboja verslo arba mokslo organizacijų iniciatyvos stygius, viešųjų pirkimų sistema ir per maža gaunama finansinė nauda.
- 5.10. Mokslo organizacijų požiūriu labiausiai intelektualinių ryšių plėtrą riboja viešųjų pirkimų sistema, mokslo organizacijų žinių apie verslo poreikius stygius ir kitų organizacijų iniciatyvos stygius.

REKOMENDACIJOS

Teorinė ir empirinė mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizė suteikė galimybę tarporganizacinio bendradarbiavimo MTEP procesą išanalizuoti socialinių tinklų požiūriu. Tyrimo rezultatai atskleidė socialinės tinklaveikos reikšmingumą ir leido nustatyti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos savitumus, kuriais remianti teikiamos rekomendacijos sistemai tobulinti:

1. Rekomendacijos Lietuvos Respublikos ūkio ministerijai, Švietimo ir mokslo ministerijai.

- 1.1. Planuojant ilgalaikius inovacijų plėtros strateginius dokumentus bei inovacijų aplinkos tobulinimo priemones įtraukti nacionalinės inovacijų kultūros politikos formavimą siekiant sukurti inovacijoms palankią sociokultūrinę terpę, kuri skatintų tarporganizacinių formalių ir neformalių ryšių tinklo plėtrą.
- 1.2. Atsižvelgti į mokslo ir verslo organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje, susiformavusių ryšių struktūrą ir pobūdį rengiant priemones mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimui skatinti. Nustatyti tinklo branduolio elementai pasižymi didesniais gebėjimais naudojantis savo socialiniu kapitalu pasiekti kitos organizacijos intelektualinį kapitalą ir sukurti naujas žinias.
- 1.3. Siekiant skatinti mokslo ir verslo organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje, bendradarbiavimą, rekomenduojama pašalinti tyrimo metu nustatytus mokslinei/komericinei produkcijai reikšmingų ryšių plėtrą apribojančius veiksnius. Tai leistų organizacijų grupei, pasižyminčiai plačiu reikšmingų ryšių tinklu, jį efektyviau naudoti naujoms žinioms kurti, taip pat sudarytų sąlygas į tinklą sparčiau įsitraukti ir naujoms ar menkiausiai tarporganizacinę tinklaveiką išvysčiųsioms organizacijoms.

2. Rekomendacijos inovacijų paramos organizacijoms.

- 2.1. Atsižvelgti į nustatytus tarporganizacinius ir tarpasmeninius Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų ryšius į savo organizacijos veiklos kryptis diegti formalių ir neformalių ryšių tinklo plėtros skatinimo iniciatyvas, siekiant skatinti informacijos apie organizacijų veiklą ir rezultatus plėtrą visame tinkle.
- 2.2. Kadangi žinių apie mokslo ir verslo organizacijų poreikius trūkumas yra vienas iš svarbiausių trikdžių, rekomenduojama inovacijų paramos organizacijoms užpildyti šį atotrūkį ir socialiniame lygmenyje koordinuoti mokslo žinių perdavimo ir komercializavimo, partnerių paieškos ir mokslinių galimybių procesus. Su mokslo organizacijoms ši koordinacija turėtų vykti su konkrečių mokslinę vertę kuriančių mokslo organizacijų padalinių vadovais (laboratorių lygmenyje), o su verslo organizacijomis – organizacijos vadovo lygmenyje.

3. Rekomendacijos verslo ir mokslo organizacijoms;

- 3.1. Abejoms organizacijų grupėms socialinių ryšių kūrimas ir plėtra turėtų būti svarbi organizacijos strategijos dalis. Mokslo ir verslo organizacijoms socialinius ryšius siūloma vertinti kaip nematerialius organizacijos išteklius, kurie turėtų būti racionaliai valdomi ir naudojami mokslinės/komerinės vertės kūrimo procese.

- 3.2. Socialinių tinklų analizė – tai būdas organizacijoms suvokti apie savo žinias, todėl organizacijoms rekomenduojama įvertinti savo tarporganizacinių ir tarpasmeninių ryšių tinklą ir suformuluoti jų plėtros strategiją, kuria remiantis būtų galima didinti organizacijos įtaką tinkle: socialinių ryšių tinkle įžvelgti tarpininkavimo tarp atskirų klasterių galimybes, užpildyti struktūrines duobes, išskirti naujas potencialaus bendradarbiavimo kryptis. Ypač šių ryšių struktūravimas būtų aktualus tarptautinių socialinių tinklų plėtros požiūriu.

4. Rekomendacijos tolimesniems tyrimams.

- 4.1. Atliktas mokslinis tyrimas atskleidė socialinių tinklų ir tinklaveikos raiškos savitumo mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimo procese. Šiame moksliniame tyrime buvo siekiama kiekybiniais tyrimo metodais nustatyti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos savitumus. Atskleistos struktūros bei hierarchiniai tinklo dalyvių ryšiai ateityje taip pat turėtų būti išsamiai analizuojami ir kokybiniais tyrimų metodais, siekiant atskleisti formalias ir neformalias socialinių ryšių formavimosi priežastis ir dėsningumus.
- 4.2. Aktuali būtų tarptautinių mokslo ir verslo organizacijų socialinių ryšių analizė siekiant nustatyti Lietuvos MTEP sektoriaus tinklaveikos savitumus ir atskleisti Lietuvos inovacijų kultūros stipriąsias ir silpnąsias puses užsienio organizacijų požiūriu.
- 4.3. Rekomenduojama, remiantis užsienio šalių gerąja patirtimi analizuoti „minkštųjų“ inovacijų kultūros politikos priemonių, kuriomis Lietuvoje būtų kuriami atviri pasitikėjimo ir kompetencijos ryšiai.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Abreu, M., Grinevich, V., Hughes, A. Kitson, M. *Knowledge exchange between academics and the business, public and third sectors*. Cambridge: Centre for Business Research and UK-IRC, 2009.
2. Agranoff, R. *Managing Within Networks: Adding Value to Public Organizations*. Washington: Georgetown University Press, 2007.
3. Ahmed, E., Dwyer, L. „The role of knowledge-based networks in sustainable tourism development – a conceptual framework“. BEST Education Network Think Tank conference, Vienna, Austria, 27-30 June 2010.
4. Ahuja, G. „Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study“. *Administrative Science Quarterly*, 45 (2000a): 425-455.
5. Alter, C., Hage, J. *Organizations working together*, Newbury: Sage. 1993
6. Athune, T. „Formation of research collaborations between universities and firms: Towards an integrated framework of tie formation motives, processes and experiences“. Doctoral. Dissertaton. BI Norwegian School of Management, 2006.
7. Atkinson, M. M., Coleman, W. D. „Policy Networks, Policy Communities and the Problems of Governance“. *Governance*, 5, 2, 1992. 154-180.
8. „Aukščiausios kompetencijos specialistų rengimas, moksliniai tyrimai, mokslui imlaus verslo vystymas biotechnologijos srityje“. Biotechnologijų instituto galimybių studija. Vilnius. 2007.
9. Auranen, O. „Social capital in Mode-1 and Mode-2 knowledge production: a Finnish case study“. Paper prepared for the Fifth Triple Helix Conference “The Capitalization of Knowledge: Cognitive, Economic, Social and Cultural Aspects”. 2005.
10. Badaracco, J. L. *The Knowledge Link – How Firms Compete Through Strategic Alliances*. Harvard Business School Press. Boston. 1991
11. Baležentis, A., Žalimaitė, M. „Lietuvos inovacijų infrastruktūros organizacijos : inovacinių paslaugų plėtros kryptys“ Vadybos mokslas ir studijos – kaimo verslų ir jų infrastruktūros plėtrai : mokslo darbai. Aleksandro Stulginskio universitetas. Klaipėda : S. Jokužio leidykla-spaustuvė. ISSN 1822-6760. 2011, [t.] 4(28), p. 35-42.
12. Barthelemy, M. „Betweenness centrality in large complex networks“. *The European Physical Journal B – Condensed Matter*, 38(2): 2004. 163–168.
13. Barney, J. B. *Dimensions of informal social network structure: Toward a contingency theory of informal relations in organizations*. Social Networks. Volume 7, Issue 1, 1985, 1–46.
14. Bersėnaitė, J., Tijūnaitienė, R., Šaparnis, G. „Verslo ir aukštojo mokslo organizacijų bendradarbiavimo sąlygos vykdan organizacinius pokyčius“. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*. 2012. 4 (28). 154–167.
15. Binkauskas, G. „Universiteto inovacinio potencialo formavimo mechanizmas“. Daktarp disertacija. Socialiniai mokslai. Vadyba ir administravimas. Vilniaus universitetas. 2012.
16. Bonacich, P.B. Factoring and weighing approaches to status scores and clique identification. *Journal of Mathematical Sociology*. 2, 1972. 113–120.
17. Bongers, F. et al. (2003) Towards the measurement of interaction: Exploration of the possibilities for measuring technology exchange between public research institutions and

- companies/social organisations. Final report to The Advisory Council for Science and Technology Policy Dialogic. - www.awt.nl/uploads/files/dialogic-56.pdf [2015-08-21].
18. Bourdieu, Pierre (1986), 'The Forms of Capital', in Richardson, John G., ed., *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*, New York: Greenwood.
 19. Borgatti, S.P., Foster, P. „The network paradigm in organizational research: A review and typology“. *Journal of Management*, 29(6) 2003. 991-1013.
 20. Borgatti, P. „Centrality and network“ flow. *Social networks*. 27(2005)55-71.
 21. Borgatti, P., Kilduff, M. „The ties that lead: A social network approach to leadership“. *The Leadership Quarterly*, 2006. 941-961.
 22. Brass, D., Galaskiewicz, J., Greve, H., Tsai, W. „Taking Stock of Networks and Organizations: A multi- level perspective“. *Academy of Management Journal*, 47, 2004. 795-817.
 23. Brazauskas, M. „Kultūriniai sluoksniai kaip šaltinis Klaipėdos XVI–XVIII a. infrastruktūros ir urbanistikos raidos tyrimui“. Disertacija. Klaipėdos universitetas. 224 psl. 2011.
 24. Brennenraedts, R., Bekkers R., Verspagen, B. „The different channels of university-industry knowledge transfer: Empirical evidence from Biomedical Engineering“. Eindhoven: Eindhoven Centre for Innovation . 2006.
 25. Breschi, S., F. Lissoni. „Knowledge networks from patent data: Methodological issues and research targets“. *Handbook of Quantitative S&T Research: The Use of Publication and Patent Statistics in Studies of S&T Systems*. Berlin: Springer Verlag, 2004. 613-643.
 26. Bučaitė-Vilkė, J. (2014). „Ar nedarbas riboja? Bendruomeniškumas, socialiniai paramos tinklai ir dalyvavimas viešajame gyvenime“. *Kultūra ir visuomenė*. Socialinių tyrimų žurnalas. 5 (2) 2014.
 27. Bučinskas, A., Giedraitytė, V., Raipa, A. Tinklaveika viešojo valdymo pokyčių struktūroje. Regional Formation and Development Studies. *Journal of Social Sciences*. 2 (10). 2013. 46-56.
 28. Burt, Ronald S. *Structural Holes*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. 1992.
 29. Burt, R. „Structural holes and good ideas“. *American Journal of Sociology*, 110(2). 2004. 349–399.
 30. Byeon, J. “A systems approach to entropy change in political systems”. *Systems Research and Behavioral Science*, 22, 2005. 223-231.
 31. Carson, D., Gilmore, A., Rocks, S. „SME marketing networking: a strategic approach“. *Strategic Change*, 13, 2004. 369-382.
 32. Cartoni, D., Gardim, N., Caballero, S., Silveira, M. A. „Contributions of Social Networking for Innovation“. *Journal of Technology Management & Innovation* [online]. 8(1.1) 2013. pp. 46-46.
 33. Castells, M. *Tinklaveikos visuomenės raida*. 1 tomas. Kaunas: Poligrafija ir informatika. 2005.
 34. Castells, M. 2005. „Global governance and global politics“. *PS: Political Sciences & Politics*, 38(1), 9-16.
 35. Casciaro, T. „Seeing things clearly: social structure, personality, and accuracy in social network perception“. *Social Networks*. 20 (1998) 331 -351
 36. Chen Ming, Hung „Is Informal Networks Influence Technological Innovation of R&D Team Member: A Topology, Measurement, and Consequences“. *International Journal of Management Innovation Systems*. 2009.

37. Chung, K.K. S. and Davis, J. „Exploring Sociocentric and Egocentric Approaches for Social Network Analysis“, *Knowledge Management in Asia Pacific*. 2005. Wellington, New Zealand, pp.1–8.
38. Cimenler, O. „Social Network Analysis of Researchers' Communication and Collaborative Networks Using Self-reported Data“ Graduate Theses and Dissertations. <http://scholarcommons.usf.edu/etd/5201> .2014.
39. Cohen, W. M. Nelson, R. R. Walsh, J. P. (2002). „Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D“. *Management science*, vol. 48 (1), 1-23. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.48.1.1.14273>
40. Costenbader, E., T. W. Valente. „The stability of centrality measures when networks are sampled“. *Social Networks* 25(4) 2003. 283–307.
41. Coulon, F. „The use of social network analysis in innovation research: A literature review“, *DRUID Academy Winter 2005*, January 18, 2005.
42. Costenbader, E., Valente, T.W. „The Stability of Centrality Measures When Networks Are Sampled“. *Social Networks*, 25, 2003. 283-307.
43. Critical I. „Biotechnology in Europe: Critical I comparative study“. Brussels: EuropaBio.
44. Dasgupta, P.; Serageldin, I. „Social capital: a multifaceted perspective“. Washington, DC: The World Bank. 2000. 424.
45. „Dėl aukštųjų technologijų plėtros 2011–2013 metų programos patvirtinimo“. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro ir Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2011 m. sausio 4 d. įsakymas Nr. V-1/4-2.
46. „Dėl prioritetinių lietuvių mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros krypčių patvirtinimo“. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2007 m. vasario 7 d. įsakymas Nr. 166.
47. Dhanaraj, A., Parkhile, C. „Orchestrating Innovation Networks. *Academy of management Review*, 3, 2006. 659-669.
48. Domarkas, V. „Viešojo administravimo paradigmos kaitos atspindžiai dešimtmecio pabaigos publikacijose“. *Viešojo politika ir administravimas*, 10(1), 2011. 9-16.
49. Dowding, K. „Model or Metaphor? A Critical Review of the Policy Network Approach“, *Political Studies*, 43, 1995. 136-58.
50. Dredge, D. „Policy networks and the local organization of tourism“, *Tourism Management*, 27: 2006. 269-280.
51. Ernst ir Young (2006b) „Beyond Borders: A Global Perspective“, [http://www.ey.com/Global/download.nsf/International/Industry_Biotechnology_Beyond_Borders_Report_2006_Year_Review_Global_Perspective/\\$file/BB2006GlobalPerspective.pdf](http://www.ey.com/Global/download.nsf/International/Industry_Biotechnology_Beyond_Borders_Report_2006_Year_Review_Global_Perspective/$file/BB2006GlobalPerspective.pdf), accessed 12/06/2007.
52. Ernst ir Young (2007a) Beyond Borders: The Global Perspective, [http://www.ey.com/Global/assets.nsf/International/Industry_Biotechnology_Beyond_Borders_2007_Year_in_Review/\\$file/BeyondBorder2007GlobalPerspectiveYearinReview.pdf](http://www.ey.com/Global/assets.nsf/International/Industry_Biotechnology_Beyond_Borders_2007_Year_in_Review/$file/BeyondBorder2007GlobalPerspectiveYearinReview.pdf), accessed 12/06/2007.
53. Ernst ir Young (2007b) Emerging Solutions: The Asia-Pacific Perspective, [http://www.ey.com/Global/assets.nsf/International/Industry_Biotechnology_Beyond_Borders_2007_Emerging_Solutions/\\$file/BeyondBorders2007AsiaPacificEmergingSolutions.pdf](http://www.ey.com/Global/assets.nsf/International/Industry_Biotechnology_Beyond_Borders_2007_Emerging_Solutions/$file/BeyondBorders2007AsiaPacificEmergingSolutions.pdf), accessed 12/06/2007.
54. Etzkowitz, H. *MIT and the Rise of Entrepreneurial Science*. Routledge, London. 2002.

55. Etzkowitz, H., ir Leydesdorff, L. „The Dynamics of Innovation: From National Systems and ‚Mode 2‘ to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations“. *Research Policy*, 29(2), 2000. 109-123.
56. Etzkowitz, H., ir Leydesdorff, L. „The Triple Helix-University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development“. *EASST Review* 14, 1995. 14-19.
57. Fagiolo, G., Schiavo, S., Reyes, J., „World-trade web: Topological properties, dynamics, and evolution“. *Physical Review E*, 79, 2009. 036115.
58. Fagiolo, G. „The International-trade Net- work: Gravity Equations and Topological Properties“. *Journal of Economic Interactions Coordination*. No. 5. 2010.
59. Ferlie, E. „Complex organizations and contemporary public sector organizations“. *International Public Management Journal*, 10(2), 2007. 153-165.
60. Fischer, M., Manfred M. „Innovation, Knowledge Creation and Systems of Innovation“. Discussion Papers of the Institute for Economic Geography and GIScience, 71/00. WU Vienna University of Economics and Business, Vienna. 2000
61. Freeman, L. C. „A set of measures of centrality based on betweenness“. *Sociometry*, 40(1): 1977. 35-41.
62. Fontes, M. „The process of transformation of scientific and technological knowledge into economic value conducted by biotechnology spin-offs“. *Technovation*, 25(4): 2005. 339-347.
63. Fuentes, C. ir Dutrénit G.. A three-stage model of the Academy-Industry linking process: the perspective of both agents. Working paper Paper no. 2010/06, Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Sweden: Lund University. 2010.
64. Gaigalienė, A., Lydeka, Z. „Tinklinės analizės taikymo ekonominiuose tyrimuose savitumai“. *Taikomoji ekonomika: Sisteminiai tyrimai*: 2011.5/1. ISSN 1822-7996
65. Gaigalienė, A. „Tarptautinio finansinio tinklo identifikavimo savitumų analizė“. *Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai*: 2014.8/2. <http://dx.doi.org/10.7220/AeSr.2335.8742.2014.8.2.7>
66. Gečienė, I. „Socialinių tinklų analizė migracijos studijose“. *Sociologija. Mintis ir veiksmas* 2009/2(25).
67. Giddens, A. 2000. *Modernybė ir asmens tapatumas*. Vilnius. Pradai.
68. Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowotony, S. Schwartzman, P. Scott, M. Trow. *The New Production of Knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage Publications, London. 1994.
69. Giedraitis, V., Alkseyko, A. A Comparison of the Lithuanian and Russian Biotechnology sectors. Perspectives of Innovations, Economics & Business, Volume 11, Issue 2, 2012 www.academicpublishingplatforms.com
70. Giedraitis V., Rastenenė, A. Baltic and Asian Tigers: The Biotechnology sectors of Lithuania and India as sources of innovation and economic growth. Perspectives of Innovations, Economics & Business, Volume 9, Issue 3, 2011. www.academicpublishingplatforms.com
71. Granovetter, M. S. *Problems of explanation in economic sociology. In Networks and Organizations*. Harvard Business School Press: Boston, MA; 25-56. 1992.

72. Grimpe, C.; Hussinger, K. „Formal and informal technology transfer from academia to industry: complementarity effects and innovation performance“. ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 08-080. 2008.
73. Grinius, L. Matulis, D. ir kiti. „Modernios biotechnologijos saugaus naudojio ir vystymo perspektyvos Lietuvoje“ autorinis darbas. 2007.
74. Grootaert, C., *Understanding and Measuring Social Capital : A Multi-Disciplinary Tool for Practitioners*. Washington: World Bank. 2002
75. Gudauskaitė, S. „Žinių visuomenės link: organizacijos darbuotojo kompetencijų poreikis“. *Informacijos mokslai*, 40: 2007. 66–72.
76. Hanneman, R. A., Riddle, M. *Introduction to social network methods*. Riverside, CA: University of California, Riverside. 2005.
77. Hou, H., Kretschmer, H., Liu, Z. „The Structure of Scientific Collaboration in Scientometrics“. *Scientometrics*, 75(2), 2008. 189-202.
78. Held, D., McGrew, A. *Globalization/ Anti-Globalization: Beyond the Great Divide*, 2nd Ed. Cambridge: Polity Press. 2007.
79. Hjelt, M., Den Hertog, P., Te Velde, R., SyrjäNen, M., Ahonen, P.-P. *Major challenges for the governance of national research and innovation policies in small European countries*. Tekes Review 236/2008. Helsinki.
80. Huggins, A. „Inter-Organizational Networks and Knowledge Flows: A Dynamic Framework“. Paper presented at The 3rd Annual Copenhagen Conference on Partnerships, Copenhagen Business School, Denmark. 2009.
81. Jackson, M. *An Overview of Social Networks and Economic Applications*. Handbook of Social Economics. 2010.
82. Jakubavičius A., Jucevičius R., Jucevičius G., Kriaucionienė M., Keršys M. *Inovacijos versle: procesai, parama, tinklaveika*. - Vilnius: Lietuvos inovacijų centras, 2008.
83. Jenssen, J.I., Nybakk, E. „Inter-organizational networks and innovation in small, knowledge-intensive firms: A literature review“. *International Journal of innovation management*. 17 (2) April 2013, 27 pp.
84. Jones, C., Hesterly, W.S., Borgatti, S.P. „A general theory of network governance: exchange conditions and social mechanisms“. *Academy of Management Review*, 22(4), 1997. 911-945.
85. Jonavičius L. „Struktūros ir jų persidengimas: teorija ir praktika“. *Politologija*, 2 (54): 2009. 59–90.
86. Jucevičius, R., Kinduris, V. „Knowledge Networks for Innovation: Motives and Benefits“. *Socialiniai mokslai*. 2011. Nr. 4 (74).
87. Jukka-Pekka, O. ir kiti. A Taxonomy of Networks; (2010). eprint arXiv:1006.5731.
88. Kavaliauskaitė, J., Ramonaitė, A. (red.). (2012). *Sąjūdžio ištakų beiėskant: nepaklusniųjų tinklaveikos galia*. – Vilnius: Baltos lankos.
89. Kikoski, C.K., ir Kikoski, J.F. *The Inquiring Organization: Tacit Knowledge, Conversation, and Knowledge Creation : Skills for 21st-century Organizations*. Praeger, Westport, Conn., 2004.
90. Kilduff, M; Tsai, W; (2003) *Social Networks and Organizations*. SAGE Publications Limited.
91. Kiškienė, A. „Mokslo žinių ir technologijų perdavimo politika Lietuvoje“. Disertacija. Vadyba ir administravimas. 2010, Mykolo Romerio universitetas.

92. Knight, L., Pye, A. „Multiple Meanings of ‘Network’: some implications for interorganizational theory and research practice“. University of Bath School of Management Working Paper Series. 2006.
93. Koenig, M. E. D. „From Intellectual Capital to Knowledge Management: What Are They Talking about?“, *INSPEL* 32(4): 1998. 222-33.
94. Kothari, C.R., *Quantitative Techniques*. New Delhi, Vikas Publishing House . p.64, 2004.
95. Lietuvos aukštųjų technologijų plėtros studija. Lietuvos Respublikos ūkio ministerija. 2014
96. Lietuvos biotechnologų asociacija. *Biotechnology in Lithuania: Business & research*. 2008. Vilnius
97. Lietuvos inovacijų plėtros 2014–2020 metų programa. (2013). Lietuvos Respublikos Vyriausybė.
98. Lietuvos mokslo būklės apžvalga (2013) Mokslo ir studijų stebėsenos ir analizės centras, Vilnius.
99. Lietuvos pažangos strategija „Lietuva 2030“. – <http://www.lrv.lt/bylos/veikla/2030.pdf>
100. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2010 m. vasario 17 d. nutarimas nr. 163 „Dėl Lietuvos inovacijų 2010–2020 metų strategijos“ // *Žin.*, 2010, nr. 23-1075
101. Lietuvos statistikos departamentas www.stat.gov.lt Lietuvos mokslo taryba. Siūlymai Pasaulio banko ataskaitos „Lietuva. Žinių ekonomikos plėtra. 2003 m. kovas“ rekomendacijoms įgyvendinti. Vilnius, 2004
102. Lipnack, J., Stamps, J. *Virtual Teams: People Working Across Boundaries with Technology*. 2nd ed. New York: Wiley. 2000.
103. Liutkutė, R., Vijeikis, J. „Inovatyvių įmonių plėtros Lietuvoje vertinimas“. *TILTAI*, 2012, 1.
104. Mačerinskienė, I., Bartuševičienė, I. „Įmonės intelektinio kapitalo vertinimo modelio taikymo savitumai“ *Verslo sistemos ir ekonomika* [elektroninis išteklius]. 2012, Nr. 2 (2), p. 95-106.
105. Mackevičius J., Jarmalaitė J. „Nematerialieji ištekliai kaip apskaitos objektas: samprata, pripažinimas ir klasifikavimas“. *Verslo ir teisės aktualijos* (Current Issues of Business and Law). Vilnius, 2011, t. 6, Nr. 2, p. 302–318.
106. MacMillan, K., Farmer, D. „Redefining the boundaries of the firm“. *Journal of Industrial Economics*, 27, 1997. 277-285.
107. Maliukevičius, N. „Rusijos informacijos geopolitikos potencialas ir sklaida Lietuvoje“. Daktarp disertacija. Vilniaus universitetas. 2008.
108. Marchessault, J. *Marshall McLuhan. Cosmic Media*. London: SAGE Publications. 2005.
109. Mason, R. „The external environment’s effect on management and strategy. A complexity theory approach“. *Management Decision*, 45(1), 2007. 10-28.
110. Mastroeni, M., ir Rosiello, A. „Pursuing a biotechnology system of innovation in Lithuania: a conceptual framework for effective policy intervention“. *Technology Analysis & Strategic Management*, 25(7), (2013). 817-833.
111. McElroy, M. W. „Integrating complexity theory, knowledge management and organization learning“. *Journal of Knowledge Management*, 4(3), 2000. 195-208.
112. McKenzie, C., K. James. „Aesthetic as an aid to understanding complex systems and decision judgement in operating complex systems“. *Emergence: Complexity & Organizations*, Special Double Issue, 6(1-2), 2004. 32-39.
113. McLuhan, M. *Kaip suprasti medijas*. Vilnius: Baltos lankos. 2003.

114. Meyer-Krahmer, F., U. Schmoch. „Science-based technologies university–industry interactions in four fields“, *Research Policy*, 27(8), 1998. 835–852.
115. Meuleman, L. *Public Management and the Metagovernance of Hierarchies, Networks and Markets*. Heidelberg. : Springer. 2008.
116. Mikulskienė, B., Pitrenaitė, B., Jankauskienė, D., Augaitė, V. *Interesų raiška viešojo valdymo institucijose: švietimo ir sveikatos sektorių darbo grupių veiklos palyginamoji analizė*. Vilnius : Mykolo Romerio universitetas, 2013. 299 p.
117. MOSTA. *Mokslo ir studijų valdymo kompleksinė analizė*. Galutinė ataskaita. Mokslo ir studijų stebėsenos ir analizės centras. 2009.
118. Lietuvos mokslas skaičiais 2014. Mokslo ir studijų stebėsenos ir analizės centras. 2014.
119. Newman M. E. J. *The mathematics of networks*. Center for the Study of Complex Systems, University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109–1040.
120. Newman, M. E. „The structure of scientific collaboration networks.“ *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98(2) pp. 404–9, Jan. 2001.
121. Newman, M. E. J., „The structure and function of networks“ *Computer Physics Communication.s* 147, 2002. 40–45.
122. Nohria, N. „Introduction: is a network perspective a useful way of studying organizations?“ *Networks and organizations: structure, form and action*. Boston: Harvard Business School Press, 1992. p. 1-22.
123. Nonaka, I., Toyama, R. ir Nagata, A.. “A firm as a knowledge-creating entity: A new perspective on the theory of the firm,” *Industrial and Corporate Change*, 2000, 9(1): 1-20.
124. Norkus, Z. „Lietuva tarp Estijos ir Slovėnijos: dėl pokomunistinio kapitalizmo tipologinės diferenciacijos“. *Politologija*, 1 (49): 2008. 42–84.
125. Nugaras, J. „Assessment of Networking of Higher Education Institution“ *Daktarp disertacija*. Vytauto Didžiojo universitetas. Vilnius: Technika, 126 p. 2014.
126. Obstfeld, D. „Social networks, the Tertius Iungens orientation, and involvement innovation“. *Administrative Science Quarterly*, 50, 2005. 100–130.
127. O’Byrne, J. „Networks and the Development of the Irish Biotechnology Sector“. PhD Thesis. Department of Geography National University of Ireland, Maynooth. 2013.
128. Oliver, A., Ebers, M. „Networking network studies: an analysis of conceptual configurations in the study of interorganizational relationships“. *Organization Studies*, n. 19, v. 4, 1998. p. 549-583.
129. Organization for Economic CO-Operation and Development (OECD). *The Frascati Manual*. Paris: 1980. <http://www.lmt.lt/PROJEKTAI/TEKSTAI/Frascati.pdf>
130. Organization for Economic CO-Operation and Development (OECD). Oslo manual Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data, 1997, p. 8-9.
131. Organization for Economic CO-Operation and Development (OECD). *OECD Biotechnology Statistics - 2006*. Paris: OECD Publishing. 2006. 157 p.
132. Organization for Economic CO-Operation and Development (OECD). *OECD Biotechnology Statistics* 2009. <http://www.oecd.org/dataoecd/4/23/42833898.pdf>
133. Palumnickaitė, J., Matuzevičiūtė, K. „Intelektinis kapitalas ir vertės kūrimas: teorinis aspektas“. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*. 2007. 1(8). 2006-211.

134. „Pasaulio konkurencingumo atastaita 2011“. Pasaulio ekonomikos forumas.
135. Ponomariov, B., Boardman, P. C. „The effect of informal industry contacts on the time university scientists allocate to collaborative research with industry“. *Technol Transfer*. 2007.
136. Powell, W. W. „Neither Market nor Hierarchy: Network Forms of Organization“. *Research in Organizational Behavior* 12: 1990, 295-336.
137. Powell, W. W., Koput, K., Smith-Doerr, L., „Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology.“ *Administrative Science Quarterly* 41 (1): 1996. 116-45.
138. Pramoninės biotechnologijos plėtros Lietuvoje 2011–2013 metų programa. Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2011 m. kovo 3 d. įsakymas Nr. 4-118.
139. Price, I., „Complexity, complicatedness and complexity: a new science behind organizational intervention?“ *Emergence: Complexity & Organizations*, Special Double Issue, 6(1-2), 2004. 40-48.
140. Provan, K.G., Kenis, P. „Modes of Network Governance: Structure, Management, and Effectiveness“. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18, 2007. 229-252.
141. Pukalskas, A. *Naujausių mokslinių pasiekimų maisto produktų biotechnologijos srityje mokslinė studija „Maisto gamybos biotechnologija“*, Kaunas, KTU, 2007.
142. Quantuc Capital. *Biotechnologijų industrijos Lietuvoje apžvalga*. Vilnius. 2011
143. Sabatini, F. „Resources for the Study of Social Capital“. *The Journal of Economic Education*, Vol. 36, No. 2, Spring 2005: 198.
144. Salavisa I., Fontes M., Sousa C., Videira P. „Building a Bridge: Social Networks and Technological Regimes in Biotechnology and Software“. 2010.
145. Schwab, K. World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2014-2015. 2015.
146. Sherif, K. „An adaptive strategy for managing knowledge in organizations“. *Journal of Knowledge Management*, 10(4), 2006. 72-80.
147. Ströle, V., Zimbrão, G., Souza, J. M. Modeling, Mining and Analysis of Multi-Relational Scientific Social Network. *Journal of Universal Computer Science*, 2012. vol. 18, no. 8.
148. Raipa, A. „Naujojo viešojo valdymo indikatorių diagnostavimo galimybės“. *Viešoji politika ir administravimas*. Nr. 10 (2), 2011. p. 168-182.
149. Raišienė, A. G. *In Quest of Integrated Collaboration. Inter-organizational interaction in the practice of Lithuania's Local Government*. Lambert Academic Publishing. 2009
150. Raišienė A.G. Tarporganizacinės sąveikos turinys Lietuvos savivaldos praktikų požiūriu// MRU: Jurisprudencija, 2008, Nr.4(106), p.50-59.
151. Ramonaitė, A., „Stipriųjų ir silpnųjų ryšių svarba protesto mobilizacijai: Sąjūdžio genezė ir raida 1987–1988 metais“. *Sociologija. Mintis ir veiksmas*. 011/2(29). 2011.
152. Rampersad, G. „Management of Innovation Networks in Technology Transfer“. Doctoral dissertation. 2008.
153. Reagans, R., McEvily, B. „Network structure and knowledge transfer: The effects of cohesion and range“. *Administrative Science Quarterly*, 4(2), 2003. 240-267.
154. Retzer, S. *Inter-organisational Knowledge Transfer among Research and Development Organisations: Implications for Information and Communication Technology Support*. School of Information Management. Victoria University of Wellington Wellington, New Zealand. 2010.

155. Ribašauskienė, E.; Šalengaitė, D. *Tinklaveika darnaus kaimo vystymosi kontekste: Lietuvos kaimo tinklo atvejis : mokslo studija*. Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. Vilnius. 59 p. 2013.
156. Rothaermel, F.T., S.D. Agung, L. Jiang. „University Entrepreneurship: A Taxonomy of the Literature“. *Industrial & Corporate Change* 16 (4), 2007. 691-791.
157. Robinson, W. I. „Globalization and the sociology of Immanuel Wallerstein: A critical appraisal“. International Sociology University of California, 2008, Nr. I-23. <http://www.soc.ucsb.edu/faculty/robinson/Assets/pdf/Wallerstein.pdf>
158. Rothschild, L., Darr, A. „Technological incubators and the social construction of innovation networks: an Israeli case study“. *Technovation* 25 (2005) 59 – 67.
159. Ruef, M. „Strong ties, weak ties and islands: structural and cultural predictors of organizational motivation“. *Industrial and Corporate Change*. Vol. 11, Nr. 3, 2002. pp. 427-449.
160. Sabatini, F. (2005), “Social Capital as Social Networks. A New Framework for Measurement”, Working Paper No. 83, University of Rome La Sapienza, Department of Public Economics.
161. Sabidussi, G. „The centrality index of a graph“. *Psychometrika*, 31:581–603, 1996.
162. Saz-Carranza, A. „Managing interorganizational networks: Leadership, paradox and power – cases from the US immigration sector. Doctoral dissertation“. Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas, Universitat Ramon Llull. 2007.
163. Seufert, A., von Krogh, G., Back, A. „Towards Knowledge Networking“, *Journal of Knowledge Management*, 3 (3), 1999. 180-90.
164. Singh, J. „Collaborative Networks as Determinants of Knowledge Diffusion Patterns“. *Management Sci.* 51(5) 2005. 756-770.
165. Schmidt, T. „Motives for Innovation Co-operation – Evidence from the Canadian Survey of Innovation“. At: Center for European Economic Research (ZEW) . 2007.
166. Schmidt, T. „The modes of industry-science links“. DRUID Summer Conference 2007 on Appropriability, Proximity, Routines and Innovation. Copenhagen, DRUID. 2007.
167. Schweitzer, F. et al. „Economic Networks: What do We Know and What do We Need to Know?“. *ACS - Advances in Complex Systems*. Vol. 12, No. 4. 2009.
168. Scott, J. *Social Network Analysis: A Handbook*. Sage Publications, London, 2000.
169. Skaržauskienė, A. „Sisteminis mąstymas kaip kompetencija lyderystės paradigmoje.“ Daktarų disertacija. 2008.
170. Sodeika, T. „In medias res: Marshallas McLuhanas ir jo „teorijos“ kitybė“. *Religija ir kultūra*, t. 6, 1–2: 2009. 144–159.
171. Staniulienė, S. „Tinklaveikos iššūkiai socialiniam darbui“. *Kultūra ir visuomenė.*, 2012; 3(1) 87–100.
172. Styhre, A. „Non-linear change in organizations: organization change management informed by complexity theory“. *Leadership & Organization Development Journal*, 23(6), 2002. 343-351.
173. Tautkevičienė, G. „Bibliometrinių tinklų grafinio atvaizdavimo įrankiai“. *Mokslo ir technikos raida/Evolution of Science and Technology*. 2011 3(2): 139–161. doi:10.3846/est.2011.12
174. The culture of innovation and the. Building of knowledge societies. - Issue Paper -. UNESCO, Bureau of Strategic Planning.. 2003

175. Thune, T. *Formation of research collaborations between universities and firms*. Doctoral Dissertation. BI Norwegian School of Management. 2006.
176. Tijunaitienė, R. (2009). Dalyvavimo pilietinės visuomenės organizacijose motyvacijos raiška ir plėtojimas (daktaro disertacija, Kauno technologijos universitetas).
177. Urbšienė, L. „Globalizacijos samprata: šiuolaikiniai požūriai“. *Verslas: teorija ir praktika*, 12(3): 2011. 203–214.
178. Valente, T.W., Foreman, R.K., „Integration and radiality: measuring the extent of an individual's connectedness and reachability in a network“. *Social Networks* 20 (1), 1998. 89–105.
179. Vandaie, R. Developing A Framework To Describe The Interaction Of Social And Intellectual Capital In Organizations. *Journal of Knowledge Management Practice*, Vol. 8, No. 1, March 2007
180. Van Dijk, J. *The Network Society: Social aspects of new media*. Second Edition. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage. 2006.
181. Veugelers, R, Cassiman, B. „R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing“. *International Journal of Industrial Organization* 2005, vol. 23, issue 5-6, pages 355-379
182. Viliūnas G. „Naujoji žinių paradigma ir mokslo valdymo sistemos pokyčiai“. *Informacijos mokslai*. 2006. 37, 9 .
183. Vilkas M., Bučaitė - Vilkė J. „Besiformuojanti tinklaveikos teorija“. *Ekonomika ir vadyba*, 2009, Nr. 14, p. 1100-1106. 50.
184. Vilmantas, V., Melnikas, B. „Rinkodaros tobulinimas plėtojant biotechnologijomis grindžiamą verslą“. *Verslas: teorija ir praktika/Business: Theory and Practice*. 2014 15(3):210-219.
185. Vittoria, M. P., Lavadera, G. L. „Knowledge networks and dynamic capabilities as the new regional policy milieu. A social network analysis of the Campania biotechnology community in southern Italy“. *Entrepreneurship & Regional Development: An International Journal*, DOI: 2014.
186. VMTI Inovatyvios medicinos centras ir partnerių MTEP rezultatų komercinimo bei žinių ir technologijų perdavimo plėtros galimybių studija. Vilnius. 2014
187. Walker, O'Toole, Meier, K. „It's Where You Are that Matters: The Networking Behaviour of English Local Government Officers“. *Public Administration*, 85(3), 2007. 739-756.
188. Wallerstein, I. *The Modern World-System: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century*. New York: Academic Press. 1976.
189. White D. R., Borgatti S. P. „Betweenness centrality measures for directed graphs“. *Social Networks*, 16:335–346, 1994.
190. White, L. „Changing the “whole system” in the public sector“. *Journal of Organizational Change Management*, 13(2), 2000. 162-177.
191. Ysa, T., Curtó, F., Esteve, M. „Networks Never Walk Alone“. Network governance conference, 2nd-4th December. Denmark. 2009.
192. Zaheer, A., Gozubuyuk, R., Milanov, H. „It's the connections: The network perspective in interorganizational research“. *Academy of Management Perspectives*, 24(1): 2010. 62-77.
193. Žinių ekonomikos forumas. *Klasterių studija*. Vilnius. 2012.

Elektroniniai šaltiniai:

1. Aleksandro Stulginskio universitetas, www.asu.lt.
2. „Biocentras“ UAB, „Biok“
3. „Biok“, UAB www.biok.lt
4. „Biomapas“, UAB www.biomapas.lt
5. „Biotechpharma“, UAB www.biotechpharma.lt
6. „Bioseka“, UAB www.bioseka.eu
7. Inovatyvios medicinos centras, www.imcentras.lt.
8. Kamieninių ląstelių bankas www.klb.lt
9. „Kamieninių ląstelių tyrimų centras“ www.ktlc.lt
10. Kauno technologijos universitetas, www.ktu.lt
11. Lietuvos biotechnologų asociacija, www.lbta.lt.
12. Lietuvos edukologijos universitetas, www.leu.lt.
13. Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, www.lsmu.lt).
14. Miškų institutas, www.mi.lt.
15. Mokslo, technologijų ir inovacijų agentūra, MITA, www.mita.lt .
16. Nacionalinio vėžio institutas, www.nvi.lt.
17. „ProBioSanus“, UAB www.probiosanus.com
18. „Profarma“, UAB www.profarma.eu
19. Sicor Biotech, UAB www.teva.lt
20. Sodininkystės ir daržininkystės institutas, www.lsd.lt.
21. „Synlab“, UAB, www.synlab.lt
22. Thermo Fisher Scientific Baltics, UAB www.thermofisher.lt
23. „Valentis“, UAB www.valentis.lt
24. Vilniaus Gedimino technikos universitetas, www.vgtu.lt.
25. Vilniaus universiteto Biotechnologijos institutas www.ibt.lt.
26. Vilniaus universiteto Biochemijos institutas www.bchi.vu.lt.
27. Vytauto Didžiojo universitetas, www.vdu.lt.
28. Žemdirbystės institutas, www.lammczi.lt.

PRIEDAI

1 priedas. Empirinio Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos tyrimo klausimynas

MOKSLO IR VERSLO ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKA. BIOTECHNOLOGIJŲ SEKTORIUS

Tyrimo klausimynas

Gerbiamas Mokslininke,

Dėkoju, kad sutikote dalyvauti mokslinio darbo tyrime apie mokslo ir verslo organizacijų tinklaveiką biotechnologijų kontekste.

Tyrimo tikslas – ištirti mokslo ir verslo organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje, formalios ir neformalios tinklaveikos raišką inovatyvioje veikloje 2004–2014 m. ir nustatyti, kaip skatina ir (arba) riboja susiformavęs tinklas mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimą ir mokslinės produkcijos sukūrimą.

Remiantis tyrimo rezultatais, galima nustatyti Lietuvos mokslo organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje tinklą bei įvertinti tinklo ryšių pobūdį ir tradicijas. Iki šiol šie veiksniai buvo mažai tyrinėti, ypač neformalios tinklaveikos raiška ir reikšmė, todėl Jūsų patirtis ir įžvalgos būtų ypač svarbūs tobulinant mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimo sistemą Lietuvoje.

Klausimyne pateikiama 12 klausimų. Užtikriname Jūsų duomenų anonimiškumą.

Jei kiltų sunkumų pildant klausimyną, esu pasiruošusi Jums padėti.

Pagarbiai,

Lina Skeberdytė

Mykolo Romerio universiteto

Vadybos ir administravimo krypties doktorantė

el. paštas: lina.skeberdyte@gmail.com

Tel. Nr.: 8 621 41771.

Klausimyno pildymo data			
Respondento duomenys			
Vardas, pavardė			
Gimimo metai			
Išsilavinimas	<i>Bakalauro laipsnis</i>	<i>Magistro laipsnis</i>	<i>Daktaro laipsnis</i>
Organizacijos (-jų), kurioje (-se) dirbate, pavadinimas (-i) ir pareigos	1.		
	2.		
	3.		
Darbo stažas			
<i>Universitete</i>			
<i>Mokslinių tyrimų centre</i>			
<i>Verslo įmonėje</i>			

KLAUSIMYNUI PILDYTI PATEIKIAME SVARBIAUSIAS SĄVOKAS	
Formalūs ryšiai	Oficialūs, sutartimis, pavedimu pagrįsti ryšiai ir įsipareigojimai (formalus bendradarbiavimas, projektų vykdymas ir pan.)
Neformalūs ryšiai	Tarporganizaciniai ryšiai (su vienu ar daugiau asmenų), grįsti įvairiais asmeninio pobūdžio kontaktais, kurie gali pereiti arba nepereiti į formalų bendradarbiavimą
Jokių ryšių	Nėra nei formalių, nei neformalių ryšių
Reikšmingumas	Reikšmingumas tyrime siejamas su tiesiogine veiksnio įtaka mokslinės, komercinės, inovatyvios produkcijos, procesų sukūrimui, patobulinimui, perdavimui, komercializavimui
Mokslinė produkcija	Tai viešai paskelbti mokslinės veiklos rezultatai (mokslinės publikacijos, monografijos, patentai ir kt.)
Ryšių tinklas	Formalių ir neformalių ryšių su mokslo ir verslo organizacijomis visuma

1. Pažymėkite, kuris iš žemiau pateiktų teiginių tiksliausiai atitinka Jūsų požiūrį dėl mokslo ir verslo organizacijų ryšių?

Požiūris	Priimtiniausias variantas
1. Mokslo ir verslo sektoriaus veiklos yra ir turi būti atskirtos	☐
2. Mokslo ir verslo sektorių ryšius turėtų skatinti, koordinuoti inovacijų paramos organizacijos	☐
3. Mokslo pažanga įmanoma tik esant glaudžiam mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimui, iniciatyvą turėtų rodyti mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą vykdanči institucija	☐
4. Mokslo pažanga įmanoma tik esant glaudžiam mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimui, iniciatyvą turėtų rodyti verslo sektorius	☐
Kita:	☐

2. Identifikuokite, į kokias ryšių tinklo apimtis yra orientuota Jūsų padalinio veikla? (galite pažymėti kelis tinkamus variantus)

Ryšių pobūdis	Nacionalinis lygmuo	Tarptautinis lygmuo
Ryšiai su MTEP (mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros) institucijomis	☐	☐
Ryšiai su įmonėmis	☐	☐
Ryšiai su inovacijų paramos organizacijomis	☐	☐

3. Kaip įvertintumėte formalių-neformalių ryšių su kitomis organizacijomis, jų padaliniais pusiausvyrą Jūsų padalinio veikloje?

Ryšių pobūdis	Reikšmingesni formalūs ryšiai	Reikšmingesni neformalūs ryšiai	Nėra ryšio
Ryšiai su Lietuvos MTEP organizacijomis	☐	☐	☐
Ryšiai su Lietuvos įmonėmis	☐	☐	☐
Ryšiai su Lietuvos inovacijų paramos organizacijomis įmonėmis	☐	☐	☐
Ryšiai su užsienio mokslinėmis organizacijomis	☐	☐	☐
Ryšiai su užsienio įmonėmis mokslinėje veikloje	☐	☐	☐
Ryšiai su užsienio inovacijų paramos organizacijomis	☐	☐	☐

4. Su kuriomis Lietuvos ir užsienio viešojo sektoriaus mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros (toliau – MTEP) institucijomis savo veikloje turėjote formalių, neformalių ryšių 2004–2014 m.? Įvertinkite šių ryšių reikšmingumą produkcijos sukūrimui:

Reikšmingumas	Reikšmingumas tyrime siejamas su tiesiogine veiksnio įtaka mokslinės, komercinės, inovatyvios produkcijos, procesų sukūrimui, patobulinimui, perdavimui, komercializavimui	
Vertinimas	Nereikšminga	Reikšminga
Paiškinimas	Neturi įtakos produkcijos sukūrimui	Sukurta ar bekuriama produkcija

Institucijos pavadinimas	Formalūs ryšiai, neformalūs ryšiai	Reikšminga	Nereikšminga	Jokių ryšių
Vilniaus universitetas				
Biotechnologijos institutas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Biochemijos institutas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Gamtos mokslų fakultetas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Medicinos fakultetas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Chemijos fakultetas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Lietuvos sveikatos mokslų universitetas				
Medicinos fakultetas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Gyvulininkystės technologi- jos fakultetas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Farmacijos fakultetas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Kardiologijos institutas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	

Endokrinologijos institutas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Neuromokslų institutas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Kauno technologijos universitetas				
Cheminės technologijos fakultetas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Matematikos ir Gamtos mokslų fakultetas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Mikrosistemų ir nanosistemų mokslinis centras	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Vilniaus Gedimino technikos universitetas				
Fundamentinių mokslų fakultetas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Lietuvos edukologijos universitetas				
Gamtos, matematikos ir technologijų fakultetas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Aleksandro Stulginskio universitetas				
Agronomijos fakulteto Biologijos ir augalų Biotechnologijos institutas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Energetikos ir Biotechnologijų inžinerijos institutas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir Ekologijos institutas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	

	Formalūs			☐
	Neformalūs			
Vytauto Didžiojo universitetas				
Kauno botanikos sodas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Gamtos mokslų fakultetas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Valstybiniai mokslo institutai				
Lietuvos agrarinių miškų ir mokslo centro filialas, Lietuvos žemdirbystės institutas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Inovatyviosios medicinos centras	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Gamtos tyrimų centras	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
KITOS LIETUVOS MOKSLINIUS TYRIMUS VYKdančios INSTITUCIJOS (NURODYKITE)				
Perspektyvinių technologijų taikomųjų tyrimų institutas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	

UŽSIENIO VIEŠOJO SEKTORIAUS ARBA PRIVAČIOS MOKSLINIŲ TYRIMŲ INSTITUCIJOS (NURODYKITE)				
	Formalūs	☐	☐	
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	
	Neformalūs	☐	☐	

5. Su kuriomis Lietuvos ir užsienio įmonėmis savo veikloje turėjote formalių (F) arba neformalių (N) ryšių 2004–2014 m.? Įvertinkite šių ryšių reikšmingumą produkcijos sukūrimui?

Verslo organizacijos	Klientas buvo Jūsų padalinys	Įmonė buvo Jūsų klientas	Formalūs (F), neformalūs (N) ryšiai	Reikšminga	Ne-reikšminga	Jokių ryšių
UAB „Aconitum“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Baltymas“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Biok“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Biomapas“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Bioseka“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Biota“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Biotech-pharma“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	

UAB „Imunolita“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Kamieninių ląstelių tyrimų centras“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
VšĮ Nacionalinis kraujo centras	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Probiosanus“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Profarma“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Sicor biotech/TEVA“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Sorpo“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Thermo Fisher Scientific“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UAB „Valentis“	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
KITOS LIETUVOS ĮMONĖS (NURODYKITE)						
1.	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
2.	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
3.	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
4.	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
5.	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
UŽSIENIO ĮMONĖS (NURODYKITE)						
1.	☐	☐	N	☐	☐	☐
			F	☐	☐	

2.	☐	☐	N	☐	☐	☐
			F	☐	☐	
3.	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
4.	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	
5.	☐	☐	F	☐	☐	☐
			N	☐	☐	

6. Su kuriomis Lietuvos arba užsienio inovacijų paramos organizacijomis turėjote ryšių 2004–2014 m.? Įvertinkite šių ryšių reikšmingumą produkcijos sukūrimui

Organizacijos	Formalus, neformalus ryšiai	Reikšminga	Nereikšminga	Jokių ryšių
INTERGRUOTI MOKSLO, STUDIJŲ IR VERSLO SLĖNIAI (NURODYKITE, SU KURIUO)				
1. „Saulėtekis“	Formalus	☐	☐	☐
	Neformalus	☐	☐	
2. „Santara“	Formalus	☐	☐	☐
	Neformalus	☐	☐	
3. „Santaka“	Formalus	☐	☐	☐
	Neformalus	☐	☐	
4. „Nemunas“	Formalus	☐	☐	☐
	Neformalus	☐	☐	
VERSLO INKUBATORIAI, MOKSLO IR TECHNOLOGIJŲ PARKAI (NURODYKITE, SU KURIUO)				
1.	Formalus	☐	☐	☐
	Neformalus	☐	☐	
2.	Formalus	☐	☐	☐
	Neformalus	☐	☐	
3.	Formalus	☐	☐	☐
	Neformalus	☐	☐	
4.	Formalus	☐	☐	☐
	Neformalus	☐	☐	

KLASTERIAI (NURODYKITE, SU KURIUO)				
1.	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
2.	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
3.	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
4.	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
KITOS ORGANIZACIJOS				
Lietuvos mokslo taryba	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
„Verslo angelų fondas 1“	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
INVEGA	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Lietuvos inovacijų centras	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Versli Lietuva	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Invest Lithuania	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
MITA	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
MOSTA	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Europos verslo ir inovacijų tinklas Lietuvoje	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Žinių ekonomikos forumas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Lietuvos pramoninkų konfederacija	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	

Centrinė projektų valdymo agentūra	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Lietuvos biotechnologų asociacija	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Lietuvos valstybinis mokslo ir studijų fondas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
Švietimo mainų paramos fondas	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
KITOS LIETUVOS INOVACIJŲ PARAMOS ORGANIZACIJOS (NURODYKITE)				
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
UŽSIENIO INOVACIJŲ PARAMOS ORGANIZACIJOS (NURODYKITE)				
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	
	Formalūs	☐	☐	☐
	Neformalūs	☐	☐	

7. Nurodykite, kokių Lietuvos arba tarptautinių kolegialių organizacijų narys esate (buvote) 2004–2014 m. (tarybos, valdybos, klasteriai, asociacijos)? Įvertinkite šių ryšių reikšmingumą produkcijos sukūrimui

Pavadinimas	Pareigos	Metai, laikotarpiai	Reikšminga	Nereikšminga
			☐	☐
			☐	☐
			☐	☐
			☐	☐
			☐	☐
			☐	☐
			☐	☐

8. Kaip Jūsų padalinyje dažniausiai inicijuojami ryšiai su kitomis organizacijomis? Įvertinkite kiekvieną formą pagal reikšmingumą produkcijos sukūrimui

Ryšių pobūdis	Reikšminga	Nereikšminga
INSTITUCIJOS RYŠIAI SU KITA MTEP INSTITUCIJA		
Padalinio mokslinio vadovo iniciatyva	☐	☐
Padalinio tyrėjų iniciatyva	☐	☐
Universiteto, instituto administracijos iniciatyva	☐	☐
Kitos institucijos iniciatyva	☐	☐
Tarpininkaujant inovacijų paramos organizacijoms	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
INSTITUCIJOS RYŠIAI SU VERSLO ATSTOVAIS		
Padalinio mokslinio vadovo iniciatyva	☐	☐
Padalinio tyrėjų iniciatyva	☐	☐
Universiteto, instituto administracijos iniciatyva	☐	☐
Verslo atstovų iniciatyva	☐	☐
Tarpininkaujant inovacijų paramos organizacijoms	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐

9. Nurodykite, kokios ryšių su kitomis organizacijomis formos yra reikšmingos produktyvių formalių (F) ir neformalių (N) ryšių tinklo plėtrai?

Tinklaveikos formos	F/N	Reikšminga	Nereikšminga	Nevykdžiau šios veiklos
MOKSLINĖ VEIKLA (MTEP)				
Mokslinių straipsnių rengimas su kitos MTEP institucijos mokslininkais	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Mokslinių straipsnių rengimas su verslo sektoriaus mokslininkais	F	☐	☐	
	N	☐	☐	
Mokslinių tyrimų vykdymas su kitos MTEP institucijos mokslininkais	F	☐	☐	
	N	☐	☐	
Mokslinių tyrimų vykdymas su verslo sektoriaus mokslininkais	F	☐	☐	
	N	☐	☐	
Kiti privataus verslo užsakymai dėl mokslinių tyrimų	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	

Mokslinių darbų recenzavimas	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Ekspertinių konsultacijų teikimas	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Jungtiniai, nacionaliniai, tarptautiniai moksliniai projektai	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Konsultacijos verslo sektoriui	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Ekspertinis mokslinių projektų vertinimas	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
DALYVAVIMAS				
Pranešimo skaitymas mokslinėje konferencijoje	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Dalyvavimas mokslo mugėse, renginiuose	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Narystė MTEP klausimus svarstančių institucijų tarybose, tarybose, darbo grupėse	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Naudojimasis moksline infrastruktūra kitose organizacijose (slėniuose, institutuose ir kt.)	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Veikla įvairiose inovacijų platformose (inkubatoriai, mokslo parkai)	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Dalyvavimas socialinių tinklų platformose (LinkedIn, ResearchGate ir kt.)	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
MOBILUMAS				
Doktorantų įdarbinimas	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	

Pareigos ir MTEP institucijoje ir įmonėje	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Užsienio mokslininkas buvo įdarbintas padalinyje	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Užsienio mokslininkų vizitai padalinyje	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Mokslinė išvyka į užsienį	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
AKADEMINĖ VEIKLA				
Dėstymas aukštojoje mokykloje	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Mokslinių seminarų organizavimas	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Vadovavimas doktorantams	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Doktorantų disertacijų gynimo komisijos narys	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
VERSLUMAS				
Pradedančiosios (angl. start-up)/ pumpurinės (angl. spin-off) įmonės steigimas	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Žinių, technologijų arba kitų taikomųjų tyrimų perdavimas, komercializavimas	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Tiesioginis mokslinis darbas su verslo, pramonės atstovais kuriant naujus, patobulintus produktus	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Mokslinės veiklos galimybių pristatymas verslo sektoriui	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	

Įrangos mokslinei veiklai įsigijimas	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Verslo projektas kartu su verslo sektoriumi	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
Inovacijų paramos organizacijos pagalba įgyvendinant veiklą su verslo sektoriumi	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	
	F	☐	☐	☐
	N	☐	☐	

10. Kaip įvertintumėte šių neformalių veiksmų svarbą pagal reikšmingumą produktyvių ryšių tinklo plėtrai?

Neformalus ryšiai	Reikšminga	Nereikšminga	Nevykdžiau šitos veiklos
NEFORMALŪS RYŠIAI			
Į Jus kreipėsi seniai pažįstamas asmuo su pasiūlymu vykdyti mokslinį tyrimą, rengti mokslinį projektą, mokslinį straipsnį	☐	☐	☐
Į Jus kreipėsi nepažįstamas asmuo su pasiūlymu vykdyti mokslinį tyrimą, rengti mokslinį projektą, mokslinį straipsnį	☐	☐	☐
Jūs kreipėtės į seniai pažįstamą asmenį su pasiūlymu vykdyti mokslinį tyrimą, rengti mokslinį projektą, mokslinį straipsnį	☐	☐	☐
Jūs kreipėtės į asmenį, kurio asmeniškai nepažįstate su pasiūlymu vykdyti mokslinį tyrimą, rengti mokslinį projektą, mokslinį straipsnį	☐	☐	☐
Rekomendavote kandidatą į pareigas inovatyvioje įmonėje	☐	☐	☐
Padėjote įsidarbinti studentui, doktorantui privačioje įmonėje	☐	☐	☐
Padėjau doktorantui, studentui išvykti į mokslinę stažuotę	☐	☐	☐
Iničiau ryšius su įmone ir jums tas nepavyko	☐	☐	☐
Teikėte neformalias konsultacijas verslo sektoriui	☐	☐	☐
Gavote verslo pasiūlymą ir jį atmetėte	☐	☐	☐

KITI VEIKSNIAI			
Pasitikėjimas	☐	☐	☐
Lyderystė	☐	☐	☐
Asmeninė pažintis	☐	☐	☐
Rekomendacija	☐	☐	☐
Patirtis	☐	☐	☐
Skaidrumas	☐	☐	☐
Geografinis artumas	☐	☐	☐
Prestizas (įmonės, įstaigos)	☐	☐	☐
Konkreiti asmenybė	☐	☐	☐
	☐	☐	☐
	☐	☐	☐

11. Kokią naudą Jūsų padalinys gauna iš ryšių su kitomis organizacijomis? Įvertinkite pagal reikšmingumą produktyvių ryšių tinklo plėtrai

Nauda	Reikšminga	Nereikšminga
VERSLO GALIMYBĖS		
Mokslų, žinių, technologijų perdavimo, komercializavimo galimybės	☐	☐
Verslo užsakymų pritraukimas	☐	☐
Galimybė testuoti idėjas, produktus rinkoje	☐	☐
Naujų, patobulintų produktų, technologijų, procesų sukūrimas	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
MOKSLAS, ŽINIOS		
Naujų žinių šaltinis	☐	☐
Užtikrinti, kad institucijoje atliekami tyrimai yra aktualūs, naudingi, reikšmingi, potencialūs	☐	☐
Mokslinių straipsnių publikavimas	☐	☐
Naujų žinių sukūrimas	☐	☐
Informacija, apie kitose organizacijose vykdomus tyrimus	☐	☐
Papildomas ekspertų, mokslininkų paslaugos, prieiga prie įrangos, patalpų	☐	☐

Galimybė vykdyti mokslinius tyrimus, kurių be verslo partnerių įgyvendinti negalėtumėte	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
STRATEGINĖ NAUDA		
Teigiama įtaka aukštosios mokyklos, instituto įvaizdžiui	☐	☐
Kitos mokslinės įstaigos prestižas	☐	☐
Galimybė padidinti institucijoje vykdomo mokslinio tyrimo žinomumą	☐	☐
Karjeros galimybės	☐	☐
Universiteto, instituto reikalavimas	☐	☐
Įgyvendinti savo asmenines idėjas	☐	☐
Asmeninės mokslininkų iniciatyvos	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐

12. Nurodykite, kokie Jūsų veiklai darantys įtaką veiksniai labiausiai riboja Jūsų produktyvių ryšių tinklo plėtrą (pažymėkite tris svarbiausius veiksnius)

Veiksniai	Reikšminga
Viešųjų pirkimų sistema	☐
Akademinei veiklai	☐
Papildomas darbas kitose institucijose	☐
Administracijos moralinio paskatinimo nebuvimas	☐
Administracijos materialinio paskatinimo nebuvimas	☐
Verslo arba kitų MTEP organizacijų iniciatyvos stygius	☐
Žinių apie verslo sektoriaus poreikius stygius	☐
Jūsų tyrimų pobūdis negali tiesiogiai dominti verslo struktūrų	☐
Patirties stygius	☐
Kolektyvo „protų nutekėjimas“	☐
	☐
	☐

Jūsu pastabos, ieteikumi, pasiūlymai, rekomendācijas

Labai ačiū už Jūsų laiką, išvalgas ir vertinimus!

**Pagarbiai,
Lina Skeberdytė**

2 priedas. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų įeinantys ir išeinantys ryšiai

Kodas	Pavadinimas	Tipas	Ryšiai	
			Įšeinan-tys	Įeinan-tys
F001	UAB „Aconitum“	2	5	13
F003	UAB „Biok“	2	4	14
F004	UAB „Biomapas“	2	12	15
F007	UAB „Biotechpharma“	2	18	18
F009	UAB „Kamieninių ląstelių tyrimų centras“	2	13	8
F010	VšĮ Nacionalinis kraujo centras,	2	2	9
F011	UAB „Probiosanus“	2	10	13
F012	UAB „Profarma“	2	16	11
F013	UAB „Sicor biotech/ TEVA“	2	1	18
F017	UAB „Diagnolita“	2	7	3
F018	UAB „Nomads“	2	8	1
F019	UAB „Barnas“	2	16	0
PA001	„Saulėtekis“	3	9	14
PA002	„Santara“	3	8	12
PA024	„Versli Lietuva“	3	15	17
PA026	MITA	3	19	27
PA032	Lietuvos biotechnologų asociacija	3	11	18
U001-P001	Vilniaus universiteto Biotechnologijos institutas	1	21	24
U001-P002	Vilniaus universiteto Biochemijos institutas	1	18	18
U001-P003	Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakultetas	1	5	21
U002-P007	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos fakultetas	1	16	18
U002-P009	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Farmacijos fakultetas	1	4	16
U002-P010	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kardiologijos institutas	1	12	11
U002-P013	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Neurologijos klinika	1	10	2
U003-P014	Kauno technologijos universiteto Cheminės technologijos fakultetas	1	17	7

Kodas	Pavadinimas	Tipas	Ryšiai	
			Išeinan- tys	Įeinan- tys
U006-P020	Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Biologijos ir augalų biotechnologijos inst.	1	4	5
U006-P021	Aleksandro Stulginskio universiteto Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos institutas	1	2	4
U007-P024	Vytauto Didžiojo universiteto Gamtos mokslų fakultetas	1	13	11
U009	Lietuvos žemdirbystės institutas	1	7	0
U011	Inovatyviosios medicinos centras	1	21	0
U013	Nacionalinis vėžio institutas	1	11	3
U014	Fizinių ir technologijos mokslų centras	1	16	0

3 priedas. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų formalūs reikšmingi abipusiai ryšiai

Kodas	Pavadinimas	Tipas	Ryšiai	
			Išeinan-tys	Įeinan-tys
F001	UAB „Aconitum“	2	5	4
F003	UAB „Biok“	2	4	6
F004	UAB „Biomapas“	2	3	11
F007	UAB „Biotechpharma“	2	8	11
F009	UAB „Kamieninių ląstelių tyrimų centras“	2	5	3
F010	VšĮ Nacionalinis kraujo centras	2	2	1
F011	UAB „Probiosanus“	2	5	5
F012	UAB „Profarma“	2	11	3
F013	UAB „Sicor biotech/ TEVA“	2	1	12
F017	UAB „Diagnolita“	2	2	2
F018	UAB „Nomads“	2	3	1
F019	UAB „Barnas“	2	11	0
PA001	„Saulėtekis“	3	1	7
PA002	„Santara“	3	5	5
PA024	„Versli Lietuva“	3	10	13
PA026	MITA	3	17	23
PA032	Lietuvos biotechnologų asociacija	3	4	11
U001-P001	Vilniaus universiteto Biotechnologijos institutas	1	14	11
U001-P002	Vilniaus universiteto Biochemijos institutas	1	11	11
U001-P003	Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakultetas	1	1	9
U002-P007	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos fakultetas	1	7	8
U002-P009	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Farmacijos fakultetas	1	4	7
U002-P010	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kardiologijos institutas	1	3	4
U002-P013	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Neurologijos klinika	1	6	0

Kodas	Pavadinimas	Tipas	Ryšiai	
			Išeinan- tys	Įeinan- tys
U003-P014	Kauno technologijos universiteto Cheminės technologijos fakultetas	1	2	5
U006-P020	Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Biologijos ir augalų Biotechnologijos institutas	1	1	1
U006-P021	Aleksandro Stulginskio universiteto Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos institutas	1	1	1
U007-P024	Vytauto Didžiojo universiteto Gamtos mokslų fakultetas	1	3	5
U009	Lietuvos žemdirbystės institutas	1	5	0
U011	Inovatyviosios medicinos centras	1	14	0
U013	Nacionalinis vėžio institutas	1	2	2
U014	Fizinių ir technologijos mokslų centras	1	11	0
Iš viso:			182	182

4 priedas. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų

Kodas	Pavadinimas	Tipas	Ryšiai	
			Išėinan- tys	Išėinan- tys
F001	UAB „Aconitum“	2	0	6
F003	UAB „Biok“	2	0	0
F004	UAB „Biomapas“	2	2	5
F007	UAB „Biotechpharma“	2	8	2
F009	UAB „Kamieninių ląstelių tyrimų centras“	2	0	3
F010	VšĮ Nacionalinis kraujo centras	2	0	4
F011	UAB „Probiosanus“	2	5	1
F012	UAB „Profarma“	2	4	2
F013	UAB „Sicor biotech/ TEVA“	2	0	4
F017	UAB „Diagnolita“	2	2	2
F018	UAB „Nomads“	2	6	0
F019	UAB „Barnas“	2	4	0
PA001	„Saulėtekis“	3	3	9
PA002	„Santara“	3	3	4
PA024	„Versli Lietuva“	3	14	8
PA026	MITA	3	0	6
PA032	Lietuvos biotechnologų asociacija	3	3	10
U001-P001	Vilniaus universiteto Biotechnologijos institutas	1	13	15
U001-P002	Vilniaus universiteto Biochemijos institutas	1	7	9
U001-P003	Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakultetas	1	2	13
U002-P007	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos fakultetas	1	4	8
U002-P009	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Farmacijos fakultetas	1	0	3
U002-P010	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kardiologijos institutas	1	8	8
U002-P013	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Neurologijos klinika	1	4	1
U003-P014	Kauno technologijos universiteto Cheminės technologijos fakultetas	1	11	5

Kodas	Pavadinimas	Tipas	Ryšiai	
			Išeinan- tys	Įeinan- tys
U006-P020	Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Biologijos ir augalų Biotechnologijos institutas	1	0	2
U006-P021	Aleksandro Stulginskio universiteto Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos institutas	1	2	1
U007-P024	Vytauto Didžiojo universiteto Gamtos mokslų fakultetas	1	10	7
U009	Lietuvos žemdirbystės institutas	1	4	0
U011	Inovatyviosios medicinos centras	1	10	0
U013	Nacionalinis vėžio institutas	1	6	1
U014	Fizinių ir technologijos mokslų centras	1	4	0
Iš viso:			139	139

5 priedas. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų formalūs nereikšmingi įeinantys ir išeinantys ryšiai

Kodas	Pavadinimas	Tipas	Ryšiai	
			Įšeinan-tys	Įeinan-tys
F001	UAB „Aconitum“	2	0	1
F003	UAB „Biok“	2	0	6
F004	UAB „Biomapas“	2	8	1
F007	UAB „Biotechpharma“	2	1	1
F009	UAB „Kamieninių ląstelių tyrimų centras“	2	1	0
F010	VšĮ Nacionalinis kraujo centras	2	0	2
F011	UAB „Probiosanus“	2	0	1
F012	UAB „Profarma“	2	2	3
F013	UAB „Sicor biotech/ TEVA“	2	0	4
F017	UAB „Diagnolita“	2	0	0
F018	UAB „Nomads“	2	1	0
F019	UAB „Barnas“	2	2	0
PA001	„Saulėtekis“	3	1	1
PA002	„Santara“	3	0	4
PA024	„Versli Lietuva“	3	0	3
PA026	MITA	3	2	7
PA032	Lietuvos biotechnologų asociacija	3	7	6
U001-P001	Vilniaus universiteto Biotechnologijos institutas	1	4	3
U001-P002	Vilniaus universiteto Biochemijos institutas	1	10	4
U001-P003	Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakultetas	1	0	4
U002-P007	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos fakultetas	1	11	5
U002-P009	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Farmacijos fakultetas	1	0	5
U002-P010	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kardiologijos institutas	1	5	1
U002-P013	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Neurologijos klinika	1	0	1

Kodas	Pavadinimas	Tipas	Ryšiai	
			Išeinan- tys	Įeinan- tys
U003-P014	Kauno technologijos universiteto Cheminės technologijos fakultetas	1	2	0
U006-P020	Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Biologijos ir augalų Biotechnologijos institutas	1	1	1
U006-P021	Aleksandro Stulginskio universiteto Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos institutas	1	0	0
U007-P024	Vytauto Didžiojo universiteto Gamtos mokslų fakultetas	1	1	2
U009	Lietuvos žemdirbystės institutas	1	0	0
U011	Inovatyviosios medicinos centras	1	5	0
U013	Nacionalinis vėžio institutas	1	0	0
U014	Fizinių ir technologijos mokslų centras	1	2	0
Iš viso:			66	66

6 priedas. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalus nereikšmingi įeinantys ir išeinantys ryšiai.

Kodas	Pavadinimas	Tipas	Ryšiai	
			Išeinantys	Įeinantys
F001	UAB „Aconitum“	2	1	8
F003	UAB „Biok“	2	0	2
F004	UAB „Biomapas“	2	9	5
F007	UAB „Biotechpharma“	2	8	7
F009	UAB „Kamieninių ląstelių tyrimų centras“	2	7	4
F010	VšĮ Nacionalinis kraujo centras	2	0	3
F011	UAB „Probiosanus“	2	5	7
F012	UAB „Profarma“	2	3	8
F013	UAB „Sicor biotech/ TEVA“	2	0	6
F017	UAB „Diagnolita“	2	3	1
F018	UAB „Nomads“	2	2	0
F019	UAB „Barnas“	2	3	0
PA001	„Saulėtekis“	3	6	1
PA002	„Santara“	3	1	1
PA024	„Versli Lietuva“	3	0	1
PA026	MITA	3	0	8
PA032	Lietuvos biotechnologų asociacija	3	2	8
U001-P001	Vilniaus universiteto Biotechnologijos institutas	1	10	11
U001-P002	Vilniaus universiteto Biochemijos institutas	1	9	7
U001-P003	Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakultetas	1	3	4
U002-P007	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos fakultetas	1	11	8
U002-P009	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Farmacijos fakultetas	1	1	6
U002-P010	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kardiologijos institutas	1	2	7
U002-P013	Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Neurologijos klinika	1	4	1

Kodas	Pavadinimas	Tipas	Ryšiai	
			Išeinan- tys	Iėinan- tys
U003-P014	Kauno technologijos universiteto Cheminės technologijos fakultetas	1	11	2
U006-P020	Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Biologijos ir augalų Biotechnologijos institutas	1	2	2
U006-P021	Aleksandro Stulginskio universiteto Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos institutas	1	0	2
U007-P024	Vytauto Didžiojo universiteto Gamtos mokslų fakultetas	1	7	5
U009	Lietuvos žemdirbystės institutas	1	2	0
U011	Inovatyviosios medicinos centras	1	8	0
U013	Nacionalinis vėžio institutas	1	3	1
U014	Fizinių ir technologijos mokslų centras	1	3	0
			0	0
Iš viso			126	126

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

Lina Skeberdytė

MOKSLO IR VERSLO
ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKA:
LIETUVOS BIOTECHNOLOGIJŲ
SEKTORIAUS ATVEJIS

Daktaro disertacijos santrauka
Socialiniai mokslai, vadyba (03 S)

Vilnius, 2015

Disertacija rengta 2010–2015 metais Mykolo Romerio universitete

Mokslinis vadovas

Prof. dr. (HP) **Alvydas Baležentis** (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba – 03 S)

Daktaro disertacija ginama viešame Vadybos mokslo krypties gynimo tarybos posėdyje 2015 m. spalio 14 d. 14 val. Mykolo Romerio universiteto II-230 aud. (Ateities g. 20, LT-08303 Vilnius).

Pirmininkas

Prof. dr. Tadas Sudnickas (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S)

Nariai:

Prof. habil. dr. Borisas Melnikas (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S),

Prof. dr. Agota Giedrė Raišienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S),

Prof. dr. Alvydas Raipa (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03S),

Prof. habil. dr. Voldemars Strikis (Latvijos žemės ūkio universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04S).

Daktaro disertacijos santrauka išsiųsta 2015 m. rugsėjo 14 d.

Daktaro disertaciją galima peržiūrėti Lietuvos nacionalinėje Martyno Mažvydo bibliotekoje (Gedimino pr. 51, LT-01504 Vilnius) bei Mykolo Romerio universiteto bibliotekose (Ateities g. 20, LT-08303 ir Valakupių g. 5, LT-10101 Vilnius; V. Putvinskio g. 70, LT-44211 Kaunas).

MOKSLO IR VERSLO ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKA: LIETUVOS BIOTECHNOLOGIJŲ SEKTORIAUS ATVEJIS

Daktaro disertacijos santrauka

Tyrimo aktualumas. Šiuolaikinėje nuolat kintančioje inovacijų ekonomikoje žinios yra pagrindinė progreso sąlyga. Todėl žinių siekis, jų įsisavinimas, kūrimas ir perdavimas tampa pačiais svarbiausiais ilgalaikių konkurencinių pranašumų šaltiniais, o inovacinės veiklos skatinimas ir valdymas – vienu iš didžiausių iššūkių tiek nacionalinės, tiek tarptautinės viešosios politikos formavimo ir įgyvendinimo srityse.

Mokslo ir verslo bendradarbiavimo procesų valdymas, mokslo žinių perdavimas ir jų komercializavimas – tai vieni iš svarbiausių inovacijų politikos uždavinių, kurių svarbą itin sustiprino per paskutinius kelis XX a. dešimtmečius atstumo, laiko, erdvės sąvokas bei jų ribojimus pakeitusios informacinės ir komunikacijos technologijos, kai visas pasaulis buvo sujungtas į globalią, informacija pagrįstą tinklinę struktūrą – tinklo visuomenę (Castells, 2005).

Tinklų ir tinklaveikos tyrimai tapo vienos svarbiausių ir perspektyviausių tyrimų sričių ne tik informatikos ar ekonomikos, bet ir kitose srityse, tokiose kaip politologija, sociologija, viešasis valdymas (Provan, Milward, 2001). Naujų tinklų, peržengiančių įvairių formalų organizacijų ribas ir hierarchijos lygius, formavimasis meta iššūkį egzistuojantiems organizacijos ir vadybos modeliams taip keisdamas konkurencinių pranašumų formas. Taigi, poreikis tyrinėti tinklus bei tinklaveiką kyla dėl būtinybės prisitaikyti prie socialinės struktūros pokyčių.

Visi ekonominiai procesai yra socialiai įtinklinti. Tinklaveikos procesai yra glaudžiai susiję su socialinio gyvenimo principų taikymu (White 1992; Shrum ir Bankston 1993; Lin 2001), nes tinklas – tai socialinis pasaulis susideda iš dalyvių, sąveikų ir įvykių, kuriame įvairius išteklius turintys dalyviai nuolat sąveikauja tarpusavyje ir yra priklausomi vieni nuo kitų. Tinklo esmė – tankiuose socialiniuose, ekonominiuose, formaliuose, neformaliuose ryšiuose įtinklintos žinios. Tai žinios, kurios aktualizuojasi socialinės sąveikos metu.

Mokslo ir verslo organizacijų ryšiai sudaro sociokultūrinę sistemą, kurioje tarporganizaciniai ir tarpasmeniniai ryšiai formalūs ir neformalūs ryšiai atlieka svarbų vaidmenį siekiant efektyviai bendradarbiauti kuriant mokslinę ar komercinę produkciją. Tinklo dalyvių gebėjimas ne tik dalyvauti tinklinėje struktūroje, bet ir ją formuoti tampa itin aktuali tyrimų sritis tinklinėje visuomenėje, nes kyla klausimas, kaip šį procesą reikėtų analizuoti ir valdyti.

Iki šiol mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimo klausimai buvo tyrinėti siekiant „kietosiomis“ priemonėmis (infrastruktūros kūrimas, mokslinių tyrimų finansavimas ir kita) užtikrinti produktyvią mokslo ir verslo sąveiką. Tačiau paskutiniaisiais metais daugėja mokslinių tyrimų, kurių objektas – inovacijų kultūros politikos formavimas nacionaliniu lygmeniu, kai gilinamasi į socialinį ir intelektualinį organizacijų kapitalą bei jo realizavimo ir plėtros galimybes ir galimybes.

Mokslinis iširtumas. Tinklų ir tinklaveikos bruožams ir raiškai viešojoje politikoje skirta nemažai darbų: Provan (2001, 2007), Peterson ir kt., (2003), O'Toole (2004),

Sandstrom (2008), Kenis (2009). Socio-ekonominiu požiūriu tinklus ir jų analizės instrumentus analizavo Bonacich (1972, 1987), Freeman (1979), Wasserman ir Faust (1994), Scott (2000), Newman (2002), Borgatti ir Foster (2003), Brass (2004), Kilduff ir kt. (2006), Fagiolo (2010). Tarp socialinių tinklų analizės teoretikų itin svarbus Granovetter (1973) mokslinis požiūris, kuris tinklaveiką socialinėje struktūroje aiškino stiprių ir silpnų ryšių pagrindu, taip pat Burt (1992), Ahuja (2000), kurie apibrėžė ir tyrė socialinių tinkle struktūrines duobes. Socialinio kapitalo raišką socialiniuose ryšiuose tyrė Senker ir kt. (1998), Burt (2000), Auranen (2005), Butcher (2005). Tarp Lietuvos mokslininkų galima paminėti M. Vilko disertaciją „Tinklaveika ir procesų pokyčių rezultatyvumas“ (2007), M. Vilko ir J. Bučaitės-Vilkės straipsnį, skirtą nagrinėti besiformuojančios tinklaveikos teoriniams klausimams (Vilkas, 2009), taip pat A. Ramonaitės ir J. Kavaliauskaitės studiją (2012), kurioje tinklaveikos prieiga pirmą kartą panaudota tiriant Sąjūdžio judėjimo ištakas bei A. Ramonaitės (2011) silpnųjų ir stipriųjų ryšių svarbos protesto mobilizacijai tyrimus. E. Ribašauskienė ir D. Šalengaitė (2013) tinklaveiką nagrinėjo kaimo tinklo kontekste. B. Mikulskienė (2013) mokslinėje studijoje suformulavo suinteresuotųjų šalių dalyvavimu grįstą sprendimų priėmimo modelį išanalizavus viešosios politikos suinteresuotųjų šalių įtraukimo į konkrečios viešosios politikos formavimo procesą būdus dviejuose socialiai jautriuose sektoriuose: sveikatos politikos; švietimo ir mokslinių tyrimų politikos. Bučinskas, A., Giedraitytė, V., ir Raipa, A., (2014) tinklaveikos raišką analizavo viešojo valdymo pokyčių struktūroje. Didžiojoje daugumoje tyrimų analizuota pati tinklo ir tinklaveikos koncepcija, teoriniai jos aspektai. Empirinių darbų, vertinančių tinklaveikos raišką, pobūdį, struktūrą, turinį, reikšmę bei tinklo dalyvių ryšį su tinklu yra kur kas mažiau, nors šie klausimai ir sudaro socialinių tinklų analizės prasmę. Mokslo ir verslo organizacijų ryšiai ir jų įtaka inovacijų procesams yra vienas iš svarbiausių vadybos, inovacijų ekonomikos, mokslo sociologijos, mokslo ir žinių valdymo, mokslo ir technologijų politikos ir daugelio kitų sričių mokslininkų tyrimų objektas, kurį formavo Agrawal (2001), Poyago-Theotoky et al. (2002), McMillan ir Hamilton (2003), Hall (2004), Mowery ir Nelson (2004). Mokslo ir verslo ryšius socialinių tinklų požiūriu analizavo Powell, Koput ir Smith-Doerr (1996), Hansen (1999), Zucker ir Darby (2000) Hall ir kiti (2000), Stroele ir kiti (2012), Jenssen ir Nybakk (2013), Cimenler (2014). Formalius ir neformalius mokslo ir verslo organizacijų ryšius analizavo Hagedoorn ir kt. (2000), Bongers ir kt. (2003), Brennenraedts ir kt. (2006), Schmidt (2007), Fuentes ir Dutrénit (2010). Socialinius tinklus žinių perdavimo požiūriu tyrė Abreu ir kt. (2009), Nors Lietuvoje yra aktualūs mokslo ir verslo bendradarbiavimo skatinimo tyrimai ir yra pripažįstama šių sektorių ryšių bei sąveikos svarba, tačiau šių sektorių organizacijų socialiniai ryšiai iki šiol yra per mažai tyrinėta sritis. G. Tautkevičienė (2011), remdamasi bibliometriniais duomenimis analizavo Kauno technologijos universiteto mokslininkų bendradarbiavimo tinklą pagal mokslines publikacijas. Nugaras J. (2015) savo disertacijoje analizavo aukštojo mokslo institucijų tinklaveikos vertinimo aspektus.

Mokslinė problema. Mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimo skatinimo, valdymo būdų paieškos yra aktualios globaliu mastu, tačiau šio proceso svarba ypatingai yra pabrėžiama Europos Sąjungoje (Europos paradoksas). Vis labiau atkreipiamas dėmesys į socialinius tarporganizacinius ryšius siekiant produktyvaus bendradarbiavimo, šio pro-

cesų veiksmų neištirtumas suponuoja mokslinę problemą: kokia yra tinklaveikos raiška mokslo ir verslo organizacijų kontekste ir kaip susiformavę ryšiai atskleidžia pasitikėjimo, kompetencijos ir intelektualius ryšius? Tarporganizaciniai formalūs ir neformalūs ryšiai ir šių ryšių formuojamas mokslo ir verslo organizacijų tinklas yra netyrinėta sritis ne tik Lietuvoje, bet itin mažai dėmesio jau yra skirta tarptautiniu mastu.

Disertaciniame darbe atliekamas tyrimas – tai mokslo ir verslo organizacijų sąveikos kaip sociokultūrinės sistemos tyrimas, kurioje ryšiai yra mobilizuojami mokslinei produkcijai pasiekti. Disertaciniame darbe mokslo ir verslo organizacijų sąveika analizuojama sisteminiu požiūriu remiantis socialinių tinklų ir tinklaveikos teorijomis. Mokslo ir verslo organizacijų formalios ir neformalios tinklaveikos raiška Lietuvos biotechnologijų sektoriuje ir besiformuojančių tinklų įtaka mokslo ir verslo organizacijų veiklos tinkle įgalinimui. Iki šiol šių klausimų nagrinėjimui buvo skirta itin mažai dėmesio ypač neformalios tinklaveikos raiškos aspektui tinklaveikos tyrimų kontekste.

Darbo tikslas – ištirti biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų formalios ir neformalios tinklaveikos raiškos savitumus.

Tyrimo objektas – Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijos

Tyrimo dalykas – Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklaveika.

Uždaviniai:

1. Pagrįsti tinklaveikos raišką globalizacijos teorijų požiūriu.
2. Išanalizuoti ryšių tarp sistemos dalyvių pobūdį ir tinklų formavimosi struktūrinių ir socialinių savybių prielaidas bei pasiūlyti analitinį modelį mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveikos savitumams tirti.
3. Identifikuoti Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančias mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijas.
4. Sukurti metodiką Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių organizacijų tinklaveikos analizei.
5. Atlikti Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų socialinių tinklų analizę.

Tyrimo ginamieji teiginiai:

1. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijos yra hierarchiniu principu tarpusavyje susijusios socialiniais ryšiais, kurie rodo skirtingą organizacijų įsitinklinimo lygį ir tinklo dalyvio poziciją tinkle.
2. Lietuvos biotechnologijų sektoriuje tarp mokslo ir verslo organizacijų egzistuoja tiek formalių tiek neformalių ryšių tinklas, kuris yra reikšmingas mokslinės ar komercinės produkcijos sukūrimui.

Disertacinio darbo mokslinis naujumas.

Disertaciniame darbe pirmą kartą tarporganizaciniu lygmeniu analizuojama mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveiką, kai vertinami tiek formalūs tiek ne-

formalūs ryšiai, reikšmingi mokslinės ar komercinės produkcijos sukūrimui. Disertacinio darbo mokslinį naujumą nusako šie gauti rezultatai:

1. Suformuluotas sisteminis požiūris į tinklaveikos raišką globalioje visuomenėje.
2. Remiantis šiuo požiūriu, sukurtas analitinis modelis tarporganizacinei mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveikai kaip cikliniam procesui analizuoti.
3. Parengta metodika mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveikai analizuoti, kuri leido nustatyti tarporganizacinių ryšių egzistavimą, jų kryptingumą, pobūdį ir produktyvumą bei tinklaveikos apribojimus.
4. Nustatytas Lietuvos biotechnologijų viešojo ir privataus sektorių mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tarporganizacinių ryšių tinklas bei ryšių pobūdis ir reikšmingumas, sudarytas ir vizualizuotas ryšių žemėlapis.
5. Sėkmingai pritaikyta parengta metodika leido nustatyti Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių mokslo, verslo ir paramos organizacijų tarporganizacinių ryšių tinklus bei juos įvertinti pagal socialinių tinklų analizės parametrus, skirtus tinklo centralizacijai bei ryšių reikšmingumui nustatyti.
6. Nustatyti mokslinei/komercinei produkcijai reikšmingų ryšių tinklo plėtrą apribojantys veiksniai.

Teorinis darbo reikšmingumas.

Disertacinio darbo reikšmingumas visų pirma atsiskleidžia socialinių tinklų analizės pritaikymu Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklaveikai analizuoti. Suformuluotas konceptualus tinklaveikos analizės modelis papildė socialinių ryšių tyrimus ir suteikia naujų žinių apie tinklaveikos analizės ir rezultatų interpretacijos savitumus.

Darbo praktinis reikšmingumas.

Praktinis disertacinio darbo reikšmingumas, visų pirma, siejamas su praktiniu socialinių tinklų analizės metodo bei suformuluoto mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizės konceptualaus modelio pritaikymu Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos savitumams tirti.

Suvokimas apie socialinių ryšių struktūrą ir pobūdį leidžia kryptingai organizuoti mokslinį/komercinį bendradarbiavimą. Socialinių ryšių pobūdis leidžia nustatyti intelektinius srautus tarp tinklo dalyvių.

Nustatyti formalųjų/neformaliųjų reikšmingų/nereikšmingų ryšiai atskleidžia tinklo dalyvių pozicijas tinkle, pasitikėjimo kanalus.

Tyrimo rezultatai reikšmingi kuriant priemones mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimui skatinti, nes tyrimas atskleidžia tinklo dalyvių pozicijas bei stipriausius tarporganizacinius ryšius.

Disertacinio darbo struktūra. Disertacinį darbą, be įvado ir išvadų, sudaro trys dalys.

Pirmojoje disertacijos dalyje „Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveika: teoriniai aspektai“, remiantis suformuluotu globalizacijos teorijomis grįstu požiūriu į šiuolaikinės pasaulio sistemos elementų ryšius, žinių gamybos ir valdymo kaitos kontekste, kai konkurencingumo pagrindu tampa organizacijos gebėjimas suvokti ir realizuoti savo nematerealiuosius išteklius,

analizuojami mokslo ir verslo organizacijų socialiniai ryšiai. Tarporganizacinių ryšių tinklas yra suvokiamas kaip sociokultūrinė sistema, kurioje rezultatas priklauso ne tik nuo mokslinių pajėgumų bei finansinių išteklių, bet taip pat nuo socialinių ryšių su kitomis organizacijomis bei tinklo dalyvio įsitinklinimo lygio. Pagal sudarytą ryšių tipologiją bei nustatytus mokslinės, komercinės vertės kūrimo kanalus, parengtas konceptualus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizės modelis. Tinklaveika konceptualizuojama kaip ciklinis procesas, formuojantis hierarchiniu principu tarpusavyje susijusių tinklo dalyvių sistemą (1 pav.). Tinklo dalyvis, socialinės veiklos metu, įvairiais kanalais, kuriuos jis gali pasiekti, dalyvauja informacijos srautuose. Šio proceso metu vyksta transformacija – tinklo dalyvio ryšių formavimasis ir plėtra, nuo kurios priklauso dalyvio vieta tinklo struktūroje. Ciklo pabaigoje atsiskleidžia šio proceso dinamika: informacija apie tinkle vykstančius procesus pasiekia tinklo dalyvį, ir jis taip pat dalyvauja šioje struktūravimo veikloje performuodamas savo ryšius.

Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos rezultatas – tai sukuriamą vertė, nuo kurios priklauso tinklo dalyvio galios sklaida tinkle. Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos rezultatas – sukuriamą vertė, kuri, priklausomai nuo pasiektų tikslų, gali būti teigiama ir neigiama. Visų pirma, tinklo dalyvio sukuriamą vertė turi materialią išraišką: tai sukurta (arba nesukurta) mokslinė/komercinė produkcija.

Tinklaveikos procese yra svarbus nematerialios vertės aspektas – tai informacijos apie tinklo dalyvį ir jo kompetenciją sklaida tinkle. Sukuriama materialinė ir nematerialinė vertė lemia tinklo dalyvių poziciją – galią – tinklo sistemoje. Galia yra suvokiama kaip tinklo dalyvio galimybių struktūruoti savo veiksmus tinkle (t.y. veikti tinklą) ir tinklo dalyvio veiksmų tinkle apribojimų (veiklos apribojimų) santykis. Branduolio (centrinėje) pozicijoje esančių tinklo dalyvių veiksmams tinkle yra mažiau apriboti nei periferijoje esančio dalyvio ir jis turi didesnę įtaką tinklui bei lemia pokyčius tinkle.

Antrojoje disertacinio darbo dalyje, „Mokslo, ir verslo organizacijų tinklaveikos tyrimo metodologiniai pagrindai“. Šioje dalyje, siekiant nuosekliai pagrįsti pasirinktą empirinio tyrimo metodiką, išskirti svarbiausi Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo tinklaveikos empirinio tyrimo pasirengimo ir vykdymo etapai bei metodiniai sprendimai, nusakantys tyrimo logiką.

Mokslo ir verslo organizacijų socialinių ryšių analizė disertacijos empiriniame tyrime atliekama siekiant kiekybiniais metodais įvertinti biotechnologijų sektoriaus kompetencijos srautus tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje.

Empirinio tyrimo tikslas – ištirti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus verslo ir mokslo organizacijų ryšius ir tinklaveikos savitumus.

Tyrimo objektas – Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų ryšiai.

Empiriniu tyrimu siekiama išspręsti šiuos uždavinius:

1. Nustatyti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų ryšių tinklą.
2. Atlikti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų socialinių tinklų analizę ir nustatyti šio tinklo hierarchinės struktūros savitumus.
3. Išanalizuoti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos savitumus ir nustatyti tarporganizacinių ryšių, reikšmingų mokslinei produkcijai sukurti formas, ryšių naudą bei ryšių plėtros apribojimus.

Visų pirma, temos moksliniam ištirtumui atskleisti bei moksliniam požiūriui į tiriamąjį objektą suformuluoti, naudojami mokslinės literatūros analizės, sisteminimo, sintezės, lyginimo, integravimo, apibendrinimo ir loginės analizės metodai. Tyrimas apima šiuos etapus:

- *Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų identifikavimas*. Analizuojant mokslinę literatūrą, oficialius duomenis bei atlikus apklausą telefonu ir el. paštu identifikuojamos viešojo ir privataus sektoriaus organizacijos, vykdančios veiklą biotechnologijų srityje.
- *Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų ryšių tinklo nustatymas*. Organizacijų tinklui nustatyti ir tinklaveikai analizuoti parengtas klausimynas, pagal kurį, remiantis organizacijų vadovų/atstovų atsakymais sudarytas organizacijų ryšių tinklas, nustatytos ryšių kryptys, tipai ir jų produktyvumas.
- *Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklaveikos analizė*. Remiantis socialinių tinklų analizės metodu išanalizuoti tarporganizaciniai ryšiai ir atskleista galios sklaida pagal centralizacijos rodiklius.

Empiriniam tyrimui pasirinktas kiekybinio tyrimo metodas: socialiniai tarporganizaciniai ryšiai analizuojami remiantis statistinės analizės ir socialinių tinklų metodika. Tyrimo rezultatai atskleidžia struktūrines tinklo savybes, kurios leidžia formuluoti prielaidas tinklo savybių priežastiniams ryšiams paaiškinti. Tyrimo rezultatams analizuoti naudojami apibendrinimo, interpretacijos ir loginės analizės metodai.

Tyrimas yra vykdomas tarporganizaciniame (ne tarpasmeniniame) lygmenyje, todėl klausimynas yra skirtas organizacijų vadovams ar jų deleguotiems atstovams, kurie turi ir gali suteikti informaciją apie organizacijos/padalinio lygmens socialinius ryšius, jų pobūdį ir reikšmę. Svarbu pažymėti, kad veiklos vykdymas biotechnologijų srityje yra tinklo dalyvių atrankos kriterijus. Tyrimo metu gilinamasi į šių organizacijų tinklaveiką ne tik pagal rezultatus biotechnologijų srityje, bet siekiant mokslinės produkcijos apskritai.

Tyrimo laikotarpis – organizacijų vadovų/atstovų prašoma nurodyti duomenis apie 2004–2014 m. ryšius. Toks tyrimo laikotarpis pasirinktas siekiant nustatyti ne konkrečius bendros veiklos atvejus, o paties ryšio svarbą mokslinės/komercinės produkcijos sukūrimui.

Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų vadovų/atstovų vertinimų duomenys apdorojami ir analizuojami naudojant statistinį duomenų analizės paketą SPSS 20.0. ir socialinių tinklų analizės paketą UCINET 6 (Borgatti, Everett ir Freeman, 2002). Tai viena plačiausiai naudojamų programų socialiniams ryšiams analizuoti ir vizualizuoti – UCINET. UCINET 6 yra programinis įrankis skirtas socialinio tinklo analizei atlikti, sukurtas Borgatti, Everett ir Freeman (2002). Tinklo analizės programinė įranga remiasi grafų teorija, taip pat kaip ir Ucinet programinis paketas.

Visų pirma atliekama statistinė ryšių, jų kryptingumo ir abipusiškumo analizė tarp organizacijų grupių, o ne tarp pačių organizacijų. Siekiant patikrinti, ar yra statistiškai reikšmingų skirtumų tarp ryšių pobūdžio tarp organizacijų grupių taikyta dispersinė analizė. Tikrinimui pasirinktas reikšmingumo lygmuo lygus 0,05. Rodiklių skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, kai $p < 0,05$.

Šiam tikslui pasiekti analizuojami keturi tarporganizacinių ryšių tinklai: Formalių reikšmingų ryšių, neformalių reikšmingų, formalių nereikšmingų ryšių, neformalių nereikšmingų ryšių tinklai. Nustatomi izoliuoti tinklo dalyviai, su kuriais nė viena organizacija nenurodė turinti ryšių. Šie tinklo dalyviai tyrime toliau nebuvo analizuojami. Iden-

tifikuojama hierarchinė tinklo struktūra siekiant atskleisti tinklo dalyvių reikšmę ir įtaką tinklui bei pasitikėjimo, žinių ir kompetencijos srautus.

Centriškumas yra vienas iš svarbiausių socialinių tinklų analizės rodiklių. Disertaciniame darbe tinklo dalyvių pozicijos tinkle, tinklo dalyvių hierarchija ir branduolys kiekviename tinkle nustatomas remiantis keturiais centriškumo rodikliais: Laipsnio, Bonacicho, artumo ir tarpusavio centriškumo. Šie rodikliai atskleidžia tinklo hierarchinę struktūrą, tinklo dalyvių įsitinklinimo lygį bei įtaką tinkle.

Atlikus duomenų analizę, siekiant aiškiai ir suprantamai vizualizuoti duomenis sociogramomis, naudojamos programos, leidžiančios grafiškai pateikti analizės rezultatus. Sociograma padeda pateikti visą sistemos ryšių struktūrą ir tuo pačiu metu suteikia galimybę matyti kiekvieno tinklo dalyvio ryšių tinklą. Išanalizuotiems duomenims vizualizuoti panaudota Netdraw programa, skirta socialinių tinklų braižymui. Netdraw programa naudoja algoritmą, leidžiantį mazgus atsitiktine tvarka išdėstyti dvimatėje erdvėje, kur $X-Y$ neturi jokios reikšmės, o tinklo dalyvių vieta plokštumoje ir ryšiai nenurodo jokių konkrečių aspektų (Hanneman ir Riddle, 2005).

Siekiant atskleisti stipriausius ryšius taip pat analizuojamas mokslo ir verslo organizacijų ryšių abipusiškumas ir tinklų rodikliai lyginami tarpusavyje, nustatomi organizacijų grupėms būdingi ryšiai. Atlikus socialinių ryšių analizę, atskleidžiami biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklaveikos savitumai, tinklo lyderių branduolys bei tinklo periferija.

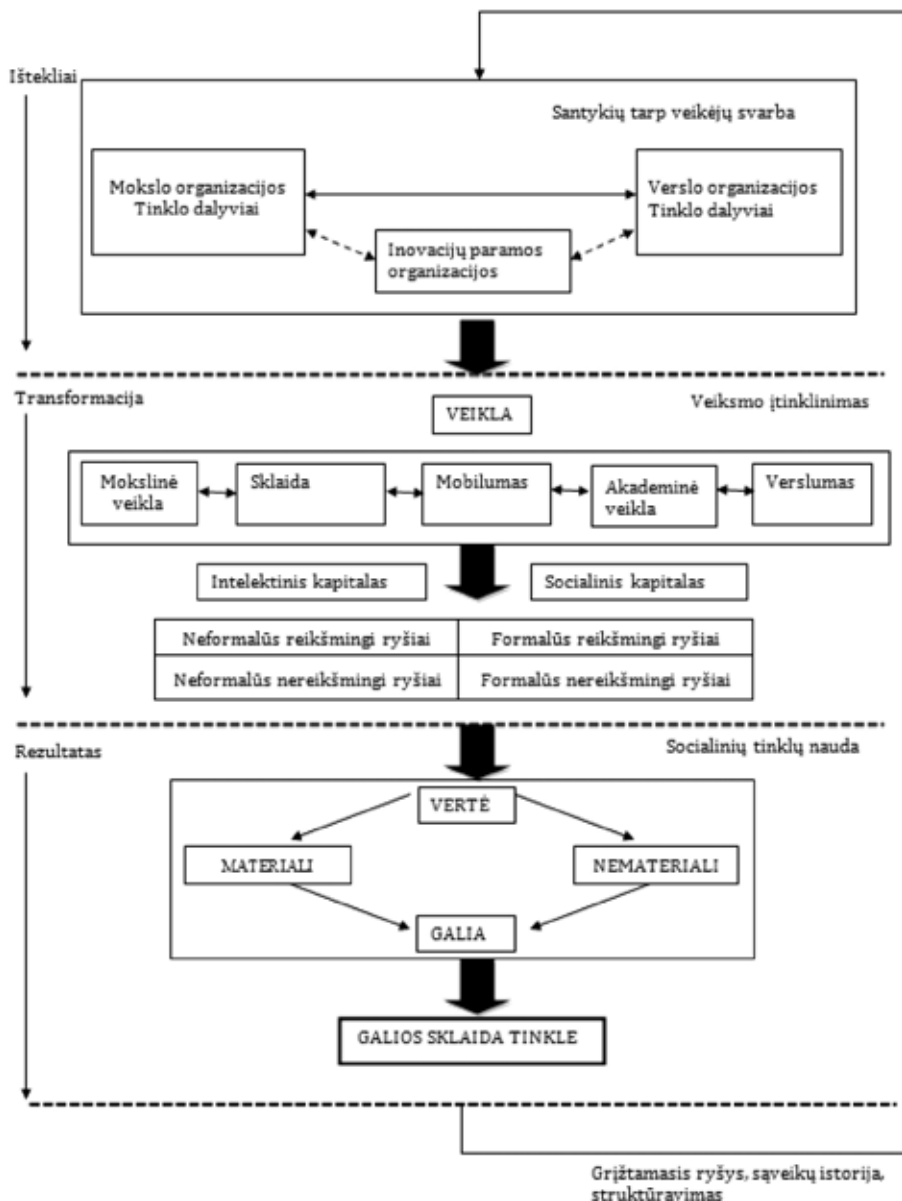
Trečiajame disertacinio darbo tyrimo etape, remiantis organizacijų vadovų/atstovų vertinimais, nustatomi ir analizuojamos svarbiausios reikšmingų ryšių plėtrai bendradarbiavimo formos, formalių ir neformalių ryšių nauda, labiausiai tinklaveiką ribojantys veiksniai.

Empiriniui tyrimui taikyti šie apribojimai:

Dėl objekto pasirinkimo. Disertacinio darbo objektas yra mokslo ir verslo organizacijų tinklaveika. Tai yra procesas, kurio Inovacijų paramos organizacijos šioje disertacijoje yra analizuojamos kaip reikšmingas mokslo ir verslo bendradarbiavimo proceso dalyvis. Inovacijų paramos organizacijų tikslas – sėkmingas mokslo ir verslo bendradarbiavimas, o pačios organizacijos atlieka katalizatoriaus funkciją. Šios organizacijos tyrime identifikuojamos remiantis mokslo ir verslo organizacijų vadovų (atstovų) vertinimais. Iš visų inovacijų paramos veiklą Lietuvoje vykdančių organizacijų aštuonios buvo identifikuotos, kaip reikšmingos. Tik šios organizacijos dalyvavo tyrime.

Dėl tiriamojo objekto identifikavimo. Biotechnologijos yra tarpdisciplininė ir tarpsektorinė sritis, apie kurią atskirai Lietuvoje nekaupiama ir neanalizuojama pakankamai statistinių duomenų: sektoriaus pajamos, investicijų išlaidos, sektoriaus mokslinė, komercinė produkcija ir kt., todėl atliekant tinklo dalyvių analizę, remiamasi pačių organizacijų pateikiamais duomenimis, kurių yra nedaug.

Dėl veiklos biotechnologijų srityje kaip tinklo dalyvių atrankos kriterijaus. Lietuvoje yra tik kelios organizacijos, kurios vykdo veiklą išimtinai biotechnologijų srityje. Tyrime ryšių formalumas ir reikšmingumas tiriamas vertinant tarporganizacinį bendradarbiavimą bet kurioje MTEP veikloje. Empiriniam tyrimui šis kriterijus pasirinktas dėl biotechnologijų sektoriaus (atstovams) žinių perdavimo ir komercializavimo būtinybės, nes šiam procesui yra būtinas verslo ir mokslo organizacijų bendradarbiavimas. Daroma prielaida,



1 pav. Konceptualus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos modelis
(Šaltinis: sudaryta autorės)

kad organizacijos, vykdančios veiklą biotechnologijų srityje, turėtų būti pažengusios šioje srityje.

Dėl tyrimo laikotarpio. Socialinių ryšių pobūdžiui (formalūs, neformalūs ryšiai) ir svertinei vertei (reikšmingi, nereikšmingi ryšiai) nustatyti, pasirinktas 2004-2014 m. laikotarpis. Tyrimu siekiama atskleisti ne konkrečios mokslinės ar komercinės produkcijos sukūrimo atvejus, bet nustatyti ir įvertinti socialinę šių ryšių pusę: kompetencijos ir pasitikėjimo srautus, kuriuos žymi stiprūs ir reikšmingi ryšiai. Klausimyno patikimumui nustatyti buvo atliktas pilotinis tyrimas, kuriame tiriamasis laikotarpis nurodytas trumpesnis: 2010–2014 m. Laikotarpio trukmė buvo respondentų įvardytas kaip vienas iš labiausiai vertinimą apsunkinančių apribojimų. Atsižvelgiant į grįžtamąjį ryšį buvo priimtas sprendimas ryšio identifikavimo neapriboti trumpais laiko rėmais.

Tyrimo patikimumas siejamas su pasirinktais duomenų rinkimo ir analizės metodais. Tarporganizaciniai ryšiams nustatyti ir įvertinti remtasi mokslo ir verslo organizacijų vadovų arba jų deleguotų atstovų, galinčių išreikšti organizacinę poziciją vertinimais. Vertinimų rezultatams apdoroti ir analizuoti pasirinkta speciali socialinių tinklų analizės programinė įranga, kuria naudotis ir taikyti mokintasi mokslinės stažuotės Paslaugų pramonės tyrimų institute (Neapolis, Italija).

Trečiojoje mokslinio darbo dalyje, „Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizė“, pateikiami tyrimo rezultatai: identifikuoti tinklo dalyviai: Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijos, taip pat sektoriaus veiklai reikšmingos inovacijų paramos organizacijos.

Nustatytas Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų formalųjų/neformaliųjų bei reikšmingų/nereikšmingų ryšių tinklas. Pritaikius socialinių tinklų analizės metodiką, atlikta šio tinklo analizė, nustatyti hierarchiniai tinklo dalyvių ryšiai, jų pozicijos tinkle, reikšmingiausi tinklo dalyviai bei ryšių pobūdis.

Empirinio tyrimo rezultatai:

1. Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdo viešojo ir privataus sektoriaus organizacijos:
 - Viešojo sektoriaus mokslinių tyrimų ir švietimo organizacijos;
 - universitetų moksliniai padaliniai;
 - valstybiniai mokslo institutai.
 - Verslo organizacijos.

Nustatyta, kad mokslinę veiklą biotechnologijų srityje vykdo 12 viešojo sektoriaus mokslo organizacijų 28-iose mokslo padaliniuose ir 18 verslo įmonių. Universitetų moksliniai padaliniai yra pagrindinės mokslinius tyrimus atliekančios organizacijos Lietuvoje.

Biotechnologijų srityje mokslinius tyrimus Lietuvoje atlieka 7 universitetų padaliniai ir 5 valstybiniai institutai. Veiklos biotechnologijų srityje Lietuvoje nevykdo nė vienas privatus mokslo institutas. Visi mokslinių tyrimų centrai, ugdo biotechnologijų specialistus.

Svarbiausi mokslo ir verslo organizacijų socialinių tinklų analizės rezultatai.

Nustatytas ryšių tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų pobūdis: išskirti formalūs ir neformalūs ryšiai. Formalūs ir neformalūs tarporganizaciniai ryšiai pasiskirsto tolygiai visame tinkle. Tai rodo, kad mokslinės/komercinės produkcijos kūrimo procese svarbų vaidmenį atlieka neformalūs ryšiai.

Nustatytas formalių ir neformalių ryšių produktyvumas: mokslinei produkcijai sukurti reikšmingų ir nereikšmingų ryšių tinklas. Reikšmingi ryšiai sudaro 66 proc. šio tinklo. Taigi, tarporganizacinė tinklaveika tarp Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų yra grįsta tikslingais veiksmais tinkle siekiant plėtoti produktyvių ryšių tinklą.

Pagal ryšių pobūdį ir produktyvumą išskirti keturi tarporganizacinių ryšių tinklai: formalių reikšmingų ryšių, neformalių reikšmingų ryšių, formalių nereikšmingų ryšių ir neformalių nereikšmingų ryšių. Šie tinklai identifikuoja keturis galimus tarporganizacinės sąveikos tipus ir leidžia nustatyti bei įvertinti ryšių, reikšmingų mokslinės produkcijos sukūrimui, struktūrą tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje.

Nustatyti visų paminėtų produktyvių ryšių skaičiaus statistškai reikšmingi skirtumai tarp šių grupių: a) mokslo organizacijų grupėje tarp mokslo ir verslo ($p = 0,006$) organizacijų; b) paramos organizacijų grupėje tarp inovacijų paramos ir mokslo ($p = 0,009$) bei inovacijų paramos ir verslo ($p = 0,035$) organizacijų. Tarp kitų grupių reikšmingų skirtumų nėra.

Stipriausia koreliacija nustatyta tarp paminėtų įeinančių formalių ir mokslinei/komericinei produkcijai sukurti reikšmingų ir formalių nereikšmingų ryšių ($R = 0,71$). Koreliacija tarp visų kitų ryšių žymiai silpnesnė.

Daugiausia įeinančių ryšių turi inovacijų paramos organizacija LMT (32), MITA (27), mokslo organizacijos: Vilniaus universiteto Biotechnologijos institutas (24), Lietuvos mokslo taryba (21) Gamtos mokslų fakultetas (21), Biochemijos institutas (18), LSMU medicinos fakultetas, UAB Sidor Biotech (18), Biotechpharma (18) ir Lietuvos biotechnologų asociacija (18).

Nė viena organizacija nenurodė turinti kokių nors ryšių su šiomis mokslo organizacijomis (kurios buvo nurodytos, kaip vykdančios veiklą biotechnologijų srityje): VU medicinos ir chemijos fakultetais, LSMU Gyvulininkystės technologijos, Endokrinologijos fakultetais, KTU Matematikos ir Gamtos mokslų fakultetu ir Mikrosistemų ir nanosistemų moksliniu centru, VGTU Fundamentinių mokslų fakultetu, LEU Gamtos, matematikos ir technologijų fakultetu, ASU Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir Ekologijos institutu, VDU Botanikos sodu, Lietuvos sodininkystės institutu, Gamtos tyrimų centru. Menkas ryšys su šiomis organizacijomis rodo, kad šios organizacijos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių organizacijų tinklo sistemoje priklauso jos periferijai.

Tarp įmonių, nė vieno įeinančio ryšio neturi UAB „Baltymas“, UAB „Bioseka“, UAB „Biota“, UAB „Imunolita“, UAB „Sorpo“ ir UAB „Valentis“. Šios organizacijos nėra reikšmingos Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių organizacijų socialiniame tinkle.

Svarbiausi formalių reikšmingų ryšių tinklo analizės rezultatai.

Formalus reikšmingi mokslinės produkcijos sukūrimui ryšiai sudaro tarporganizacinės sąveikos pagrindą taro mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje.

Svarbiausias tarpininkas, jungiantis mokslo ir verslo organizacijas šiame tinkle yra inovacijų paramos organizacijos MITA ir LMT.

Šio tinklo galios branduolyje yra LMT, MITA, VU BChI, VU BTI, „Biotechfarma“, „Sidor Biotech/TEVA“. Iš mokslo organizacijų daugiausia FORMALIŲ REIKŠMINGŲ abipusių ryšių turi VU BChI.

Svarbiausi neformalių reikšmingų ryšių tinklo analizės rezultatai.

Neformalus reikšmingi ryšiai siekiant mokslinės/komercinės produkcijos labiausiai yra išplėtoti tarp mokslo organizacijų.

Šio tinklo galios branduolyje yra VU BTI, VŠĮ „Versli Lietuva“, Saulėtekio slėnis, VU BChI, KTU Cheminės technologijos fakultetas, VDU Gamtos mokslų fakultetas (3 pav.).



3 pav. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų neformalių, abipusiai reikšmingų ryšių tinklas.

Tinklo terpei, kurioje tinklo dalyviai yra susiję tvirčiausiais neformaliais, reikšmingais ryšiais, priklauso VU BTI, VŠĮ „Versli Lietuva“, VDU Gamtos mokslų fakultetas, VU Biochemijos institutas, Inovatyviosios medicinos centras, KTU Cheminės technologijos fakultetas, LSMU Kardiologijos institutas, Nacionalinis vėžio institutas. Tarp įmonių pagal šį rodiklį populiariausia UAB „Probiosanus“.

Svarbiausi formalių nereikšmingų ryšių tinklo analizės rezultatai.

Formaliais įsipareigojimais susieti, tačiau mokslinės/komercinės produkcijos nekuriantys ryšiai sudaro rečiausią tinklo dalį, kuriame daugiausia tokių ryšių turi inovacijų paramos organizacijos. Nereikšmingas ryšys reiškia, kad šis ryšys nebuvo panaudotas ar reikšmingas mokslinei produkcijai sukurti, organizacijos nemato produktyvaus bendradarbiavimo galimybių ir šie ryšiai nėra prioritetiniai.

Daugiausia tokių ryšių turi LSMU Medicinos fakultetas, UAB „Biok“ ir Integruotas mokslo, studijų ir verslo slėnis „Santara“.

Svarbiausi neformalių nereikšmingų ryšių tinklo analizės rezultatai.

Neformalaus pobūdžio mokslinės produkcijos nekuriančių ryšių tinklą labiausiai išplėtojusios yra mokslo organizacijos ir verslo įmonės: VU Biochemijos institutas, Biotechnologijų institutas, LSMU Medicinos fakultetas, KTU Cheminės technologijos fakultetas, VDU Gamtos mokslų fakultetas. Tarp įmonių – UAB „Biotechpharma“, Kamieninių ląstelių centras, taip pat UAB „Biomapas“, UAB „Probiosanus“.

Tankiausiame neformalių nereikšmingų ryšių tinklo branduolyje yra Inovatyviosios medicinos centras, KTU Cheminės technologijos fakultetas, LSMU Medicinos fakultetas ir VDU Gamtos mokslų fakultetas, UAB „Biomapas“, UAB „Biotechpharma“, Kamieninių ląstelių centras. Tarp inovacijų paramos organizacijų šio tipo ryšiais išsiskyrė tik „Saulėtekio“ slėnis.

Išvados

1. Pagrįsti tinklaveikos raišką globalizacijos teorijų požiūriu.

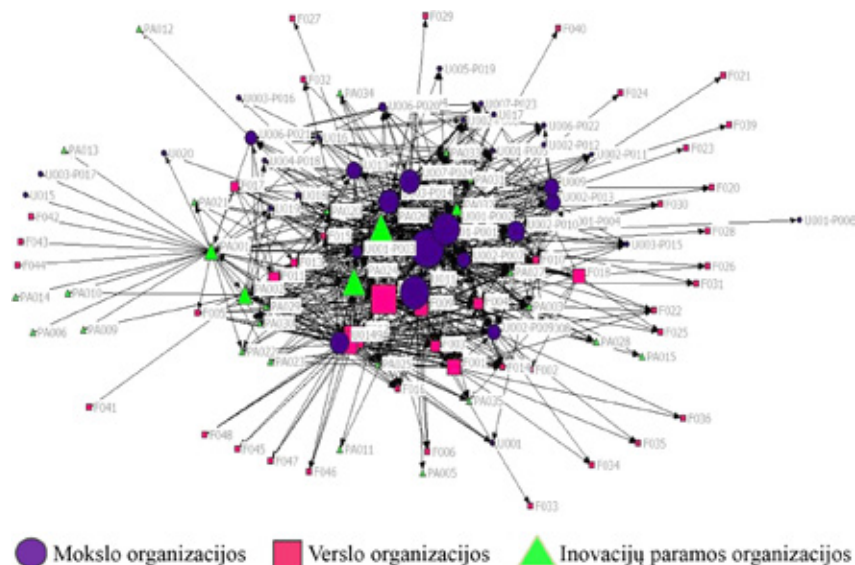
Pateiktas sisteminis požiūris į tinklaveikos raišką šiuolaikinėje globalioje visuomenėje leidžia daryti prielaidas apie sistemos struktūrą ir jos elementų pozicijų dinamiką joje:

- 1.1. Bet kurios socialinės sistemos elementai tarpusavyje sujungti į hierarchinę tinklinę struktūrą, kuri jos elementą įgalina ir riboja vienu metu. Todėl tinklaveikos raišką, siekiant atskleisti struktūros esmę, būtina tirti trimis lygmenimis: makrolygmeniu, t. y. visų sistemos elementų sąveikos lygmeniu, kuriame atsispindi hierarchinė sistemos struktūra; mezolygmeniu, t. y. sistemos jungčių lygmeniu, kuris nurodo, kaip atskiri sistemos elementai yra įtinklinti ryšių struktūroje; mikrolygmeniu, kai tiriamos dalyvio dinamikos tinkle galimybės.
- 1.2. Galios sklaida yra tiesiogiai susijusi su mokslo, technologijų ir inovacijų srautų intensyvumu. Šis tinklas tankiausias branduolyje, kur koncentruojasi konkurencingiausi elementai, gebantys šiuos srautus valdyti ir darantys didžiausią įtaką visai sistemai. Retėjantis tinklas sistemos periferijoje reiškia silpnėjančias tinklo dalyvio galimybes dalyvauti informacijos srautų tinkluose.

2. Išanalizuoti ryšių tarp sistemos dalyvių pobūdį ir tinklų formavimosi struktūrinių bei socialinių savybių prielaidas, pasiūlyti analitinį modelį mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų tinklaveikos savitumams tirti.

Tinklaveikos savitumams MTEP sektoriuje išanalizuoti buvo sukurtas analitinis modelis, kuriuo remiantis buvo suformuluotos šios pagrindinės tarporganizacinės tinklaveikos analizės prielaidos:

- 2.1. MTEP sektorius – tai socialinė ir kultūrinė sistema, kurioje visi elementai tarpusavyje yra susiję ir hierarchine tvarka priklausomi vienas nuo kito. Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveika yra ciklinis procesas, kurio metu tinklo dalyviai kuria ir formuoja savo ryšių tinklą.
- 2.2. Mokslo, technologijų ir eksperimentinės plėtros sektorių sudaro mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijos, kurios tarpusavyje yra susietos formaliais (teisiškai įpareigojančiais) ir neformaliais (teisiškai neįpareigojančiais) ryšiais, lemiančiais galimybes bendradarbiaujant siekti mokslinės produkcijos.
- 2.3. Mokslo ir verslo organizacijų ryšių pobūdis yra aukštesnės vertės nei paprasti socialiniai ryšiai. Tai intelektiniai ryšiai, kurie pagal sąveikos metu sukuriamą vertę gali būti reikšmingi arba nereikšmingi mokslinės, komercinės produkcijos sukūrimui. Intelektinių ryšių formavimasis ir plėtra vyksta socialinės sąveikos metu vykdant įvairias sektoriui būdingas veiklas (mokslinę, akademinę ir kitas). Žinios iš išorės yra pagrindinis intelektinio kapitalo plėtros bei informacijos sklaidos apie tinklo dalyvių kompetenciją, reputaciją, atsakomybę ir kitus veiksmus šaltinis.
- 2.4. Sukuriama vertė yra materialinė (mokslinė, komercinė produkcija) ir nemateriali (įsitinklinimo lygmuo, dalyvavimas informacijos srautuose, reputacijos formavimas ir kita). Savo veikla tinkle kiekvienas dalyvis grįžtamuoju ryšiu veikia pati tinklą. Nuo sukuriamos vertės priklauso tinklo dalyvio galios sklaida sistemoje bei pozicija hierarchinėje tinklo struktūroje (branduolio–periferijos zonose).



2 pav. Galios sklaida Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų formalių reikšmingų ryšių tinkle (pagal laipsnio centriškumo rodiklį)

3. Identifikuoti Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančias mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijas.

3.1. Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų tinklą sudaro 54 organizacijos (arba jų padaliniai). Biotechnologijų srityje mokslinius tyrimus Lietuvoje atlieka 7 universitetų 21 padalinys ir 5 valstybinių institutų 7 padaliniai (veiklos šioje srityje nevykdo nė vienas privatus mokslo institutas), 18 verslo organizacijų ir 8 inovacijų paramos organizacijos.

4. Sukurti metodiką Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių organizacijų tinklaveikos analizei.

- 4.1. Tarporganizacinių socialinių ryšių analizė suteikia galimybę nustatyti tarporganizacinius intelektinius ryšius ir juos įvertinti vidiniu ir išoriniu požiūriais bei atskleisti tinklo dalyvio vietą tinkle.
- 4.2. Tarporganizaciniai ryšiai turi būti analizuojami tiek tinklo dalyvių, tiek ryšių tarp jų, tiek viso tinklo lygmenyse, siekiant sisteminiu požiūriu atskleisti tinklaveikos savitumus. Socialinių tinklų analizė – tai optimali priemonė visiems lygmenims analizuoti ir tarporganizacijų ryšių savitumams atskleisti.

5. Atlikti Lietuvos biotechnologijų srityje veiklą vykdančių mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų socialinių tinklų analizę.

Sėkmingai pritaikyta parengta mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizės metodika leido nustatyti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo, verslo ir paramos

organizacijų ryšių tinklus bei juos įvertinti pagal socialinių tinklų analizės parametrus, skirtus tinklo centralizacijos lygiui bei ryšių reikšmingumui nustatyti. Nustatyti mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos savitumai ir labiausiai mokslinės bei svarbiausi mokslinės ir komercinės produkcijos sukūrimui naudingų ryšių plėtros trikdžiai:

- 5.1. Nustatytas formalių ir neformalių ryšių produktyvumas: mokslinei produkcijai sukurti reikšmingų ir nereikšmingų ryšių tinklas parodė, kad mokslinės, komercinės produkcijos kūrimo procese svarbų vaidmenį atlieka neformalus ryšiai.
- 5.2. Formalūs reikšmingi mokslinės produkcijos sukūrimui ryšiai sudaro tarporganizacinės sąveikos pagrindą tarp mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje. Neformalus reikšmingi ryšiai, siekiant mokslinės, komercinės produkcijos labiausiai išplėtoti tarp mokslo organizacijų.
- 5.3. Nustatyta, kad mokslo ir verslo organizacijos yra linkusios palaikyti ryšius organizacijų grupėse, bet ne tarp jų: mokslo sektoriaus organizacijų grupės dalyviai, kaip ir verslo sektoriaus organizacijų grupės dalyviai, intensyviai palaiko ryšius tarpusavyje, tačiau ryšiai tarp mokslo ir verslo organizacijų yra silpni.
- 5.4. Mokslo organizacijų grupėje tarp tinklo dalyvių mokslinei, komercinei produkcijai sukurti reikšminguose ryšiuose dominuoja neformalus ryšiai. Verslo organizacijų grupėje – formalūs ryšiai.
- 5.5. Formaliais įsipareigojimais susieti, tačiau mokslinės, komercinės produkcijos nekuriantys ryšiai sudaro rečiausią tinklo dalį, kuriame daugiausia tokių ryšių turi inovacijų paramos organizacijos.
- 5.6. Nustatyta, kad produktyvių, mokslinei, komercinei vertei sukurti reikšmingų ryšių plėtrai svarbiausia tarporganizacinės sąveikos forma yra mokslinė veikla. Vykdam šią veiklą, neformalus ryšiai yra reikšmingiausi tiek mokslo, tiek verslo organizacijoms.
- 5.7. Kuriant mokslinę, komercinę produkciją, reikšmingiausios yra šių organizacijų atstovų iniciatyvos: mokslo organizacijos ryšiuose su kita tiek mokslo, tiek verslo organizacija mokslo organizacijos (arba jos padalinio) vadovo ir jos tyrėjų iniciatyva; verslo organizacijoms, bendradarbiaujant su mokslo organizacijomis, verslo organizacijos tyrėjų iniciatyva, o bendradarbiaujant tarpusavyje – organizacijos vadovo bei organizacijos specialaus (rinkodaros, naujų produktų vystymo ir kt.) padalinio iniciatyvos.
- 5.8. Mokslo organizacijų stiprūs intelektualiniai vertės ryšiai yra pagrįsti asmenine pažintimi, pasitikėjimu, patirtimi ir konkrečia asmenybe. Verslo organizacijoms šie ryšiai yra mažiau personalizuoti – svarbiausia yra patirtis ir pasitikėjimas.
- 5.9. Verslo organizacijų požiūriu labiausiai intelektualinių ryšių plėtrą riboja verslo arba mokslo organizacijų iniciatyvos stygius, viešųjų pirkimų sistema ir per maža gaunama finansinė nauda.
- 5.10. Mokslo organizacijų požiūriu labiausiai intelektualinių ryšių plėtrą riboja viešųjų pirkimų sistema, mokslo organizacijų žinių apie verslo poreikius stygius ir kitų organizacijų iniciatyvos stygius.

Rekomendacijos

Teorinė ir empirinė mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizė suteikė galimybę tarporganizacinio bendradarbiavimo MTEP procesą išanalizuoti socialinių tinklų požiūriu. Tyrimo rezultatai atskleidė socialinės tinklaveikos reikšmingumą ir leido nustatyti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos savitumus, kuriais remianti teikiamos rekomendacijos sistamai tobulinti:

1. Rekomendacijos Lietuvos Respublikos ūkio ministerijai, Švietimo ir mokslo ministerijai.

- 1.1. Planuojant ilgalaikius inovacijų plėtros strateginius dokumentus bei inovacijų aplinkos tobulinimo priemones įtraukti nacionalinės inovacijų kultūros politikos formavimą siekiant sukurti inovacijoms palankią sociokultūrinę terpę, kuri skatintų tarporganizacinių formalių ir neformalių ryšių tinklo plėtrą.
- 1.2. Atsižvelgti į mokslo ir verslo organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje, susiformavusių ryšių struktūrą ir pobūdį rengiant priemones mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimui skatinti. Nustatyti tinklo branduolio elementai pasižymi didesniais gebėjimais naudojantis savo socialiniu kapitalu pasiekti kitos organizacijos intelektualinį kapitalą ir sukurti naujas žinias.
- 1.3. Siekiant skatinti mokslo ir verslo organizacijų, vykdančių veiklą biotechnologijų srityje, bendradarbiavimą, rekomenduojama pašalinti tyrimo metu nustatytus mokslinei/komercinei produkcijai reikšmingų ryšių plėtrą apribojančius veiksnius. Tai leistų organizacijų grupei, pasižyminčiai plačiu reikšmingų ryšių tinklu, jį efektyviau naudoti naujoms žinioms kurti, taip pat sudarytų sąlygas į tinklą sparčiau įsitraukti ir naujoms ar menkiausiai tarporganizacinę tinklaveiką išvysčiusioms organizacijoms.

2. Rekomendacijos inovacijų paramos organizacijoms.

- 2.1. Atsižvelgti į nustatytus tarporganizacinius ir tarpasmeninius Lietuvos biotechnologijų sektoriaus organizacijų ryšius į savo organizacijos veiklos kryptis diegti formalių ir neformalių ryšių tinklo plėtros skatinimo iniciatyvas, siekiant skatinti informacijos apie organizacijų veiklą ir rezultatus plėtrą visame tinkle.
- 2.2. Kadangi žinių apie mokslo ir verslo organizacijų poreikius trūkumas yra vienas iš svarbiausių trūkščių, rekomenduojama inovacijų paramos organizacijoms užpildyti šį atotrūkį ir socialiniame lygmenyje koordinuoti mokslo žinių perdavimo ir komercializavimo, partnerių paieškos ir mokslinių galimybių procesus. Su mokslo organizacijomis ši koordinacija turėtų vykti su konkrečių mokslinę vertę kuriančių mokslo organizacijų padalinių vadovais (laboratorių lygmenyje), o su verslo organizacijomis – organizacijos vadovo lygmenyje.

3. Rekomendacijos verslo ir mokslo organizacijoms;

- 3.1. Abejoms organizacijų grupėms socialinių ryšių kūrimas ir plėtra turėtų būti svarbi organizacijos strategijos dalis. Mokslo ir verslo organizacijoms socialinius ryšius siūloma vertinti kaip nematerialius organizacijos išteklius, kurie turėtų būti racionaliai valdomi ir naudojami mokslinės/komercinės vertės kūrimo procese.

- 3.2. Socialinių tinklų analizė – tai būdas organizacijoms suvokti apie savo žinias, todėl organizacijoms rekomenduojama įvertinti savo tarporganizacinių ir tarpasmeninių ryšių tinklą ir suformuluoti jų plėtros strategiją, kuria remiantis būtų galima didinti organizacijos įtaką tinkle: socialinių ryšių tinkle įžvelgti tarpininkavimo tarp atskirų klasterių galimybes, užpildyti struktūrines duobes, išskirti naujas potencialaus bendradarbiavimo kryptis. Ypač šių ryšių struktūravimas būtų aktualus tarptautinių socialinių tinklų plėtros požiūriu.

4. Rekomendacijos tolimesniems tyrimams.

- 4.1. Atliktas mokslinis tyrimas atskleidė socialinių tinklų ir tinklaveikos raiškos savitumo mokslo ir verslo organizacijų bendradarbiavimo procese. Šiame moksliniame tyrime buvo siekiama kiekybiniais tyrimo metodais nustatyti Lietuvos biotechnologijų sektoriaus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos savitumus. Atskleistos struktūros bei hierarchiniai tinklo dalyvių ryšiai ateityje taip pat turėtų būti išsamiai analizuojami ir kokybiniais tyrimų metodais, siekiant atskleisti formalias ir neformalias socialinių ryšių formavimosi priežastis ir dėsningumus.
- 4.2. Aktuali būtų tarptautinių mokslo ir verslo organizacijų socialinių ryšių analizė siekiant nustatyti Lietuvos MTEP sektoriaus tinklaveikos savitumus ir atskleisti Lietuvos inovacijų kultūros stipriąsias ir silpnąsias puses užsienio organizacijų požiūriu.
- 4.3. Rekomenduojama, remiantis užsienio šalių gerąja patirtimi analizuoti „minkštųjų“ inovacijų kultūros politikos priemonių, kuriomis Lietuvoje būtų kuriami atviri pasitikėjimo ir kompetencijos ryšiai.

MOKSLINĖS PUBLIKACIJOS

1. Baležentis, A.; Skeberdytė, L. (2012). Mokslo, technologijų ir inovacijų plėtra globalizacijos kontekste: teoriniai požiūriai // *Socialinės technologijos*. 2012, Vol. 2 Issue 1, p202.
2. Skeberdytė, L. (2014). Network approach to the management of innovation systems // *Social Transformations in Contemporary Society*, Mykolo Romerio universitetas. (2).
3. Baležentis, A.; Skeberdytė, L. (2015). Mokslo ir verslo organizacijų tinklaveika Lietuvos biotechnologijos sektoriuje // *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. Vol. 37 (3):157-171 p.

KONFERENCIJŲ PRANEŠIMAI

1. Skeberdytė L. „Application of social network analysis in the context of innovation networks“. Mokslinis seminaras. Paslaugų pramonės tyrimų institutas, Neapolis, Italija. 2014.
2. Skeberdytė, L. „Network approach to the management of innovation systems“. Tarp-tautinė mokslinė konferencija „Socialinės inovacijos: teorinės ir praktinės įžvalgos“, 2014.

GYVENIMO APRAŠYMAS

Vardas, Pavardė: LINA SKEBERDYTĖ

Gimimo data: 1985 m. birželio 2 d.

Išsilavinimas

- 2010–dabar **Vadybos krypties doktorantūros studijos**
Mykolo Romerio universitetas
- 2008–2010 **Viešojo administravimo magistro laipsnis**
Studijų programa: Europos Sąjungos politika ir administravimas
Mykolo Romerio universitetas
- 2004–2008 **Prancūzų kalbos filologijos bakalauras**
Studijų programa: Techninės kalbos vertimas ir redagavimas
(prancūzų k.), įgyta vertėjo kvalifikacija.
Kauno technologijos universitetas
- 2006–2007 Vieno semestro studijos Salamankos universitete pagal Socrates/
Erasmus studijų mainų programą
- 1997–2004 Kaunas S. Dariaus ir S. Girėno gimnazija
- 1996–1997 Ecole élémentaire Adolphe Pajaud (France, Paris)
- 1991–1996 Kaunas S. Dariaus ir S. Girėno gimnazija

Darbo patirtis

- 2014–dabar Lietuvos Respublikos Seimo kanceliarija
Švietimo, mokslo ir kultūros komiteto patarėja
- 2013–2014 Lietuvos Respublikos Seimo kanceliarija
Komunikacijos departamento vyresnioji specialistė
Pirmininkavimo ES Tarybai koordinatorės asistentė
- 2009–2012 Lietuvos Respublikos Seimo kanceliarija
Seimo nario padėjėja-sekretorė
- 2007–2009 „CISION“ – reputacijos ir kompanijų valdymo, žiniasklaidos
monitoringo bei šaltinių kontaktų tyrimo kompanija.
Jaunesnioji analitikė

Užsienio kalbos: Anglų kalba (C1); prancūzų kalba (C1); ispanų kalba (B1)

Kita informacija

2014 m. gegužės 6 d. Seimo Valdybos sprendimu Nr. SV-S-621 “Dėl Lietuvos Respublikos Seimo apdovanojimo už indėlį atkuriant Lietuvos valstybės Nepriklausomybę, Lietuvos valstybės ir parlamentarizmo tradicijų stiprinimą, veiklą visuomenės gerovei” skirtas apdovanojimas už profesionalų darbą organizuojant pirmojo Lietuvos pirmininkavimo Europos Sąjungos Tarybai parlamentinio matmens renginius.

MYKOLAS ROMERIS UNIVERSITY

Lina Skeberdytė

NETWORKING BETWEEN RESEARCH
AND BUSINESS ORGANISATIONS:
THE CASE OF BIOTECHNOLOGY SECTOR
IN LITHUANIA

Summary of Doctoral Dissertation
Social Sciences, Management (03 S)

Vilnius, 2015

Doctoral dissertation was prepared at Mykolas Romeris University in 2010–2015.

Supervisor

Prof Dr (HP) Alvydas Baležentis (Mykolas Romeris University, Management – 03 S).

The public defence of the Doctoral Dissertation will take place at the Management Research Council at Mykolas Romeris University on 14 October 2015 at 2 p.m. (Room II-230, Ateities str. 20, LT-08303, Vilnius).

Chairman

Prof. Dr. Tadas Sudnickas (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Management – 03 S).

Members:

Prof. Dr. Habil. Borisas Melnikas (Vilnius Gediminas Technical University, Social Sciences, Management, 03 S),

Prof. Dr. Agota Giedrė Raišienė (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Management, 03 S),

Prof. Dr. Alvydas Raipa (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Management, 03 S),

Prof. Dr. Habil. Voldemars Strikis (Latvia University of Agriculture, Social Sciences, Economics, 04 S).

The summary of the Doctoral Dissertation was sent out on 14 September 2015.

The Doctoral dissertation is available at Martynas Mažvydas National Library of Lithuania (Gedimino ave. 51, Vilnius) and the libraries of Mykolas Romeris University (Ateities str. 20 and Valakų str. 5, Vilnius; Putvinskio str. 70, Kaunas).

NETWORKING OF SCIENCE AND BUSINESS ORGANISATIONS: THE CASE OF THE LITHUANIAN BIOTECHNOLOGY SECTOR

Summary of Doctoral Dissertation

Relevance of research. In today's constantly evolving innovative economy, knowledge is a key condition for progress. Therefore, the capacity to search for, absorb, create and transfer knowledge is becoming the most important source of long-term competitive edge, while promotion and management of innovation offer important challenges for both national and international public policy-making and law implementation.

The management of cooperation between the public sector and research organisations as well as transfer and commercialisation of scientific knowledge rank among the key tasks of innovation policy. Their importance has been particularly reinforced over the last few decades of the 20th century as a result of the spread of the information and communication technology (ICT) that has transformed the notions of and limitations to distance, time, and space by connecting the globe into a global information-based network – the network society (Castells, 2005).

Network and networking studies now rank among the most important and promising areas of research not only in computing and economics, but also in other areas, such as political sciences, sociology, and public governance (Provan, Milward, 2001). The formation of new networks that exceed the limitations and hierarchy levels of various formal organisations poses a challenge to the existing organisational and management models, thus changing the forms of competitive advantages. Therefore, the need for research on networks and networking stems from the need to adapt to changes in the social structure.

All economic processes are socially embedded. Networking processes are closely associated with the application of principles of social life (White 1992; Shrum and Bankston 1993; Lin 2001), because any network is a social world that consists of participants, interactions, and events. The network participants have various resources, permanently interact among themselves and are interdependent. At the core of any network lies knowledge embedded in a dense network of social, economic, formal and informal ties. This knowledge is actualised through social interaction.

The ties between research and business organisations compose a socio-cultural system, where inter-organisational and interpersonal, formal and informal relations play an important role in achieving efficient cooperation in the development of scientific or commercial production. The capacity of network participants (nodes) to both participate in the network and shape it has become a particularly relevant area of research in network society, raising the question of how the process should be analysed and managed.

So far, cooperation between research and business organisations has been explored with a view to ensuring efficient interaction between research and business through “hard” measures, such as infrastructure development and research funding. However, over the past few years, there has been an increase in studies that focus on shaping a policy that strengthens innovation culture at the national level and explore the features and

the potential for development of social and intellectual capital of organisations (“soft” measures).

Overview of previous research. A number of studies have focused on networks and networking in public policy. They include Provan (2001, 2007), Peterson et al. (2003), O’Toole (2004), Sandstrom (2008), and Kenis (2009). From the socio-economic point of view, networks and instruments for their analysis were studied by Bonacich (1972, 1987), Freeman (1979), Wasserman and Faust (1994), Scott (2000), Newman (2002), Borgatti and Foster (2003), Brass (2004), Kilduff et al. (2006), and Fagiolo (2010). Crucial for social network analysis was the scientific approach of Granovetter (1973), who explained networking in social structures by applying the terms of strong and weak ties. Equally important are Burt (1992) and Ahuja (2000), who defined and studied structural holes in social networks. Social capital in social relations was analysed by Senker et al. (1998), Burt (2000), Auranen (2005), and Butcher (2005). As for Lithuanian research, it is worth mentioning the PhD thesis by Vilkas, *Networking and Effectiveness of Changes in Processes* (2007), and an article by Vilkas and Bučaitė-Vilkė, addressing the theoretical matters related to the emerging phenomenon of networking (Vilkas, 2009). Ramonaitė and Kavaliauskaitė (2012) have authored a study where the networking approach has been used for the first time to investigate the origins of the Sąjūdis Reform Movement. Ramonaitė (2011) went on to explore the importance of weak and strong ties for the mobilisation of opposition. Ribašauskienė and Šalengaitė (2013) examined networking in the context of a rural network. A research study by Mikulskienė (2013) drafted a decision-making model based on stakeholder participation. The model was based on the study of involvement of stakeholders into public policy-making in two sensitive sectors, namely, health policy and education and research policy. Bučinskas, Giedraityte, and Raipa (2014) analysed networking in the context of structural changes in public governance. The vast majority of research has centred on the very concept and theoretical aspects of networks and networking. Empirical research on the features, nature, structure, content, and significance of networking and the ties between the network and its participants (nodes) is virtually non-existent, even though these matters stand at the core of social network analysis. Links between research and business organisations and their impact on innovation are the key subjects of research in management, innovation economy, sociology, education and knowledge management, science and technology policy, and many other areas of scientific research, which has been shaped by Agrawal (2001), Poyago-Theotoky et al. (2002), McMillan and Hamilton (2003), Hall (2004), and Mowery and Nelson (2004). Links between research and business in social networks have been analysed by Powell, Koput and Smith-Doerr (1996), Hansen (1999), Zucker and Darby (2000), Hall et al. (2000), Stroele et al. (2012), Jenssen and Nybakk (2013), and Cimenler (2014). Formal and informal ties between research and business organisations were studied by Hagedoorn et al. (2000), Bongers et al. (2003), Brennenraedts et al. (2006), Schmidt (2007), and Fuentes and Dutrénit (2010). The transfer of knowledge in social networks was analysed by Abreau et al. (2009). Despite the obvious relevance for Lithuania of studies on the promotion of cooperation between research and business and regardless of the recognition of the importance of ties and interaction between these sectors, social relations of research and business organisations have so far not been sufficiently explored. It is worth mentioning Tautkevičienė (2011), who has used bibliometric data to analyse the cooperation network of scientists of the Kaunas

University of Technology, focusing on scientific publications, and Nugaras (2015), who in his PhD thesis looked into aspects of evaluation of networking between higher education institutions.

The scientific problem. The search for the ways to promote and manage cooperation between research and business organisations is highly relevant at the global level. Moreover, the significance of this process has been highlighted by the European Union (the European paradox). Increasingly, attention is drawn to the social inter-organisational links in an effort to achieve fruitful cooperation. The lack of research in the field leads to the scientific question of how networking is affected by cooperation between research and business organisations and whether the existing contacts can be seen as intellectual, competence and trust-based ties. Formal and informal inter-organisational links and the network of research and business organisations they create is an uninvestigated area not only in Lithuania. Too little attention has been devoted to the matter internationally as well.

The present thesis investigates the interaction between research and business organisations as a sociocultural system, where ties are mobilised for producing scientific output. The thesis looks into the interaction between science and business organisations by adopting a systematic approach based on theories of social networks and networking. The study focuses on formal and informal networking between research and business organisations operating in the biotechnology sector in Lithuania and the impact of the emerging networks on empowerment of the activities of research and business organisations in the networks. So far, these issues have received little attention in previous research. In particular, studies on informal networking have been virtually inexistent in previous research on networking.

The aim of the dissertation is to analyse the features of formal and informal networking of research and business organisations operating in the biotechnology sector.

The objects of research are the research, business and innovation support organisations operating in the biotechnology sector in Lithuania.

The subject matter of the dissertation is networking of biotechnology sector organisations in Lithuania.

Tasks:

1. to use globalisation theories in order to provide a scientific basis for networking features;
2. to analyse the nature of links between system participants, study the premises for the shaping of structural and social features of networks, and propose an analytical model for studying the features of networking between research, business and innovation support organisations;
3. to identify research, business and innovation support organisations working in the field of biotechnology in Lithuania;
4. to develop a methodology for the analysis of networking between the Lithuanian organisations operating in the field of biotechnology;

5. to analyse social networks of research, business and innovation support organisations working in the field of biotechnology in Lithuania.

The thesis statements:

1. The research and business organisations operating in the field of biotechnology in Lithuania are interlinked by a hierarchy of social ties. The social ties demonstrate varying levels of embeddedness of organisations and the position of the network nodes in the network.
2. In the Lithuanian biotechnology sector, research and business organisations share a network of both formal and informal ties, which is significant for the creation of scientific or commercial production.

Scientific novelty of the dissertation

The present thesis offers a fresh inter-organisational approach to the networking of research, business, and innovation support organisations, which encapsulates both formal and informal ties that are significant for the creation of scientific or commercial production. The novelty of the research is defined by the following results:

1. systematic approach to networking in a global society;
2. development of an analytical model for the analysis of inter-organisational networking of research, business and innovation support organisations, with due regard to the cyclical nature of the process;
3. development of a methodology for the analysis of networking of research, business and innovation support organisations, which has made it possible to identify the existence of inter-organisational ties, their targeted nature, features, and productivity as well as to establish hindrances to networking;
4. establishment of a network of inter-organisational ties between public and private research, business, and innovation support organisations working in the field of biotechnology in Lithuania, detection of the nature and significance of ties, and visual mapping (visualisation) of the ties;
5. creation of a methodology that has allowed establishing the networks of research, business, and innovation support organisations working in the field of biotechnology in Lithuania and assessing the inter-organisational ties in the networks based on social network analysis parameters used for detecting network centralisation and significance of ties; and
6. detection of boundaries that hinder the development of networks of ties that are significant for scientific/commercial production.

Importance of the study for further research

The importance of the dissertation primarily lies in the creation of a social network analysis model that can be used for analysing networking of organisations in the Lithuanian biotechnology sector. The conceptual model for networking analysis complements previous research on social ties and provides new knowledge about the specificities of analysis and interpretation of results of networking.

Practical significance of the study

The practical significance of the present thesis is associated with the practical application of the method of social networking analysis and the use of the developed conceptual model of analysis of networking between research and business organisations for the study of the features of networking between research and business organisations working in the biotechnology sector in Lithuania.

The awareness of the structure and nature of social ties allows for targeted management of scientific/commercial cooperation. The nature of social ties allows for the establishment of intellectual flows between the network nodes.

The established formal/informal, significant/insignificant ties reveal the positions of the network nodes and the trust channels in the network.

The results of the study are relevant for the development of measures to promote cooperation between research and business organisations, as the study reveals the position of the participants in the network and the strongest inter-organisational ties.

Structure of the dissertation. Apart from the introduction and conclusions section, the body of the present dissertation consists of three parts.

The first part, entitled *Networking of Research and Business Organisations: Theoretical Aspects*, analyses social ties between research and business organisations on the basis of an approach informed by globalisation theories on links between elements in the modern global system, in the context of changes in the area of knowledge production and management, where competitiveness derives from the capacity of organisations to be aware of and make use of their own intangible resources. The network of inter-organisational ties is perceived as a socio-cultural system, in which results depend not only on the scientific capacity and financial resources, but also on social relations with other organisations and the level of embeddedness of the network nodes (participants). The study offers a typology of ties and detects channels of creation of commercial and scientific gains, on the basis of which the author has developed a conceptual model for the analysis of networking of research and business organisations. Networking is conceptualised as a cyclical process that forms a system of hierarchically interconnected network nodes (Fig. 1).

Network nodes are involved in information flows through social activities by using a variety of available channels. In this process, transformation occurs: the ties of network nodes are being shaped and developed, and they inform the position of network nodes in the network architecture. At the end of the cycle, the dynamics of this process are seen: information on the processes in the network reaches the network nodes and they also participate in the structuring exercise through reforming their own ties.

The power dispersion of network nodes in the network depends on the value created through the networking of research and business organisations. The result of networking of research and business organisations is the created value which, depending on the attainment of objectives, can be either positive or negative. In particular, the value created by a network node has its physical expression: the existence or lack of scientific/commercial production.

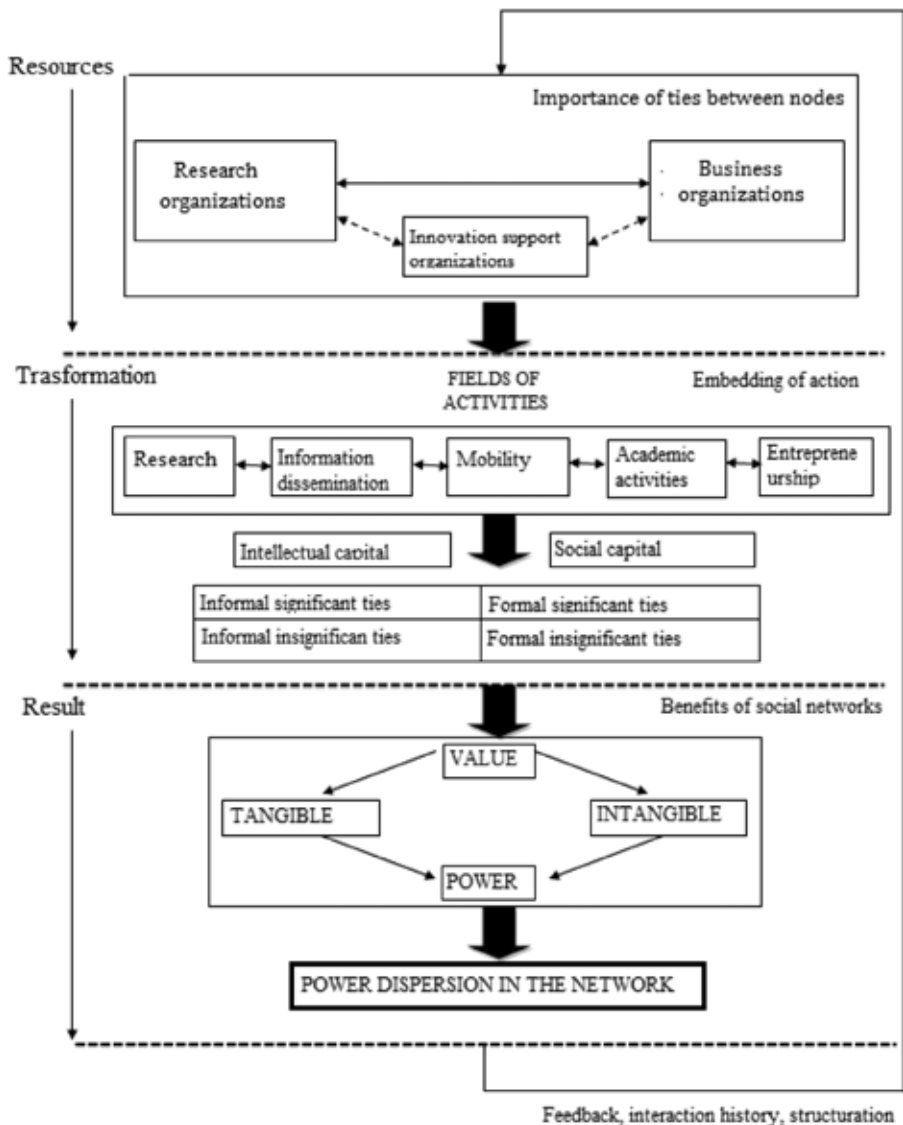


Fig. 1. Conceptual model of networking of science and business organisations
(Source: author of the thesis)

Intangible value is also important in networking. It is created by dissemination of information in the network about the network nodes and their competences. The tangible and intangible value created by a network node determines the position and the power of the network node in the network. Power is perceived as a ratio of opportunities for network nodes to structure their activities in the network (i.e. impact the network) and limitations of activities of network nodes in the network. The network nodes positioned in the core of the network are less limited in their actions compared to the network nodes in the periphery. The network nodes in the core also have a stronger impact on the network and can influence changes in the network.

The second part of the thesis is entitled *Methodological Premises for the Research into Networking of Research and Business Organisations*. In order to consistently justify the choice of the empirical research method, this part describes the key stages of preparation for and implementation of empirical research into networking of research and business organisations working in the biotechnology sector in Lithuania and the methodological solutions that have informed the logic of the study.

The analysis of social ties between research and business organisations in the empirical part of the present study was undertaken with a view to assessing, by using quantitative methods, the competence flows in the biotechnology sector between research, business and innovation support organisations operating in the field of biotechnology.

The aim of the empirical study was to examine the features of networking and the links between research and business organisations operating in the biotechnology sector in Lithuania.

The subject-matter of the study were the links between the research, business and innovation support organisations operating in the field of biotechnology in Lithuania.

The tasks of the empirical study:

1. Establishment of the network of ties between research and business organisations operating in the biotechnology sector in Lithuania;
2. Analysis of the social networks of research and business organisations operating in the biotechnology sector in Lithuania and determination of the characteristics of the hierarchical structure of the network; and
3. Analysis of the features of networking of research and business organisations operating in the biotechnology sector in Lithuania and establishment of the types of inter-organisational ties significant for scientific production, the benefits these ties bring, and the hindrances to their development.

In particular, in order to reveal the importance of this study in the context of previous research and to shape a research-based approach to the subject matter of the study, previous research has been studied, systematised, synthesised, compared, integrated, summarised and logically analysed. The exercise was comprised of the following steps:

1. *Identification of organisations operating in the biotechnology sector in Lithuania.* Analysis of previous research, official data, and a survey by telephone and email helped to identify the public and private organisations operating in the field of biotechnology.

2. *Establishment of the network of ties of organisations operating in biotechnology sector.* For this purpose, and in order to analyse networking, a questionnaire was drawn up. Based on the answers of heads or representatives of organisations, a network of ties, directions and types of ties and their productivity were established.
3. *Networking analysis of organisations operating in biotechnology sector.* The social networks analysis method was used to analyse inter-organisational ties and identify power dispersion on the basis of centralisation indicators.

The method of quantitative analysis has been chosen for empirical study: statistical analysis and social networks methodology have been used as methods for analysis of social inter-organisational ties. The results of the investigation demonstrate the structural characteristics of the network, which make it possible to explain the causal relations between the network features. The results of the study have been analysed by employing the methods of summary, interpretation and logical analysis.

The study has been carried out at the inter-organisational (not inter-personal) level. Therefore, the questionnaire was intended for heads of organisations or their delegated representatives who have and can provide information on social contacts at the organisation/department level, as well as define their nature and significance. It is important to note that the key selection criterion for participants was their involvement in biotechnology. During the course of the study, however, the analysis of networking of the organisations under scrutiny was not limited to their results in the field of biotechnology, but also took into account their overall networking streamlined to create scientific production.

The study period: heads/representatives of organisations were asked to provide data for ties in the time range between 2004 and 2014. This time range was not selected in order to establish cases of joint activities, but rather to determine the significance of the ties themselves for the creation of scientific/commercial production.

The data from questionnaires filled in by heads/representatives of biotechnology sector organisations have been processed and analysed using the statistical data analysis package SPSS 20.0 and social network analysis package UCINET 6 (Borgatti, Everett and Freeman, 2002). UCINET is one of the most widely used software programs used to analyse and visualise social contacts. UCINET 6 is a programming tool for social network analysis developed by Borgatti Everett and Freeman (2002). Both the network analysis software and the UCINET software package are based on the graph theory.

First of all, statistical analysis of contacts (ties), their directions and reciprocity was conducted for groups or organisations, but not for individual organisations. Analysis of variance was used to verify the existence of statistically significant differences between the nature of ties between groups or organisations. The chosen level of significance for assessment is 0.05. Statistically significant differences stand at the level of $p < 0.05$.

Four networks of inter-organisational links have been analysed. They included networks with formal significant, informal significant, formal insignificant, and informal insignificant links. Isolated network nodes, with which none of the organisations indicated having any links, were established. These network nodes were not further analysed in the study. The hierarchical structure of the network was identified in order to demonstrate the significance of network nodes and their impact on the network as well as to study the trust, knowledge and competence flows.

Centrality is one of the most important indicators in social network analysis. For the purposes of the present thesis, the position of nodes, the network hierarchy, and the core were determined for every network on the basis of four indicators: degree, Bonacich's indicator, proximity, and betweenness centrality. These indicators reveal the hierarchical structure of the network, the level of embeddedness of network nodes, and their impact in the network.

Subsequent to data analysis and in order to visualise the data in a clear and understandable way through sociograms, software allowing for graphic display of the results of the analysis was used. Sociograms help to demonstrate the entire structure of the system links and to concurrently show the network of links of every individual network node. Netdraw, software for graphic representation of social networks, was used to visualise the data. The programme uses the algorithm that allows to randomly locate the network nodes in a two-dimensional space, where X and Y are irrelevant, and the position of network nodes in the space and their links do not represent any specific aspects (Hanneman and Riddle, 2005).

In order to reveal the strongest links, the reciprocity of links between research and business organisations was analysed, network indicators were compared, and ties characteristic to groups of organisations were established. Subject to analysis of social ties, features of networking of organisations in the biotechnology sector were disclosed and the core leaders in the network as well as the periphery nodes were identified.

The third stage of the study was based on the assessment by heads/representatives of organisations and involved the establishment and analysis of the forms of cooperation that have most importance for the development of significant ties. The benefits of formal and informal links and the factors that hinder networking most were also established at that stage.

The following are the limitations to the empirical research:

The object of research: the object of the present study is networking of research and business organisations. For the purposes of this thesis, innovation support organisations are seen as a significant stakeholder in the cooperation between research and business organisations. Innovation support organisations strive for successful cooperation between research and business and play a catalyst role in the process. For the purposes of this thesis, these organisations have been identified on the basis of assessment by heads/representatives of scientific and business organisations. Out of all the organisations active in innovation support in Lithuania, eight have been identified as significant. Only these organisations were accounted for in the study.

The subject matter: biotechnology is a multidisciplinary and cross-sectoral area, on which statistics gathering and analysis in Lithuania is meagre and limited to sector revenue, investment costs, scientific/commercial production and some other information. Therefore, during the analysis of the network nodes, data provided by the organisations under study was taken as the basis for research, even though this data is limited and does not always include enough details.

Biotechnology as a selection criterion. Only a limited number of organisations in Lithuania operate exclusively in the field of biotechnology. In the present study, the level of formality and significance of links is analysed on the basis of inter-organisational coop-

eration in any type of R&D activities. The limiting criterion for empirical study has been chosen due to the specificities of the biotechnology sector, namely, the need for knowledge transfer and commercialisation, as this necessitates cooperation between business and research organisations. It was assumed that the organisations operating in the field of biotechnology should be advanced in this area.

The time-range encapsulated by the study. Social networking profile (formal/ informal ties) and the weighted average value (significant/insignificant ties) were measured for the period of 2004–2014. The aim of the study was not to cover specific scientific or commercial production, but rather to identify and assess the social side of the said ties, namely, the competence and trust flows that are marked by strong and significant ties. A pilot study was conducted to check the credibility of the questionnaire. The pilot study was carried out in a shorter time frame ranging between 2010 and 2014. According to the respondents, the time limit was one of the most burdensome restrictions making it difficult to make a fair assessment. In the light of the feedback, the decision was taken not to restrict the identification of ties by a short time frame.

The credibility of the study is associated with the choice of methods for data collection and analysis. Assessment by heads of research and business organisations or their delegated representatives who were in a position to express organisational position were used to establish and assess inter-organisational ties. Dedicated software used for social network analysis was employed for processing and analysis of the results of assessments. The author of the study was trained for competent use of the software during the traineeship at the Institute for Service Industry Research (Naples).

The third part of the thesis, entitled *Analysis of the Networking of Research and Business Organisations in the Biotechnology Sector*, presents the results of the study. The network nodes are identified and include research and business organisations operating in the biotechnology sector in Lithuania as well as innovation support organisations that are significant for the sector's activities.

The network of formal/informal and significant/insignificant ties between the research and business organisations in the biotechnology sector in Lithuania is established. By using the social network analysis method, the network is analysed, hierarchy of the ties between the network nodes is established; the position of the nodes in the network, the most significant network nodes, and the type of ties is determined.

Empirical research results:

1. In Lithuania, activities in the field of biotechnology are carried out by public and private sector organisations:

- Public sector research and education organisations:
 - Research departments of universities;
 - Public research institutes.
- Business organisations.

The study has established that 28 research departments of 12 public sector research organisations and 18 businesses companies conduct research in the field of biotechnology. Research departments of universities are the main organisations that conduct research in Lithuania.

Seven university departments and five state institutes carry out research in the field of biotechnology in Lithuania. No private research institute carries out any activities in the field of biotechnology in the country. All research centres are involved in education of the future biotechnology professionals.

2. The main results of the analysis of social networks of research and business organisations

The study established the type of ties between research, business, and innovation support organisations by identifying formal and informal ties. Formal and informal inter-organisational ties are spread out evenly throughout the network. This demonstrates that informal ties play an important role in the development of scientific/commercial production

The productivity of formal and informal ties has been established by mapping out the network of ties that are significant and insignificant for scientific production. Significant ties account for 66 per cent of the ties in the network. Thus, inter-organisational networking between the research, business, and innovation support organisations in the Lithuanian biotechnology sector is based on targeted actions in the network aimed at developing an efficient network of ties.

Four networks of inter-organisational ties have been established based on the nature and productivity of the ties: formal significant, informal significant, formal insignificant and informal insignificant. These networks identify four possible types of inter-organisational interaction and allow identifying and assessing the structure of ties that are significant for the creation of scientific production in research, business, and innovation support organisations operating in the field of biotechnology.

For each of these productive ties, statistically significant differences between the following groups have been established: (a) ($p = 0.006$) between research and business organisations for the research organisations' group; (b) ($p = 0.009$) between innovation support and research, in the support organisations' group and ($p = 0.035$) between innovation support and business organisations. There are no significant differences between the other groups under study.

The strongest correlation exists between the aforementioned incoming formal significant ties for scientific/commercial production and formal insignificant ties ($r = 0.71$). The correlations between all of the other ties are significantly weaker.

Innovation support organisations with the highest score of incoming ties are the Lithuanian Research Council (LRC) (32) and the Agency for Research, Innovation and Technology (MITA) (27). As for research organisations, the leaders are the Institute of Biotechnology of Vilnius University (24), the Research Council of Lithuania (21), the Faculty of Natural Sciences (21), the Institute of Biochemistry (18), the Medical Faculty of the Lithuanian University of Health Sciences (LUHS), UAB *Sicor Biotech* (18), *Biotechpharma* (18), and the Lithuanian Biotechnology Association (18).

None of the organisations indicated having any ties with the following research organisations (that had been identified as carrying out activities in the field of biotechnology): Faculties of Medicine and Chemistry of Vilnius University, Faculties of Husbandry Technologies and Endocrinology of the LUHS, Faculties of Mathematics, Natural Sciences, and the Research Centre for Microsystems and Nanotechnology of Kaunas University of Tech-

nology, the Faculty of Fundamental Sciences of Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), the Faculty of Science and Technology of the Lithuanian University of Education Sciences, the Institute of Environment and Ecology under the Faculty of Forest Sciences and Ecology in Aleksandras Stulginskis University, the botanical garden of Vytautas Magnus University, the Lithuanian Institute of Horticulture, and the Nature Research Centre. Poor links with these organisations demonstrate that they are positioned in the periphery of the network of organisations operating in the field of biotechnology.

As regards companies under study, no incoming ties have been established for UAB *Baltymas*, UAB *Bioseka*, UAB *Biota*, UAB *Imunolita*, UAB *Sorpo*, and UAB *Valentis*. Thus, these organisations are insignificant in the social network of organisations operating in the Lithuanian biotechnology sector.

The key results of the analysis of the network of significant ties

Formal ties that are significant for scientific production are the basis of inter-organisational interaction in the research, business, and innovation support organisations operating in the field of biotechnology.

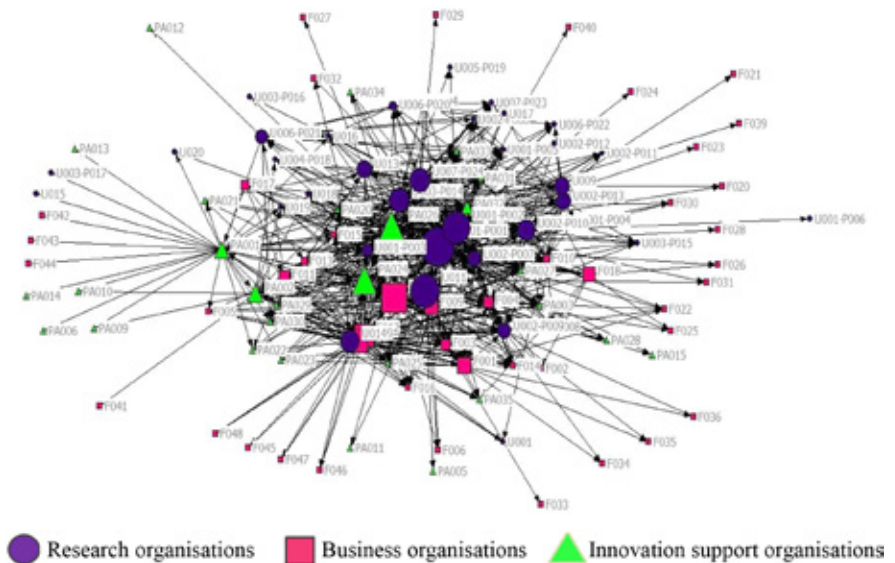


Fig. 2. Power dispersion in the network of formal significant ties of biotechnology organisations (defined by Degree centrality indicator)

The key intermediaries between research and business organisations in the network are innovation support organisations MITA and LRC (Fig. 2).

The core of the network includes LRC, MITA, the Institute of Biochemistry of Vilnius University, the Institute of Biotechnology of Vilnius University, *Biotechfarma*, and *Sicor*

Biotech/TEVA. As regards research organisations, most formal significant reciprocal ties have been detected for the Institute of Biochemistry of Vilnius University.

The key results of the analysis of the network of informal significant ties

Informal ties significant for scientific/commercial production are most developed between research organisations.

The power core of this network consists of the Institute of Biotechnology of Vilnius University, VŠĮ *Versli Lietuva*, the Sunrise Valley, the Institute of Biochemistry of Vilnius University, the Faculty of Chemical Technology of Kaunas University of Technology, and the Faculty of Natural Sciences of Vytautas Magnus University.



Fig. 3. Network of informal mutually significant ties among the Lithuanian biotechnology sector organisations.

The strongest informal significant ties in the network are characteristic to the Institute of Biotechnology of Vilnius University, VŠĮ *Versli Lietuva*, the Faculty of Natural Sciences of Vytautas Magnus University, the Institute of Biochemistry of Vilnius University, the Centre for Innovative Medicine, the Faculty of Chemical Technology at Kaunas University of Technology, the Institute of Cardiology under the Lithuanian University of Health Sciences, and the National Cancer Institute. The most popular company in the business sector by this indicator is UAB *Probiosanus*.

The key results of the analysis of the network of formal insignificant ties

The ties that are based on formal commitments but do not result in any scientific/commercial output account for the sparsest section of the network. Such ties are most common to innovation support organisations. Insignificant ties mean that they were either never used or were never significant for scientific production, or that organisations do not see opportunities for efficient cooperation and these ties cannot be considered a priority.

This type of ties is most characteristic to the Faculty of Medicine of the Lithuanian University of Health Sciences, UAB *Biok*, and the integrated research, studies and business centre (valley) Santara.

The key results of the analysis of the network of informal insignificant ties

The network of informal ties insignificant for scientific production is most developed between research organisations and business companies: the Institute of Biochemistry of Vilnius University, the Institute of Biotechnology, the Faculty of Medicine of the Lithuanian University of Health Sciences, the Faculty of Chemical Technology of Kaunas University of Technology, and the Faculty of Natural Sciences of Vytautas Magnus University. As for companies, they include UAB *Biotechpharma*, the Stem Cell Research Centre, UAB *Biomapas*, and UAB *Probiosanus*.

The core of the network of informal insignificant ties consists of the Centre for Innovative Medicine, the Faculty of Chemical Technology of Kaunas University of Technology, the Faculty of Medicine of the Lithuanian University of Health Sciences, the Faculty of Natural Sciences of the Vytautas Magnus University, UAB *Biomapas*, UAB *Biotechpharma*, and the Stem Cell Research Centre. As for innovation support organisations, ties of this type were only characteristic to the Sunrise Valley.

Conclusions

1. To provide a scientific basis based of globalisation theories for the analysis of networking features;

The study offers a systematic approach to networking in today's globalised society and leads to the assumptions concerning the structure of the system and the dynamics of its consistent parts.

1.1. The elements of any social system form part of a hierarchical network that has the capacity to empower and restrict its consistent parts at the same time. Therefore, in order to determine the structure of networking, it is necessary to conduct research at three levels. The macro level is the level of interaction between the elements in the system and reflects the entire hierarchical architecture of the system. The medium level relates to the ties in the system and describes the level of embeddedness of individual elements in the architecture of ties. The micro level is associated with individual elements and analysis at this level looks into room for dynamics of individual nodes in the network.

1.2. Distribution of power is directly linked to the intensity of flows in research, technology and innovation. This network is most dense at its core, characterised by concentration of the most competitive elements that can manage the flows and wield the greatest impact on the system as a whole. The sparser density of the network in the periphery translates into weaker opportunities for the network nodes to access the networks of information flows.

2. To analyse the nature of links between system participants, study the premises for the shaping of structural and social features of networks, and propose an analytical model for studying the features of networking between research, business and innovation support organisations.

Networking features in R&D have been analysed by using a newly created analytical model, which has informed the formulation of the following key assumptions regarding inter-organisational networking analysis:

- 2.1. The R&D sector is a sociocultural system where all elements are interlinked and hierarchically interdependent. Networking between research and business organisations is a cyclical process, during which the network participants (nodes), while pursuing their activities, develop and create their network of ties.
- 2.2. The scientific, technological, and experimental development sector consists of research, business and innovation support organisations, which are mutually interconnected by formal (legally binding) and informal (legally non-binding) ties that allow for cooperation streamlined to create scientific production.
- 2.3. The ties between research and business organisations have more value than ordinary social relations. They are intellectual ties and they can be either significant or insignificant for scientific/commercial production based on the value created during the interaction. The formation and development of intellectual ties takes place in the process of social interaction in the context of various sector-specific scientific, academic, and other activities. The knowledge from outside is the main source of development of intellectual capital and dissemination of information about the factors including competence, integrity, and responsibility of the network nodes.
- 2.4. The resulting value can take the shape of either tangible scientific/commercial production or intangible benefits, such as the level of embeddedness, participation in information flows, formation of reputation, and other benefits. The created value determines the distribution of power of the network node and its position in the hierarchical architecture of the network (be it the core or the periphery of the network).

3. To identify research, business and innovation support organisations working in the field of biotechnology in Lithuania

- 3.1. The network of Lithuanian biotechnology sector organisations consists of 51 organisations or their divisions, of which 27 are research organisations or their subdivisions, including 21 units of seven universities and seven units of five state institutes (no private institute is active in this field), 18 business organisations and eight innovation support organisations.

4. To develop a methodology for the analysis of networking between the Lithuanian organisations operating in the field of biotechnology.

The study of inter-organisational social ties provides the opportunity to identify and evaluate inter-organisational intellectual ties by assessing their internal and external aspects and establish the position of the network nodes in the network.

- 4.1. In order to systemically demonstrate the features of networking, inter-organisational ties should be analysed at all levels: the level of network nodes, the level of links between network nodes, and the level of the network as a whole. Social network analysis is the optimal way to conduct an analysis at all levels and to demonstrate the specific features of inter-organisational ties.

5. To analyse social networks of research, business and innovation support organisations working in the field of biotechnology in Lithuania.

The successful use of the developed methodology for the analysis of networking of research and business organisations made it possible to identify the networks of research, business, and support organisations operating in the biotechnology sector in Lithuania and assess them in accordance with the parameters for social network analysis designed to establish the level of network centralisation and the significance of ties. The study uncovers the features of networking between research and business organisations and the boundaries to the development of ties that carry most significance for scientific and commercial production:

- 5.1. The study has demonstrated productiveness of formal and informal ties. The determination of the network of ties significant/ insignificant for scientific production has revealed that informal ties play an important role in the process of creation of scientific/commercial production.
- 5.2. Formal ties significant for scientific production constitute the basis of inter-organisational interaction between research, business, and innovation support organisations operating in the field of biotechnology. Informal ties significant for scientific/commercial production are most vastly developed between research organisations.
- 5.3. The study has shown that research and business organisations tend to maintain contacts in groups (clusters) of organisations, but not between the groups. Thus, members of the group of research organisations actively liaise with each other, just as their counterparts do in the group of business organisations, but links between research and business organisations are weak.
- 5.4. Members of the group of research organisations with ties significant for scientific/commercial production are predominantly connected by informal ties. The group of business organisations is dominated by formal ties.
- 5.5. The ties that are informed by formal commitments but do not create added value in the form of scientific/commercial production account for the sparsest part of the network, with innovation support organisations leading by the number of said ties.
- 5.6. The study has established that research activities represent the most important form of inter-organisational interaction that facilitates development of productive ties significant for the creation of scientific/commercial value. In the context of performance of research activities, informal ties are the most significant both for research and business organisations.
- 5.7. Initiatives that are crucial for the creation of scientific/commercial production come from: the head of a research organisation (or its subunit) and its researchers (for ties between research organisations and other research and/or business organisations); individual researchers of business organisations (for ties between business organisations cooperating with research organisations); and the head of organisation and the individual dedicated subunit of the organisation (marketing, new product development, etc.) (for cooperation between business organisations).
- 5.8. The strong ties with high intellectual value that connect research organisations are based on personal contacts, trust, experience, and personalities of individu-

als. For business organisations, the ties are less personalised, while experience and trust play the key role.

- 5.9. From the point of view of business organisations, the greatest hindrances to the development of intellectual ties are the lack of initiative from business or research organisations, the shortcomings of the public procurement system, and low financial gains.
- 5.10. From the point of view of research organisations, the greatest hindrances to the development of intellectual ties are the shortcomings of the public procurement system, the lack of awareness of research organisations about the needs of businesses organisations, and the lack of initiatives of other organisations.

Recommendations

The theoretical and empirical analysis of networking of research and business organisations provides an opportunity to analyse inter-organisational R&D cooperation from the point of view of social networks. The results of the study have demonstrated the significance of social networking and have allowed identifying the features of networking of research and business organisations operating in the field of biotechnology. Based on the study results, the following recommendations to improve the system can be made:

1. Recommendations to the Ministry of Economy and the Ministry of Education and Science of the Republic of Lithuania

- 1.1. Insure that strategic documents on long-term development of innovation and measures targeted at improvement of an innovation-friendly environment include measures for the shaping of a national policy of innovation culture so as to create an innovation-friendly sociocultural environment which promotes the development of a network of formal and informal inter-organisational ties.
- 1.2. Take into account the architecture and the nature of the existing ties between the research and business organisations operating in the field of biotechnology while drafting measures to promote cooperation between research and business organisations. The core elements in the network have a greater capacity to reach out, through the use of their own social capital, to the intellectual capital of other organisations and thus create new knowledge.
- 1.3. With a view to promoting cooperation among research and business organisations operating in the field of biotechnology, it is recommended to remove the boundaries that hinder the development of ties significant for scientific/commercial production detected during the present study. This would allow a group of organisations with a wide network of significant ties to use it more efficiently for the production of new knowledge and it would also allow for faster involvement of new entrants and organisations with less developed inter-organisational networking.

2. Recommendation for innovation support organisations

- 2.1. Take account of the established inter-organisational and inter-personal ties between the organisations operating in the Lithuanian biotechnology sector and include into organisational activities the initiatives for the promotion of devel-

pment of a network of formal and informal ties, with a view to promoting dissemination of information on the activities and results of organisations throughout the network.

- 2.2. As the lack of information on the needs of research and business organisations is one of the most important hindrances, it is recommended for innovation support organisations to fill in this gap. They could do so by coordinating the transfer and commercialisation of scientific knowledge at the social level and by searching for partners and commercial opportunities. Innovation support organisations should liaise with heads of units (laboratories) of research organisations that create scientific added value, and with heads of business organisations.

3. Recommendations for business and research organisations

- 3.1. The creation and development of social contacts should be an essential element of organisational strategy for both business and research organisations. Social links between research and business organisations should be regarded as intangible organisational resources that should be sensibly managed and used in the process of creating scientific/commercial value.
- 3.2. The study of social networks is a way for organisations to gain more awareness of their knowledge. Therefore, organisations are encouraged to evaluate their network of inter-organisational and interpersonal ties and formulate a contacts development strategy that allows strengthening the organisation's influence in the network. This may include grasping opportunities for mediation between separate clusters in the network of social contacts, filling in structural holes, and detecting new fields for potential cooperation. In particular, structuring of the ties is highly relevant for the development of international social networks.

4. Recommendations for further research

- 4.1. The present study has revealed the features of social networks and networking in the process of cooperation between research and business organisations. For the purposes of this study, quantitative methods were used to establish the features of networking of research and business organisations operating in the biotechnology sector in Lithuania. Network architecture and hierarchical relations between network nodes should also be analysed in detail in future by using qualitative research methods in order to reveal the reasons and patterns of formation of formal and informal social ties.
- 4.2. It would be relevant to conduct an analysis of international social ties between research and business organisations in order to establish the features of networking in the Lithuanian R&D sector and reveal the relative strengths and weaknesses of Lithuania's innovation culture in comparison to that of foreign organisations.
- 4.3. It is recommended to analyse the soft policy measures of innovation culture policy on the basis of good practices of foreign countries in order to build Lithuania's own open networks of ties based on trust and competence.

PUBLICATIONS

1. Baležentis, A.; Skeberdytė, L. (2015). Development of Science, Technology and Innovation in the Context of Globalization: Theoretical Approaches. // *Social Technologies/ Socialinės technologijos* (online); 2012, Vol. 2 Issue 1, p202.
2. Skeberdytė, L. (2014). Network approach to the management of innovation systems // *Social Transformations in Contemporary Society*, Mykolas Romeris university. 2014 (2).
3. Baležentis, A.; Skeberdytė, L. (2015). Networking between scientific and business organisations in Lithuanian biotechnology sector // *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. Aleksandras Stulginskis University. Vol. 37 (2): 157-171 P.

PRESENTATIONS

1. Skeberdytė L. „Application of social network analysis in the context of innovation networks“. Scientific seminar. The Institute for Service Industry Research (IRAT) (Naples, Italy), 2014.
2. Skeberdytė, L. „Network approach to the management of innovation systems“. International Scientific Conference for Young Researchers. "Social Transformations in Contemporary Society 2013" (STICS 2013). 2014.

CURRICULUM VITAE

Name, Surname: LINA SKEBERDYTĖ

Date of Birth: 2 June 1985

Nationality: Lithuanian

Education

- 2010–now **Doctoral studies in Management**
Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania
- 2008–2010 **Master's Degree in Public Administration**
Study programme: European Union Policy and Administration
Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania
- 2004–2008 **Bachelor's Degree in French Philology**
Study Programme: Translation and Localization of Technical
Language
Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania
- 2006–2007 Erasmus/Socrates Exchange Programme
University of Salamanca, Salamanca, Spain
- 1997–2004 Kaunas S. Darius and S. Girėnas Gymnasium
- 1996–1997 Ecole élémentaire Adolphe Pajaud (France, Paris)
- 1991–1996 Kaunas S. Darius and S. Girėnas Gymnasium

Research interests: Strategic management, Innovation management,
Innovation Networks, Knowledge networks.

Work experience

- 2014–till present Seimas of the Republic of Lithuania (Parliament)
Advisor to the Office of the Committee on Education,
Science and Culture
- 2013–2014 Seimas of the Republic of Lithuania (Parliament)
Senior Specialist of Communications Department
Assistant of the EU-Presidency Coordinator
- 2009–2013 Seimas of the Republic of Lithuania (Parliament)
Assistant of a Member of the Seimas

2007–2009 CISION AB, Business and communication intelligence firm that provides media research, distribution, monitoring and communication evaluation.
Media analyst

Languages: English (C1), French (C1), Spanish (B1)

Other information

Award of the Seimas of the Republic of Lithuania for professional work in coordinating and organising parliamentary dimension events within the framework of the Lithuanian Presidency of the Council of the EU.

Skeberdytė, Lina

MOKSLO IR VERSLO ORGANIZACIJŲ TINKLAVEIKA: LIETUVOS BIOTECHNOLOGIJŲ SEKTORIAUS ATVEJIS: daktaro disertacija. – Mykolo Romerio universitetas. 2015, p. 213.

Bibliogr. 127–137, 185, 209 p.

ISBN 978-9955-19-753-9 (internete)

ISBN 978-9955-19-752-2 (spausdintas)

Remiantis sisteminiu požiūriu bei tinklų ir tinklaveikos teorijomis, sukurtas konceptualus mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos analizės modelis, pagal kurį buvo parengta metodika Lietuvos biotechnologijų sektoriaus tarporganizaciniams ryšiams tirti. Empirinio tyrimo metu identifikuoti tinklo dalyviai, nustatyti tarporganizaciniai ryšiai, jų pobūdis (formalus ir neformalus), svertinė vertė (mokslinei produkcijai sukurti reikšmingi ir nereikšmingi ryšiai) ir, pritaikius socialinių tinklų analizės metodus ir instrumentus, remiantis mokslo, verslo ir inovacijų paramos organizacijų vadovų (atstovų) vertinimais, atskleista tinklo hierarchinė struktūra, tinklo dalyvių galios skaida tinkle, nustatyti kiekvienai organizacijų grupei būdingiausi ryšiai, stipriausi tarporganizaciniai ryšiai, išskirti reikšmingiausi ir izoliuoti tinklo dalyviai. Socialinių tinklų analizės rezultatai vizualizuoti sociogramomis. Ištirti susiformavusių ryšių skirtumai tarp organizacijų grupių ir nustatytas kiekvienos grupės formalios ir neformalios tinklaveikos santykis siekiant mokslinės produkcijos. Atskleisti mokslo ir verslo organizacijų tinklaveikos ypatumai ir nustatytos mokslinei ir komercinei produkcijai sukurti reikšmingų ryšių tinklo plėtros formos, tinklaveikos nauda bei apribojimai. Tyrimo rezultatai gali būti panaudoti formuojant skaidrią ir atvirą, bendradarbiavimu grįstą Lietuvos inovacijų politiką.

Network and networking theories and a systematic approach have been used to shape a conceptual model for analysis of networking between science and business organisations. This concept, in turn, has led to the creation of a methodology for analysis of inter-organisational ties in the Lithuanian biotechnology sector. The network participants, inter-organisational ties, their nature (formal or informal), and weighted value (significance for scientific production) have been identified through empirical research. The hierarchical structure of the network, the power distribution of network nodes, the most common ties in every group of organisations, the strongest inter-organisational ties, and the most significant and isolated network participants were identified through using methods and instruments of social network analysis and by taking note of assessment by heads of research, business and innovation support organisations. The results of the social network study were graphically represented by sociograms. The study went on to examine the differences of ties between groups of organisations. For every group, the ratio of formal and informal networking streamlined to produce scientific output was measured. The features of the networking were established for science and business organisations. The study also identified the forms of development that are characteristic to a network of ties with the most significant impact on scientific and commercial production, and discussed the benefits and limitations of networking. The results of the study can be used for shaping a transparent, open and cooperation-based innovation policy in Lithuania.

Lina Skeberdytė

**NETWORKING BETWEEN RESEARCH
AND BUSINESS ORGANISATIONS:
THE CASE OF BIOTECHNOLOGY SECTOR
IN LITHUANIA**

Doctoral Dissertation

Maketavo Jelena Babachina

2015 09 14. 13,375 spaudos l.
Tiražas 20 egz. Užsakymo Nr. 10013164

Mykolo Romerio universiteto užsakymu
leido ir spausdino UAB „Vitaė Litera“
Savanorių pr. 137, LT-44146 Kaunas
Puslapis internete www.bpg.lt
El. paštas: info@bpg.lt

ISBN 978-9955-19-752-2

