

Laura GUDELYTĖ

DAKTARO DISERTACIJA

INTEGRUOTAS VERSLO  
KLASTERIŲ VEIKLOS  
EFEKTYVUMO VALDYMAS

SOCIALINIAI MOKSLAI,  
VADYBA (03 S)  
VILNIUS, 2018

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

**Laura Gudelytė**

**INTEGRUOTAS VERSLO KLASTERIŲ VEIKLOS  
EFEKTYVUMO VALDYMAS**

Mokslo daktaro disertacija  
Socialiniai mokslai, vadyba (03S)

Vilnius, 2018

Mokslo daktaro disertacija rengta 2014-2018 metais Mykolo Romerio universitete pagal Vytauto Didžiojo universitetui su Klaipėdos universitetu, Aleksandro Stulginskio universitetu, Mykolo Romerio universitetu ir Šiaulių universitetu Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. birželio 8 d. įsakymu Nr. V-1019 suteiktą doktorantūros teisę.

Mokslinė vadovė:

prof. dr. Aelita Skaržauskienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

Mokslo daktaro disertacija ginama Vytauto Didžiojo universiteto, Klaipėdos universiteto, Aleksandro Stulginskio universiteto, Mykolo Romerio universiteto ir Šiaulių universiteto vadybos mokslo krypties taryboje:

**Pirmininkas:** prof. dr. Vainius Smalskys (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

**Nariai:**

prof. dr. Vilma Atkočiūnienė (Aleksandro Stulginskio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S);

prof. dr. Giedrius Jucevičius (Vytauto Didžiojo universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S);

prof. dr. Birutė Mikulskienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S);

doc. dr. Andrius Stasiukynas (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba 03 S).

Mokslo daktaro disertacija ginama viešame Vadybos mokslo krypties tarybos posėdyje 2018 m. gruodžio 18 d. 13 val. Mykolo Romerio universiteto I-414 aud.

Adresas: Ateities g. 20, LT-08303 Vilnius.

# TURINYS

LENTELIŲ SĄRAŠAS .....	5
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	6
PRIEDŲ SĄRAŠAS .....	7
PAGRINDINĖS SĄVOKOS IR APIBRĖŽTYS .....	8
ĮVADAS .....	11
1. VERSLO KLASTERIŲ VEIKLOS EFEKTYVUMO VERTINIMAS IR VALDYMAS .....	21
1.1. Verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimo metodų apžvalga .....	21
1.1.1. Verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimo metodinių pagrindų apžvalga .....	21
1.1.2. Verslo klasterių veiklos efektyvumo interpretacija .....	24
1.1.3. Verslo klasterių veiklos efektyvumo parametrizacija .....	26
1.1.4. Subalansuotos rodiklių vertinimo sistemos metodikos taikymai verslo klasterio veiklos efektyvumui vertinti .....	29
1.1.5. Sudėtinio indekso metodikos taikymai verslo klasterio veiklos efektyvumui vertinti .....	31
1.2. Verslo klasterių tinklaveikos optimalumo ir efektyvumo problematika.....	32
1.3. Verslo klasterių veiklos optimalumo interpretavimas.....	34
1.4. Tinklaveika, tinklo struktūra ir verslo klasterio veiklos optimalumas.....	36
1.5. Klikų įtaka tinklaveikai ir verslo klasterio veiklos optimalumui .....	41
1.6. Sąlygų optimaliai verslo klasterio veiklai analizė.....	42
1.7. Pozicijos tinkle, sisteminė rizika ir verslo klasterio veiklos optimalumas.....	44
1.8. Verslo klasterio veiklos efektyvumo rodiklių analizė .....	46
2. VERSLO KLASTERIŲ VEIKLOS EFEKTYVUMO VALDYMUI ĮTAKĄ DARANČIŲ VEIKSNIŲ ANALIZĖ .....	50
2.1. Verslo klasterius atitinkančių tinklų sampratos analizė .....	51
2.2. Tinklaveika ir sąryšių tipai verslo klasteryje.....	56
2.3. Verslo klasterio struktūra organizacijų teorijų požiūriu .....	59
2.4. Tinklaveika ir dalijimasis žiniomis verslo klasteryje .....	64
2.5. Tinklaveika verslo klasteryje: bendradarbiavimo tarp klasterio narių struktūra .....	67
2.6. Tinklaveikos įtaka verslo klasterio veiklai ir sinergijos efektas .....	74
2.7. Verslo klasterio veiklos sinergijos efekto vertinimo modelių apžvalga.....	77
2.8. Verslo klasterio veiklos rizikos struktūros apžvalga .....	83
2.9. Informacijos asimetrija verslo klasterio veikloje.....	87
2.9.1. Informacijos asimetrijos įtaka verslo klasterio veiklai.....	87
2.9.2. Informacijos asimetrija ir žinių bei technologijų perdavimas .....	91
2.9.3. Informacijos asimetrija ir išorinis verslo klasterių veiklos finansavimas.....	92
2.9.4. Informacijos asimetrijos poveikis ir verslo klasterio veiklos efektyvumas....	93
2.9.5. Verslo klasterių veiklos vertinimo nepilnos ir asimetrinės informacijos sąlygomis metodų apžvalga .....	94
3. INTEGRUOTAS VERSLO KLASTERIŲ VEIKLOS EFEKTYVUMO VALDYMO MODELIS.....	98
3.1. Verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo tyrimo metodologija .....	98



3.1.1. Verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimui taikytinų duomenų analizė .....	98
3.1.2. Verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimo problemų apžvalga .....	100
3.1.3. Kokybinio tyrimo įgyvendinimas ir metodologinės procedūros.....	103
3.1.3.1. Empirinio tyrimo metodologinės prielaidos.....	104
3.1.3.2. Anketos klausimyno sudarymas ir respondentų atranka .....	106
3.1.3.3. Tyrimo etika.....	108
3.1.3.4. Ekspertų apklausos rezultatų analizė.....	108
3.2. Verslo klasterio veiklos sinergijos efekto struktūra .....	120
3.3. Verslo klasterio sisteminės rizikos vertinimas.....	126
3.4. Apibendrinto verslo klasterio veiklos efektyvumo rodiklio analizė .....	130
3.5. Integruotas verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymas: iššūkiai, taikymo galimybės ir interpretacijos .....	135
IŠVADOS.....	142
LITERATŪRA .....	144
PRIEDAI.....	163
SANTRAUKA.....	221
SUMMARY .....	236
MOKSLINIŲ PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS IR JŲ KOPIJOS.....	251

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

<b>1 Lentelė.</b>	Būdai įvertinti skirtingus klasterio konkurencingumo aspektus .....	25
<b>2 Lentelė.</b>	Verslo klasterio veiklos valdymo modelis, pagrįstas subalansuota rodiklių vertinimo sistema .....	30
<b>3 Lentelė.</b>	Sąryšių tarp organizacijų įvairovė.....	54
<b>4 Lentelė.</b>	Tinklaveikos verslo klasteryje nustatymas ir vertinimas.....	58
<b>5 Lentelė.</b>	Pozicijos tinkle, jų sąveika ir trūkumai .....	68
<b>6 Lentelė.</b>	Atskiri socialinių tinklų atvejai. Pranašumai ir trūkumai .....	72
<b>7 Lentelė.</b>	Sinergiją įvairiais aspektais analizavę autoriai.....	83
<b>8 Lentelė.</b>	Sisteminę riziką įvairiais aspektais analizavę autoriai .....	87
<b>9 Lentelė.</b>	Informacijos asimetriją įvairiais aspektais analizavę autoriai .....	96
<b>10 Lentelė.</b>	Verslo klasterio vidinius ir išorinius veiksmus įvairiais aspektais analizavę autoriai .....	97
<b>11 Lentelė.</b>	Veiklos vertinimui taikomų priemonių besivystančiuose ir brandą pasiekusiuose klasteriuose pavyzdžiai .....	101
<b>12 Lentelė.</b>	Apklausoje anketos, skirtos klasterių veiklos efektyvumo modeliui sudaryti, klausimų validumo nustatymas .....	109
<b>13 Lentelė.</b>	Apklausoje anketos atsakymų į klausimus rangų reikšmių skalės aprašomoji statistika.....	110

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

<b>1 Paveikslas.</b>	Tiriamąo darbo loginė struktūra.....	20
<b>2 Paveikslas.</b>	Verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimo loginė schema .....	28
<b>3 Paveikslas.</b>	Persidengiančių klikų bendradarbiavimo struktūra verslo klasteryje ir už jo ribų.....	33
<b>4 Paveikslas.</b>	Klasterio tinklaveikos struktūra. ....	37
<b>5 Paveikslas.</b>	Ekspertų nuomonių tyrimo veiksmų seka. ....	107
<b>6 Paveikslas.</b>	Verslo klasterio sisteminės rizikos nustatymo loginė schema (sisteminės rizikos modeliavimo algoritmas).....	130
<b>7 Paveikslas.</b>	Pagrindiniai rizikos valdymo ir vertinimo elementai.....	138
<b>8 Paveikslas.</b>	Verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimo loginė schema .....	139
<b>9 Paveikslas.</b>	Konceptualus integruotas verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo modelis.....	140
<b>10 Paveikslas.</b>	Tinklaveikos komponentai verslo klasteryje ir sąveikų valdymas .....	141

## PRIEDŲ SĄRAŠAS

<b>1 Priedas.</b> Apklauso anketa.....	163
<b>2 Priedas.</b> Apklausoje dalyvavusių ekspertų sąrašas.....	173
<b>3 Priedas.</b> Apklauso anketą sudarančių klausimų patikimumo įvertinimas.....	175
<b>4 Priedas.</b> Ekspertų nuomonių suderinamumo vertinimas.....	176
<b>5 Priedas.</b> Ekspertų atsakymų į anketos klausimus analizė.....	183
<b>6 Priedas.</b> Klasterio sisteminės rizikos vertinimas.....	214
<b>7 Priedas.</b> Klasterio veiklos sinergijos vertinimas.....	215
<b>8 Priedas.</b> Verslo klasterio vienerių metų veiklos efektyvumo vertinimas.....	216

## PAGRINDINĖS SĄVOKOS IR APIBRĖŽTYS

**EBIT (angl. *Earnings Before Interest and Taxes*)** – pelnas prieš palūkanas ir mokesčius (Brealey ir kt., 2011).

**Efektyvumas (1) (angl. *effectiveness*)** - išteklių panaudojimo veiksmingumas, kai norimas rezultatas pasiekiamas mažiausiomis įmanomomis sąnaudomis arba naudojant turimus išteklius pasiekiamas maksimalus įmanomas rezultatas.

**Efektyvumas (2) (angl. *efficiency*)** reiškia nustatytų tikslų įvykdymo per tam tikrą laikotarpį lygį. Darbo autorės manymu, tokio tipo efektyvumas atskleidžia, kiek išpildytas verslo klasterio tikslas.

**Informacijos asimetrija (angl. *information asymmetry*)** - situacija, kai sandorį sudarančios ar juo suinteresuotos šalys žino skirtingą informaciją (skirtingo pobūdžio ir skirtingo kiekio) (Aboody, Lev, 2000).

**Inovacija (angl. *innovation*)**. Inovacijos – sėkmingas naujų technologijų, idėjų ir metodų komercinis pritaikymas, pateikiant rinkai naujus arba tobulinant jau egzistuojančius produktus ir procesus (RIS/RITTS Guide, European Commission; OECD; verslo inovacijų programa), bei suprantamas kaip nestebimi ir statistiškai nepaaiškinami veiksniai, kurie daro įtaką analizuojamo reiškinio elgsenai (Hingley, Nicolas, 2006). Inovacija reiškia kompleksinę kūrimą, vystymą, visuotinę paplitimą ir efektyvų naujovių taikymą įvairiose srityse bei interpretuojama dviem aspektais:

- kaip reiškinys;
- kaip procesas. (Dubickis, Gaile-Sarkane, 2015) [http://www.inovacijos.lt/lt/ismany-mo\\_straipsnis/id/inovaciju\\_apibrezimas/](http://www.inovacijos.lt/lt/ismany-mo_straipsnis/id/inovaciju_apibrezimas/).

**Klasteris (angl. *cluster*)**. Klasteris – įmonių arba mokslo ir studijų institucijų bei kitų subjektų santalka, funkcionuojanti partnerystės principu, kurios nariai, veikdami tarpusavyje susijusiose įvairiose ekonominės veiklos ir iniciatyvų srityse, siekia padidinti ekonominę veiklos efektyvumą (Lietuvos klasterių koncepcija. Lietuvos ūkio ministro 2014 m. vasario 27 d. įsakymas Nr. 4-131 „Dėl Lietuvos klasterių plėtros koncepcijos patvirtinimo“; Porter 1998a; Rosenfeld, 2002; Sunley, 2003). Dažniausiai klasteriai yra tarpsektoriniai (vertikalūs ir (ar) horizontalūs) tinklai, sudaryti iš nevienodų ir viena kitą papildančių įmonių, kurios vertės grandinėje specializuojasi specifiniuose sprendimuose ir žinių bazėje (OECD, 1999). Verslo klasteris nuo kitų bendradarbiavimo formų ir tinklų skiriasi tuo, kad jo narius sieja vertės grandinė.

**Inovacijų klasteriai (angl. *innovation clusters, innovative clusters, clusters of innovations*)** suprantami kaip neinstitucionalizuota nepriklausomų ekonominių subjektų asociacija, pagrįsta bendru susitarimu, besiremianti artumo (teritorinio, sektorinio, kultūrinio), papildomumo (produktų, išteklių, procesų), tarpusavio susietumo (žaliavos, specialios naujos technologijos, kita) dalykine informacija (<http://www.innoviscop.com/en/definitions/innovation-clusters>).

**Klasterizacija** – įmonių ar kitų subjektų būrimasis ir veikimas klasteriuose (Lietuvos klasterių koncepcija, 2014).

**Klika (pranc. *clique*)** – pilnas grafo, atitinkančio verslo klasterio struktūrą, pografinis (Gibbert, Durand, 2007).

**M&A (angl. *Mergers & Acquisitions*)** – „susijungimai ir įsigijimai“: įmonių strategijos, valdymo, įmonės finansų sritis, apimanti sprendimus perkant, parduodant ar prijungiant įmones, juos planuojant, rengiant bei įgyvendinant. M&A yra tradicinė investicinių bankų veiklos sritis. Taip įprastai vadinama finansų rinkos dalis, kurioje vyksta įmonių susijungimai, viena kitos pirkimai (Brealey ir kt., 2011).

**MTEPI (angl. *research and development, R&D*)** – moksliniai tyrimai, eksperimentinė plėtra ir inovacijos (Frascati Manual, 2015).

**Naudos ir sąnaudų analizė ir vertinimas (angl. *Benefit-Cost Analysis and Assessment*)** - ekonominės analizės metodas, suteikiantis galimybę nustatyti ir įvertinti tam tikros viešosios iniciatyvos tiesiogines ir netiesiogines ekonomines sąnaudas bei naudą. Naudos ir sąnaudų analizėje piniginės reikšmės nustatomos naudojamiems ištekliams ir nagrinėjamos veiklos rezultatams. Šie veiklos vertinimo veiksniai yra pagrindiniai siekiant nustatyti veiklos poveikį ir efektyvumą. Sąnaudų-naudos analizė suteikia metodinį pagrindą sprendimo poveikiui įvairiais aspektais vertinti (Boardman, 2006).

**Optimalumas (angl. *optimality*)** – palankiausių sąlygų veiklai ir jos procesams kompleksas (<https://educalingo.com/en/dic-en/optimality>).

**Papildomumas (angl. *complementarity*)** – bendradarbiavimo ryšys, kai du ar daugiau skirtingų subjektų gerina ar išnaudoja vienas kito gebėjimus. Papildomumas yra svarbi organizacinės analizės sąvoka, nes ji apibrėžia požiūrį į tai, kaip paaiškinti organizacinės praktikos modelius, kaip jie tinka konkrečiai verslo strategijai ir kodėl skirtingos organizacijos pasirenka skirtingus modelius bei strategijas (Brynjolfsson, Milgrom, 2012).

**Pridėtinė vertė (angl. *added value*)** - skirtumas tarp pagamintos produkcijos rinkos kainos ir jos gamybos žaliavų bei paslaugų kainos (Brealey ir kt., 2011).

**Sąnaudų ir efektyvumo analizė ir vertinimas (angl. *cost-effectiveness analysis and assessment*)** – sąnaudų ir efektyvumo analizėje apibrėžiamas tikslinės intervencijos efektyvumas siekiant intervencijos rezultatų atsižvelgiant į jos sąnaudas (Levin, McEwan, 2003).

**Sinergijos efektas (angl. *synergistic effect*)** – efektas, atsirandantis tarp dviejų ar daugiau organizacijos elementų, kurių veikla lemia rezultatą, didesnį nei atskirų elementų veiklos rezultatų suma (<http://www.businessdictionary.com/definition/synergistic-effect.html#ixzz44fTdtYe>).

**Sisteminė rizika (angl. *systemic risk, system-wide risk*)** – tai rizika, kad vienos institucijos finansiniai sunkumai gali persiduoti kitoms institucijoms, šioms institucijoms veikiant tiek vienoje, tiek skirtingose šalyse (Risk measurement and systemic risk, 2005). Ši apibrėžtis taikoma finansų sektoriui. Disertacijos autorė siūlo analogišką sąvoką taikyti rizikai verslo klasteryje modeliuoti ir vertinti.

**Tinklas (angl. *net, network*)**. Tinklas apibūdina tam tikrų subjektų santykius, kai subjektai, tarpusavyje keisdami informaciją, materialiaisiais ir kitais ištekliais atlieka ekonominius arba socialinius mainus (Bučinskas ir kt., 2013).

**Tinklaveika (angl. *networking*)**. Tinklaveika yra ryšių tarp asmenų, įstaigų ir organizacijų, siekiant konkretaus tikslo, užmezgimas (A Dictionary of Public Health, 2012), subjektų naujų ryšių užmezgimas; telkimas į tinklus, t.y tinklų vystymosi procesas, vykstant informaciniam, komunikaciniam ar socialinių reiškinų susiliejimui (pvz., organizacijų

susibūrimas į tinklus, skirtingų tinklų susiejimas ar tinklaveikos struktūrų išplėtimas) (Castells, 2005).

**Turto pelningumo rodiklis** (angl. *Return On Assets, ROA*) - rodiklis, atskleidžiantis, kiek efektyviai valdomas turtas (Brealey ir kt., 2011).

**Veiklos (efektyvumo) valdymas** (angl. *performance management*) - procesas, kuriuo siekiama užtikrinti tikslų išpildymą, veikiant efektyviausiu būdu (Gerrish, 2015).

# ĮVADAS

## Disertacinio darbo aktualumas

Kaip viena iš pagrindinių klasterių politikos priemonių veiklos ir jos efektyvumo vertinimu turi būti nustatoma, kiek efektyviai naudojami ištekliai ir ar gautas tinkamas rezultatas bei kokios veiklos perspektyvos ateityje. Klasterio veikla nėra vienas iš ekonominio vystymosi rodiklių, tačiau yra vienas iš esminių valstybės ekonomikos ar atskiro sektoriaus ar įmonės konkurencingumą ir jo didinimą įtakojančių veiksnių. Tokie bendri pranašumai būdingi verslo įmonės išoriniams veiklos aspektams, tačiau verslo klasteriui kaip įmonių rinkiniui tai yra vidinis veiksnys, galintis apimti, pvz., bendrą darbo jėgos specializuotų įgūdžių vystymą, mokslinių tyrimų plėtrą (verslo įmonėje ar mokslo institucijoje) ir kitų formų intelektą, būdingą konkrečiam verslo klasteriui. Klasterių politikai būdingas siekis didinti kolektyvinį intelektą sutelkiant dėmesį verslo įmonių bendrų konkurencinių pranašumų vystymui, t.y. bendrai vystyti išteklius, padedančius pagerinti klasterio įmonių konkurencingumą dėl jų veiklos klasteryje, kadangi veikdamos atskirai įmonės gali neturėti išteklių ar pakankamos verslo paskatos tobulėti pavieniui arba kartu (Raines, 2002; Stalgienė, Paunksnienė, 2009; Garone ir kt. 2012; Zakharova ir kt. 2015). Inovacijų klasterio veiklos efektyvumo vertinimas, kuris yra viena iš svarbiausių veiklos valdymo dalių, nuo kurios priklauso tolesni sprendimai ir veiksmai, susijęs su poreikiu įvertinti inovacijų plėtrą, atitinkamos politikos veiksmingumą, taip pat - siekiu nustatyti verslo klasterio veiklai reikšmingiausią įtaką darančius veiksnius ir jų pokyčius bei naujus rizikos šaltinius. Kadangi verslo klasteriui būdingi panašūs vadybos metodai kaip ir kitoms verslo įmonėms (atsižvelgiant į vienus pagrindinių uždavinių, susijusių su gražos normos ir rizikos vertinimu bei valdymu), šioje disertacijoje daugiau dėmesio skiriama apibūdinti tokią veiklos vertinimo metodiką, kuri suteiktų daugiau galimybių kiekybiškai atsižvelgti į su inovacijų kūrimu ir diegimu verslo klasteriuose susijusią riziką tinklaveikos sąlygomis. Kita vertus, apibendrintu veiklos efektyvumo vertinimo metodu bei rizikos vertinimu pagrįstas požiūris siūlomas ir sprendimų priėmimui bei kitiems verslo klasterių vadybos uždaviniams spręsti. Be to, nemažai daliai klasterių vertinimo metodų, taip pat ir klasterių vystymo politikai, būdingas teikiamas didžiulis dėmesys augimui ir jo greičiui, tačiau taip ne visais atvejais atsižvelgiama į svarbias klasterių veiklos ir vystymosi kokybines charakteristikas. Sėkmingais laikomi konkurencingi tarptautinėse rinkose verslo klasteriai, kurių veikla yra tvari (Raines, 2002).

Tinkamas ir veiksmingas valdymas užtikrina klasterio veiklos stabilumą, sudaro daugiau prielaidų didinti pasitikėjimą, sukuriama vertė ir finansinę naudą. Verslo įmonės susiduria su rizika, įvairiai lemiančia jų veiklą ir rezultatus, be to, įprastai negali nustatyti savo ateities tikslų be rizikos valdymo. Nors vienai įmonei tam tikra rizikos rūšis ar šaltinis kelia reikšmingą grėsmę, o kitai įmonei daro ribotą įtaką, klasteriui dėl jo narių vienokio ar kitokio susietumo būdingas rizikos sistemingumas, atitinkantis „domino efektą“. Gebėjimas tinkamai valdyti riziką padeda klasterio nariams veikti ryžtingiau ir priimti pagrįstus sprendimus dėl verslo vystymo ateityje (Stasytė, Aleksienė, 2015). Be to, kiekviena įmonė turi savo verslo modelį ir vykdomus verslo procesus, naudoja įvairius išteklius: žmones, turtą, informacines sistemas. Būtent verslo procesais atskiros įmonės ir



viso klasterio tikslai pasiekiami arba ne. Todėl verslo klasterio veiklos įvertinimas suteikia galimybių tinkamai pagrįsti priimamus valdymo sprendimus. Be to, vertinimas yra dalis veiklos kontrolės ir suteikia galimybių sprendimus priimančioms asmenims žinoti realią situaciją klasteryje.

**Egzistuoja neišspręsta problema**, susijusi su kokybinių charakteristikų vertinimu taikant statistinius metodus. Iki šiol vertinant organizacijų efektyvumą ir rizikos poveikį bei mastą, trūksta galimybių objektyviai ir tiksliai kiekybiškai įvertinti potencialios reputacijos, verslo subjektų tarpusavio susietumo, teisinės rizikos mastą ir kitus veiksnius, kurie daro reikšmingą įtaką verslo subjektų veiklai. Tokios sunkiai kiekybiniais metodais apibūdinamos problemos, susijusios su naujais ir nestebimais veiksniais, iš dalies šioje disertacijoje sprendžiamos į veiklos efektyvumo vertinimo modelį įtraukiant stochastinius elementus, apibūdinančius riziką (pvz., Wienerio<sup>1</sup> procesą). Tačiau be teigiamų kokybinio (ekspertinio) vertinimo savybių kokybinis verslo klasterių veiklos vertinimas iš esmės yra pagrįstas nuomonėmis, iš dalies subjektyviu išankstiniu nusistatymu, taip pat įprastų finansinių ir kitų veiklos ataskaitų duomenimis sukuriant atitinkamus indeksus, kuriems ekspertiškai nustatomi parametrų santykiniai svėriniai koeficientai, ir šis ekspertinis vertinimas nėra pakankamai pagrįstas. Kokybinio vertinimo problemos analizuojamos, pvz., Desurvire ir kt. (1992) darbe. Nepaisant fakto, kad kokybinio vertinimo metodikoje atskirų veiksmų reikšmingumą apibrėžiančių koeficientų reikšmės nustatomos ekspertiškai, šiuose tyrimuose nėra analizuojama, kaip remiantis statistine informacija, optimizuoti atskirų veiksmų reikšmingumo nustatymą.

Kiekybiniais metodais pagrįstas klasterio veiklos efektyvumo atsižvelgiant į vidinius ir išorinius atitiktinius veiksmus vertinimas bei valdymas išlieka aktuali ir mokslinė, ir praktinė problema. Praktinė šio mokslinio darbo reikšmė yra sietina su kiekybiniu vadybinių reiškinių vertinimu ir valdymo sprendimų pagrįstumu. Pažangių organizacijų veikloje egzistuoja poreikis aktyviai reaguoti į vidinių ir išorinių procesų pokyčius atsižvelgiant ne tik į esamą padėtį, bet ir siekiant įvertinti galimų pokyčių įtaką. Kiekybiniais metodais pagrįsta klasterio veiklos efektyvumo vertinimo metodika visų pirma reikalinga siekiant kurti kompleksinius (taip pat ir automatizuotus) veiklos valdymo metodus, padėtų operatyviai efektyvinti klasterių kontrolę ir valdymą bei statistiniais metodais pagrįsti sprendimų priėmimą. Su verslo klasterių veikla susijusių ekspertų apklausoje siekta išsiaiškinti, kiek, jų manymu, verslo klasterio veiklai aktuali sinergija, sisteminė rizika ir kiti svarbūs veiksniai, darantys įtaką veiklos efektyvumui ir jo vertinimui. Be to, dalis apklaustų ekspertų minėjo, kad bendradarbiavimui reikšminga ne tik pati sinergija, bet ir tai, kaip ji pasiekama, t.y. jos struktūra. Disertacijoje sinergija taip pat laikoma reikšminga verslo klasterio veiklos efektyvumui, todėl siekta kuo tiksliau apibūdinti jos struktūrą bei charakterizuoti kiekybiškai. Taip pat išsiaiškinta, kad priimtino ir nusistovėjusio apibendrinto veiklos vertinimo metodo nėra sukurta, o poreikis – jaučiamas. Apklausos rezultatai iš esmės patvirtino, kad verslo klasterių praktikoje disertacijoje analizuojami veiksniai yra aktualūs, o jų įtaka verslo klasterio veiklai, taigi ir jos efektyvumui neturėtų būti ignoruojama.

Vertinimo rezultatai, gauti taikant stochastinius modelius ir atsižvelgiant į sunkiai paaiškinamus nuokrypius (inovacijas ekonometrijoje suprantama prasme) suteikia objektyvią

1 Norbert Wiener (1894 m. lapkričio 26 d. – 1964 m. kovo 18 d) – amerikiečių matematikas.

informaciją ir tuo galėtų būti pranašesni už ekspertinius, nes šie vertinimai, išreiškiami žodžiais, yra subjektyvūs, nebūtinai moksliskai pagrįsti ir ne visais atvejais atskleidžiantys analizuojamo objekto esmę, taip pat – nepakankami išorės kreditoriams, teikiantiems finansavimą. Taip pat siūlomi kiekybiniai modeliai galėtų būti pritaikyti siekiant prognozuoti verslo klasterio veiklą ateityje. Be to, stochastinio modelio kūrimas ir taikymai skatintų ir analitikus, ir vadybininkus labiau įsigilinti į modeliuojamus reiškinius, pagilintų supratimą apie verslo procesus bei naujų duomenų, apibūdinančių veiklą, poreikį.

Klasterių plėtros skatinimo 2013-2020 m. priemonių plane 1.1.3 punkte numatyta sukurti klasterių vertinimo rodiklių ir stebėsenos sistemą (Jucevičius ir kt., 2012). Galima teigti, kad Lietuvoje tai naujas, iki šiol kiekybiniais metodais arba nenagrinėtas, arba tik simboliškai analizuotas dalykas. Kita problema, susijusi su organizacijos veiklos efektyvumo vertinimu, yra tai, kad taikant finansinių sandorių efektyvumo vertinime įprastą efektyvumo nustatymo metodiką (pvz., nustatant pelningumą), ne visais atvejais atsižvelgiama į rizikos veiksnius, todėl tokie vertinimai nėra pakankamai išsamūs ir nesudaro pakankamų galimybių gauti objektyvias išvadas.

Siekama sukurti klasterių vertinimo metodiką, kuri suteiktų galimybę nustatyti skirtingo pobūdžio klasterių veiklos efektyvumą nepriklausomai nuo klasterių sudarančių subjektų, o tik – nuo naudojamų išteklių ir laiko sąnaudų bei išorinės rizikos poveikio. Tokio vertinimo nauda: tai padeda atskirti vidinių veiklos veiksnių (kuriuos klasterio valdytojai gali kontroliuoti) poveikį nuo išorinių (kurių raida nepriklauso nuo klasterio valdytojų veiksmų ir sprendimų).

Verslo klasterio veiklos efektyvumui be visų verslui būdingų ypatybių (įvairaus pobūdžio rizikos veiksniai, neapibrėžtumas dėl ateities, siekis maksimizuoti pelną minimizuojant išklaidas ir maksimizuojant pajamas, pasitikėjimas, būtinas sandoriuose ir t.t.) reikšmingą įtaką daro jo narių tarpusavio veiksmų derinimas. Kadangi verslo klasteryje, kurio svarbus požymis yra vertės kūrimo grandinė, dalijamasi ištekliais ir siekiama papildomumo, šiuo atveju ypatingai svarbus tampa klasterio narių tarpusavio pasitikėjimas, gebėjimas bendradarbiauti. Apklausoje ekspertai pritarė požiūriui, kad klasterizaciją versle stabdo ir kiekvieno klasterio veiklą trikdo jo narių tarpusavio pasitikėjimo ir bendradarbiavimo kultūros stoka, profesionalių klasterio fasilitatorių ir kitų specializuotų tarpininkų trūkumas, nesugebėjimas pasirinkti tinkamų komunikavimo priemonių (taip pat žr. Sakalauskiene ir kt., 2016). Verslo sandoriams ir bendradarbiavimui būdinga informacijos asimetrija yra kritiškai svarbi veiklos sąlyga, taip pat trukdanti pasitikėjimui, taigi ir gebėjimui bendradarbiauti, nuo kurios priklauso, kiek veiksmingai klasterio nariai suderina tarpusavio veiksmus, t.y., kiek sudaroma prielaidų sinergijai atsirasti. Be to, klasterio veiklos gyvybingumui ir tęstinumui taip pat turi įtakos su klasterio narių reikšmingumu susijusi rizika, kuri apibūdina, kiek klasteris yra atsparus išorės veiksnių ir kurio nors klasterio nario žlugimo poveikiui. Inovacijų klasterio atveju taip pat reikšmingą įtaką daro didesnis neapibrėžtumas dėl ateities ir technologinė rizika, nes tokiu atveju dar nėra galutinio produkto, o tik jo vizija, taip pat – nėra naujo produkto susiformavusi rinka ir atitinkama vertės grandinė. Be to, kadangi verslo klasteris yra komerciniais pagrindais veikiantis darinys, remiantis racionalios elgsenos prielaida, klasterio nariams aktualūs klasterio veiklos optimizavimo uždaviniai bendradarbiavimo, didesnio neapibrėžtumo ir didelės informacijos

asimetrijos sąlygomis. Tokiame gana plačiame kontekste suvokiamas ir verslo klasterio veiklos efektyvumas.

Veiklos efektyvumas yra kiekybinė charakteristika, kuri gali būti korektiškai apibūdinta finansų matematikos terminais. Taip pat būtina atkreipti dėmesį į faktą, kad matematiniai metodai, taikomi efektyvumui vertinti, yra apibendrinto pobūdžio, ir jiems tinklaveikos sąlygos nėra esmingai svarbios (tokia idėja pagrįsti DEA (išsamiau žr. 1.1, 1.8 ir 2.7 poskyrius) metodai, priklausantys nuo įvesties ir išvesties duomenų, panaši šiuo atveju ir Wienerio procesų elgsena. jais į tinklaveiką atsižvelgiama netiesiogiai, nes tinklaveika daro reikšmingą įtaką sisteminės rizikos, kuri daro tiesioginę įtaką efektyvumui, vertinimui, kuris yra integruotos verslo klasterio veiklos efektyvumo valdymo sistemos dalis. Disertacijos autorė siūlo tokį matematinį modelį, kuris apimtų kuo daugiau veiksmų, darančių įtaką klasterio veiklai, ir kuriam reikalingos gana negriežtos bei realias sąlygas atitinkančios prielaidos. Modelio verslo klasterio efektyvumui vertinti tinkamumas nėra vienareikšmiškai apibūdinamas. Disertantė siūlo tinkamumą vertinti pagal tai, kokios prielaidos daromos, kokie duomenys reikalingi ir kaip racionaliai įmanoma interpretuoti bei parametrizuoti verslo klasterio veiklą. Siūlomas verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimo modelis konceptualiai suteikia galimybę apibendrintai atsižvelgti į įvairius (net ir nenumatytus) veiksmus, kurie gali daryti įtaką klasterio veiklai ir jos efektyvumui. Įmanomos ir dar silpnesnės prielaidos bei taikyti kitokius atsitiktinius procesus, apibūdinančius rizikos kintamumą (pvz., Lévy (angl. Lévy, jump-diffusion) procesais, tačiau tokiais atvejais nėra gaunama išreikštinė formulė, kurią galima pritaikyti skaičiavimuose ir kuri būtų „paprastai“ interpretuojama. Dar bendresnių ir tinkamesnių būdų paieška - disertantės mokslinių tyrimų ateityje objektai.

Tinklaveikos, t.y., verslo klasterio narių bendradarbiavimo rezultatas – sinergija bei sisteminė rizika, informacijos asimetrija – pagrindinės ekonominės sąvokos, apibūdinančios bendradarbiavimo veiklo veiklos procesą. Jos disertacijoje interpretuojamos kaip kolektyvinės veiklos tarpusavyje priklausomų sąlygų kompleksas, priklausantis ir nuo vidinės struktūros, ir nuo išorinių veiksmų, darantis esminę įtaką veiklos rezultatams. Dalijmasis informacija apie situaciją rinkoje, žiniomis ir kitais ištekliais, naujų žinių bei technologijų kūrimas neišvengiamai yra lydimas nelygiavertės informacijos tarp skirtingų sandorių šalių, papildomumo siekis ir klasterio narių įnašų bei įtakos klasteryje netolygumas, reikalingos informacijos neturėjimas arba nepakankamumas taip pat lemia kitus reiškinius, kurių poveikis ne visada yra vienareikšmis. Iš esmės tokius faktus apklausos metu patvirtino ir ekspertai. Šie veiksniai ir procesai daro įtaką verslo klasterio veiklos efektyvumui. Tuo pagrįstas ir požiūris apibūdinant integruotą klasterio veiklos efektyvumo vadymo sistemą: bandyti atsižvelgti ir daryti įtaką tokiems veiksmams bei procesams, kurie reikšmingai įtakoja bendradarbiavimo kokybę ir kurių poveikis nėra tiesioginis bei vienareikšmis.

Sisteminė rizika, atsirandanti dėl bet kokių veiksmų ir vidinės verslo klasterio struktūros (ypač – dėl netolygaus klasterio narių reikšmingumo, kuri atitinka ir sukurta klasterio sinergijos dalis) bei apibūdina, kaip klasteris kaip visuma reaguoja į kokius nors išorinių ir vidinių veiklos sąlygų komplekso pokyčius, taip pat – ir į atskiro klasterio nario žlugimą, t.y., kiek verslo klasterį atitinkantis tinklas, vienijantis skirtingus ūkio subjektus, yra atsparus atskiro subjekto žlugimui dėl pačių įvairiausių priežasčių. Nesisteminė rizika reikštų,

pvz., atskiro klasterio nario mastu kylančias įvairaus pobūdžio grėsmes. Būtent sisteminės rizikos egzistavimas lemia poreikį riziką klasteryje valdyti kitaip nei atskiros įmonės mastu. Iš dalies dėl šios priežasties prasminga sisteminę riziką kaip bendrą viso klasterio veiklos charakteristiką sieti su kita bendra viso klasterio veiklos charakteristika – efektyvumu. Kaip ir operacinės rizikos atveju, išlieka dar neišspręsta problema, kaip tiksliai kiekybiškai, t.y. išreikšti piniginiiais vienetais ir objektyviai įvertinti potencialios reputacijos, verslo subjektų tarpusavio susietumo, teisinės rizikos mastą. Iki šiol vertinant tokio pobūdžio charakteristikas iš dalies dėl objektyvų priežasčių iš esmės apsiribojama ekspertiniu vertinimu ir žodiniu konstatavimu apibūdinant rizikos lygį, o ne siekiama išmatuoti kiekybiškai.

Verslo klasterių veiklą analizuojančioje mokslinėje literatūroje nėra gausu ekonometrinių tyrimais pagrįstų atsakymų į klausimą, kokią įtaką jų veiklai turi įvairios vidaus ir išorės poveikį atitinkančios rizikos rūšys bendradarbiaujant kelioms įmonėms (kredito rizika, likvidumo rizika, rinkos pokyčių rizika, operacinė rizika, sisteminė rizika dėl organizacijų tarpusavio susietumo ir pan.). Kadangi kaip verslo subjektai klasteriai veikia rizikingoje aplinkoje, kuriai būdingas kintamumas, vertinant jų veiklą prasminga taikyti deterministinius rizikos vertinimo metodus, kurie suteiktų daugiau informacijos nei vien tik gražos normos standartinis nuokrypis, Šarpo indeksas (angl. *Sharpe ratio*) (Goetzmann ir kt., 2004) ar kitos panašaus pobūdžio charakteristikos ir žodiniai įvertinimai. Vertinant klasterio veiklą, kuri dažniausiai yra susijusi su neapibrėžtumu ir inovacijomis (tam požiūriui pritaria ir apklausti ekspertai), būtina atsižvelgti į daugiau kiekybinių riziką apibūdinančių charakteristikų: koncentraciją vidinėje struktūroje, atskiros organizacijos sisteminį reikšmingumą viso klasterio mastu, domino efekto grėsmę ir pan.

Taigi galima teigti, kad kiekybiniais metodais pagrįstas verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimas bei galimų rizikos rūšių valdymas yra aktuali mokslinė ir praktinė problema. Todėl šis mokslinis tyrimas naudingas, nes siekiant padidinti klasterių, kaip inovacijas kuriančių organizacijų, veiklos efektyvumą, būtina tinkamai atsižvelgti į įvairių klasterio veiklos rizikos rūšių pasekmes ir taip pagrįsti valdymo sprendimų priėmimą. Tokios vertinimo metodikos sukūrimas aktualus ir inovacijų bei klasterių veiklos finansuotojams, siekiantiems atsakingai priimti sprendimus, susijusius su verslo projektų atranka bei jų finansavimu.

### **Temos ištyrimo lygis ir naujumas**

Iš esmės nėra aišku, ar verslo klasteriai yra pati efektyviausia forma siekiant įgyvendinti inovacijų skatinimo politiką. Galima tik konstatuoti faktą, kad dėl tinklaveikos verslo klasterio nariai turi daugiau galimybių išskaidyti riziką, susijusią su inovacijų kūrimu ir komercializavimu.

Daugelyje lietuvių autorių darbų nustatytos pagrindinės klasterių vystymosi Lietuvoje problemos (Juzevičius ir kt., 2012; Giedraitytė, Raipa, 2012; Skaržauskienė ir kt., 2014). Klasterių veiklos rizika apibūdinama kaip būsimų rezultatų neapibrėžtumų, nežinojimo, nesugebėjimo laiku priimti reikiamų sprendimų ir t.t. pasekmė (Skaržauskienė ir kt., 2014). Be to, Keršys (2008) atskleidė inovacijų rizikos grupes, veiksnius, kategorijas, jos matavimo ir valdymo metodikas. Leichteris (2011) analizavo klasterių veiklos efektyvumo

vertinimo problemas globaliu mastu. Išorines kliūtis klasterių kūrimui Lietuvoje nagrinėjo Stalgienė (2010), Stalgienė ir Paunksnienė (2009), kurios teigė, kad reikalinga metodika, kuri padėtų nustatyti klasterio narių konkurencingumą lemiančius veiksnius ir jų įvertinimo būdus. Tačiau šiuose darbuose buvo skiriama nedaug dėmesio klasterių veiklos efektyvumo vertinimui.

Gana nedaug mokslinių darbų skirta išsamesnei klasterių veiklos efektyvumo vertinimo analizei kompleksiskai atsižvelgiant į vidinius ir išorinius veiksnius bei jų pokyčius. Dažniausiai tyrimai apsiriboja problemų konstatavimu (Jucevičius ir kt., 2012; Giedraitytė, Raipa, 2012; Skaržauskienė ir kt., 2014; Davis ir kt., 2006; Chatterji ir kt., 2014), atskirų rizikos veiksnių vertinimu (Davis ir kt., 2006; Wolpe, Robbins, 2015), o išsamus kiekybiniais metodais pagrįstas vertinimas iš esmės nėra taikomas. Užsienio autorių darbuose (Raines, (2002); Chatterji ir kt., (2014); Di ir kt., (2015); Vuolle ir kt., (2014), ir t.t.), verslo klasterių veikla dažnai analizuojama inovacijų politikos ir inovacijų skatinimo kontekste, todėl neretai klasterio veikla siejama su pačia inovacijų politika. Šiuose darbuose taikomas verslo klasterio veiklos vertinimas balais ir ekspertinis vertinimas, mažiau dėmesio skiriama inovacijų klasterių veiklos sinergijos tyrimui. Marešová ir kt. (2014) analizavo verslo klasterių iniciatyvų efektyvumą taikydami daugiakriterinius metodus, tačiau ir šiuo atveju nebuvo akcentuota ir išskirta verslo klasterių išorinė rizika ar sisteminė rizika. Mukhiddini ir Bobojonov (2014) klasterio veiklos efektyvumui vertinti pasiūlė taikyti sudėtinį indeksą, kuriuo atsižvelgiama į keletą įmonių finansinių rodiklių, nustatomų naudojant finansinių ataskaitų duomenis, tačiau neatsižvelgiama į riziką.

Darbo autorei nepavyko rasti mokslinių darbų, analizuojančių sisteminę riziką verslo klasteriuose. Analizuotuose moksliniuose darbuose rizika verslo klasteryje nėra ypatinai akcentuojama, didesnis dėmesys sutelkiamas veiklos procesų ir tikslų analizei laikantis požiūrio, kad rizika klasteryje nėra išskirtinė. Tačiau sisteminė rizika bankų sektoriuje jau keletą dešimtmečių intensyviai analizuojama (Cont ir kt., 2010). Be visų kitų darančių įtaką organizacijų veiklai rizikos rūšių, kurių apibrėžtys ir vertinimo būdai aprašyti Baselio III-jame susitarime dėl bankų kapitalo pakankamumo (Bank for International Settlements, 2011) ir kuris taikomas daugelyje kitų finansų rinkos institucijų (išskyrus draudimo įmones), klasterių veikloje atsiranda papildomų specifinių rizikos rūšių, kurios daro įtaką inovacijų komercializavimui ir verslo klasterio veiklos efektyvumui (Skaržauskienė ir kt., 2014).

Disertacijoje analizuojama **mokslinė problema** – verslo klasterio veiklos efektyvumo valdymas atsižvelgiant į vidinių ir išorinių atsitiktinių veiksnių poveikį bei klasterio tinkla-veiklą ir struktūrą.

**Tyrimo objektas** – inovacijas kuriančio verslo klasterio veikla.

**Tyrimo tikslas** – sukurti integruotą verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo sistemą.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Atlikti mokslinės literatūros, susijusios su verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimu bei modeliavimo teoriniais rezultatais, analizę.
2. Ištirti ir kiekybiškai apibūdinti verslo klasterio veiklos efektyvumo, optimalumo ir sisteminės rizikos sąryšius.

3. Ištirti ir kiekybiškai apibūdinti verslo klasterio veiklos sinergiją ir jos struktūrą.
4. Ištirti informacijos asimetrijos įtaką verslo klasterio veiklai ir sisteminei rizikai.
5. Sudaryti ekspertų apklausos anketą, pagrįsti kiekybinio tyrimo metodologiją, parengti ir patikrinti ekspertinio vertinimo klausimyno tinkamumą verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimo metodikų tyrimui bei empiriškai patikrinti verslo klasterių veiklos efektyvumą lemiančius veiksnius.
6. Remiantis atlikta literatūros analize bei empirinio tyrimo rezultatais, pateikti integruoto verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo modelį ir išanalizuoti šios sistemos taikymo galimybes.

### **Ginamieji teiginiai**

1. Verslo klasterio veiklos efektyvumui reikšmingą įtaką daro vidiniai ir išoriniai rizikos veiksniai, todėl prasminga analizuojant tokių klasterių veiklos efektyvumą taikyti atsitiktinei tinklaveikai būdingas skaitines charakteristikas, atitinkančias efektyvumą, apibrėžiamą finansų matematikos terminais.
2. Verslo klasterio sinergijos efektą lemia jo struktūra, kurią apibūdina įvairaus pobūdžio bendradarbiavimas ir tinklaveika bei daro įtaką inovacijų klasterio veiklos efektyvumo vertinimui.
3. Verslo klasterio sinergijos efektas yra ne tik pozityvi klasterio veiklos rezultatų pasekmė, bet ir kartu su informacijos asimetrija daro reikšmingą įtaką klasterio sisteminei rizikai.
4. Verslo klasterio veiklos efektyvumui daro įtaką dėl tinklaveikos ir bendradarbiavimo atsirandanti informacijos asimetrija, sinergija, taip pat – ir sisteminė rizika, kuriai reikšmingą įtaką daro ir atsitiktiniai reiškiniai. Todėl integruotą klasterių veiklos efektyvumo valdymo sistemą sudaro veiklos efektyvumo vertinimas, sisteminės rizikos vertinimas ir sprendimai bei veiksmai, kuriuos lemia vertinamų dydžių raida.

### **Tyrimo metodika**

1. Siekiant nustatyti verslo klasterio bendrą efektyvumą taikomi finansų matematikos modeliai, pagrįsti atsitiktinių procesų teorijos ir matematinės statistikos metodais. Taip pat šie modeliai gali būti taikomi siekiant įvertinti, ar klasterio veikla bus sėkminga, ar ne, ar sukurtas inovacinis produktas bus pelningas, ar ne ir analizuojant panašius uždavinius (Baltagi, 2008; Hingley, Nicolas, 2006).
2. Klasterio narių tarpusavio susietumo ir poveikio lygiui vertinti taikomi tinklaveikos (angl. *networking approach*) metodai (sprendžiamas entropijos dėl informacijos trūkumo minimizavimo uždavinys, nustatomos kitos tinklaveikos charakteristikos:
  - hipotetinis atstumas atsižvelgiant į klasterio narių tarpusavio įsipareigojimų vertę,
  - hipotetinis atskiro klasterio nario reikšmingumas,
  - klasterio sisteminės rizikos koncentracija,
  - kiti rodikliai, apibūdinantys klasterio narių tarpusavio susietumą ir priklausomybę.

- Verslo klasterio sisteminės rizikos vertinimas pagrįstas tinklaveikos modelia-  
vimui pritaikyta metodika, taikoma, pvz., bankų sektoriui ir kitais vertinimo  
tikslais (Cont ir kt., 2010; Degryse, Nguyen, 2004; Gudelytė, 2014; Hellwig,  
2008; Pritsker, 2000; Upper, Worms, 2002).

3. Apibendrintų verslo klasterių veiklos efektyvumo indikatorių kūrimas atsižvelgiant  
į klasterio veiklos rezultatus ir į išorės veiksnių (pvz., šalies BVP, infliacijos lygio,  
palūkanų normų lygio, valiutų kursų lygio, korupcijos lygio ir pan.) pokyčius.

Ekspertų apklausos anketa patalpinta interneto svetainėje <http://www.e-apklausa.lt/>.  
Apklausos rezultatai apdoroti ir jų statistinis tyrimas atliktas naudojantis IBM SPSS pro-  
gramine įranga.

Siekiant įvykdyti disertacijos tikslą ir pasiekti uždavinius, darbe taikoma: mokslinės  
literatūros analizei – mokslinių šaltinių analizė, sintezė ir apibendrinimas; teoriniams  
sprendimams pagrįsti ir juos aprobuoti – hipotetinis modeliavimas, kiekybiniai matema-  
tiniai ir statistiniai tyrimo metodai. Taikomi esamų mokslinių įžvalgų ir atliktų empirinių  
tyrimų analizė bei sintezė, loginė analizė ir abstrahavimo metodai. Empiriniam tyrimui  
atlikti pasitelktas anketinės apklausos metodas.

### **Tyrimo ir taikomų metodų apribojimai**

Didžiausi tiriamojo darbo ir taikomų metodų apribojimai yra susiję su verslo klasterių  
ir jų narių veiklos duomenų konfidencialumu ir trūkumu. Siūlomi kiekybiniai metodai  
vertinti veiklos efektyvumą, sisteminę riziką ir nustatant sinergijos efektą bei apibūdinant  
sinergijos struktūrą gali būti taikomi tuo atveju, kai pateikiama detali agreguota informacija  
apie visų klasterio narių tarpusavio įsipareigojimus, kurie išreiškiami finansiniais dydžiais.

### **Mokslinis darbo naujumas ir reikšmingumas**

1. Atlikus dokumentų analizę ištirta informacijos asimetrijos įtaka verslo klasterių  
veiklos efektyvumui. Nustatyta, kad tai yra reikšmingas sisteminės rizikos šaltinis  
verslo klasteryje.
2. Pasiūlyta verslo klasterio veiklos sinergijos efekto interpretacija detalizuojant jo  
struktūrą pagal bendradarbiavimo specifiką klasterio viduje. Sinergija interpretuo-  
jama ir kaip verslo klasterio vienas iš sisteminės rizikos šaltinių.
3. Pasiūlyti būdai kiekybiniais metodais vertinti verslo klasterio sisteminę riziką ir  
kiekvieno verslo klasterio nario sisteminį reikšmingumą. Pasiūlytas matematiniais  
metodais pagrįstas rizikos matavimo modelis, kuriuo galima kiekybiškai įvertinti  
verslo klasterių atsparumą įvairiems nepalankiems išoriniams ekonominiams  
pokyčiams (pvz., staigiems valiutų kursų pokyčiams, kurio nors ekonomikos sekto-  
riaus nuosmukiui ir pan.), t.y. išorės veiksnių įtakai.
4. Atlikus dokumentų analizę nustatyta, kad klasterių veiklos efektyvumo vertinimas  
atsižvelgiant į riziką yra palyginti mažai analizuotas, nėra nusistovėjusi pagrindinių  
rizikos veiksnių parametrizacija, ir kol kas nėra pakankamai patikimų metodikų,  
kurios suteiktų galimybę operatyviai ir patikimai išmatuoti klasterio efektyvumą,  
gyvavimo laiką ir kitas charakteristikas.

5. Atlikus mokslinės literatūros, susijusios su verslo klasterių rizikos modeliavimo teoriniais rezultatais, analizę ir įvertinus atliktus tyrimus rizikos ir klasterio efektyvumo kiekybinio vertinimo problemoms spręsti, identifikavus taikomų metodų pranašumus ir trūkumus, nustatytos svarbiausios šių modelių plėtojimo kryptys.
6. Atliktas mokslinis tyrimas suteikia galimybę padaryti postūmį verslo klasterių rizikos vertinimo metodikose.

### **Disertacijos struktūra**

Disertacija sudaryta iš 3 skyrių, literatūros sąrašo ir 8 priedų. Disertacijos apimtis: 220 puslapių, 10 paveikslų ir 13 lentelių. Papildoma informacija pateikiama 8 prieduose.

Disertacijos įvade aptariama analizuojamos temos aktualumas, ištirtumas ir tiriamojo darbo problemos bei iššūkiai.

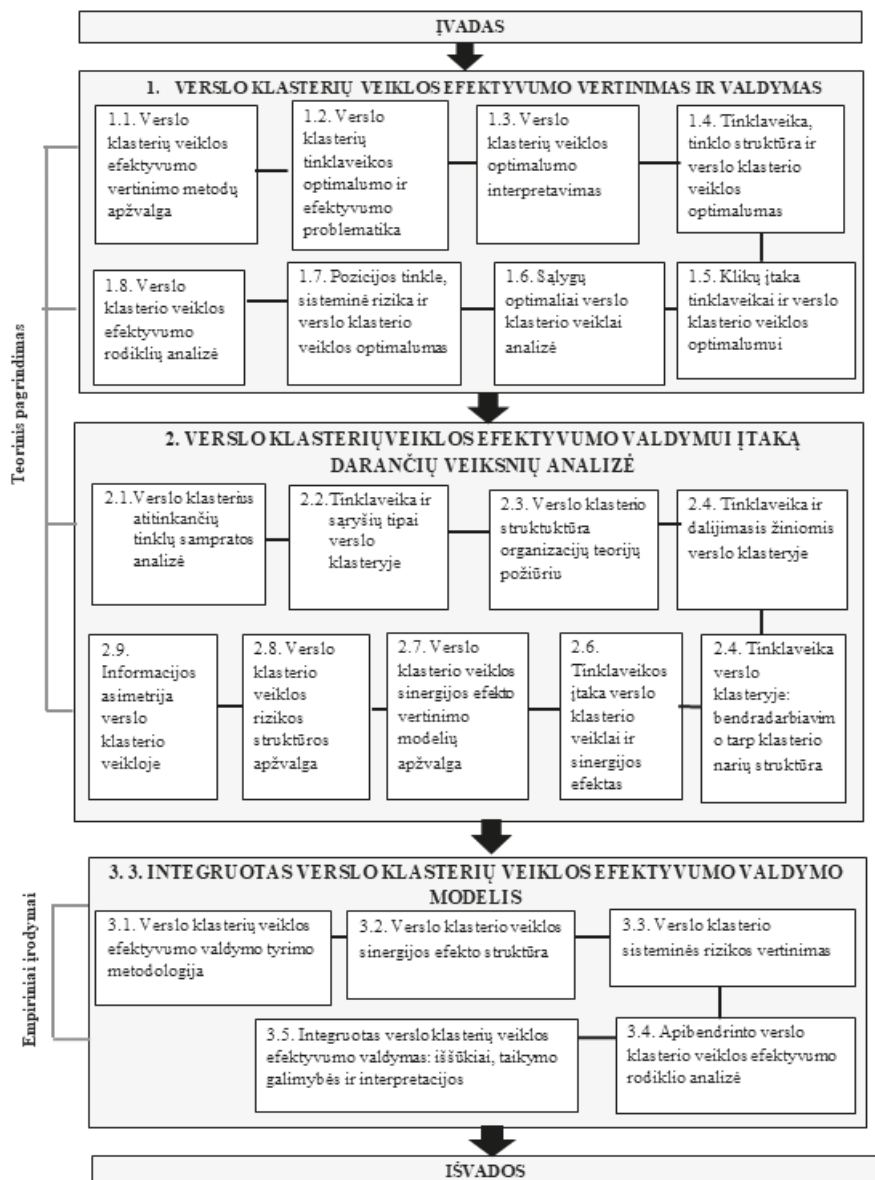
Pirmajame skyriuje skyriuje apibūdinami verslo klasterio veiklos efektyvumo ir optimalumo teoriniai aspektai, analizuojami sąryšiai tarp veiklos efektyvumo ir optimalumo, pateikta analizė, kokią įtaką klasterio veiklos efektyvumui turi verslo klasterio struktūra ir su ja susijusi sisteminė rizika.

Antrajame skyriuje pateikiama organizacijų tinklaveikos teorijos elementų apžvalga, iš-tirta verslo klasterio sinergijos struktūra ir jos savybės, sisteminės rizikos ir informacijos asimetrijos įtakos tinklaveika pagrįstoms organizacijoms analizė, aprašomi siūlomi vertinimo metodai.

Trečiąjame skyriuje pateiktas darbo autorės atliktas empirinis tyrimas, aptariami verslo klasterio integruotos valdymo sistemos elementai bei pasiūlomas integruotas verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimo modelis. Šiame skyriuje taip pat pateikiamos bendros atlikto tiriamojo darbo išvados.



1 Paveikslas. Tiriamojo darbo loginė struktūra



Šaltinis: sudaryta autorės.

# 1. VERSLO KLASTERIŲ VEIKLOS EFEKTYVUMO VERTINIMAS IR VALDYMAS

Verslo klasterių valdymo optimalumas ir jo siekimo būdai susiję su sisteminė rizika bei veiklos efektyvumu ir jo didinimu. Šiame skyriuje analizuojamos integruoto verslo klasterių valdymo modelio taikymo galimybės, prielaidos ir sąlygos, kuriomis jis galėtų veikti.

*Pirmajame skyriuje analizuojami šie aspektai:*

*Pirmajame poskyryje, remiantis moksliniais rezultatais, analizuojamos būtinos sąlygos optimaliai verslo klasterio veiklai.*

*Antrajame poskyryje pateikiama mokslinių rezultatų, susijusių su verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimu ir valdymu, apžvalga. Pateikiama keletas autorės siūlomų alternatyvių rodiklių, kuriais galėtų būti vertinamas verslo klasterio veiklos efektyvumas, analizuojamos jų savybės ir jų taikymo bei vertinimo problemos bei pateikiama taikytinų metodų apžvalga.*

*Trečiajame poskyryje pateikiama verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimui rodiklių analizė.*

*Ketvirtajame poskyryje analizuojamas sąryšis tarp verslo klasterio veiklos efektyvumo ir optimalumo atsižvelgiant į vidines ir išorines sąlygas.*

*Penktajame poskyryje suformuluotas verslo klasterio, kuriam būdinga tinklinė struktūra, veiklos optimizavimo uždavinys ir aptariamos su juo susijusios mokslinės problemos.*

*Šeštajame poskyryje apžvelgiami moksliniai tyrimų rezultatai, susiję su tinklaveikos ir jos savybių įtaka verslo klasterio veiklos optimalumui*

*Septintajame poskyryje apžvelgiami pagrindiniai moksliniai rezultatai, susiję su klikų egzistavimu verslo klasterio struktūroje ir jų įtaka verslo klasterio veiklos optimalumui.*

*Aštuntajame poskyryje remiantis moksliniais rezultatais analizuojama pozicijų verslo klasterį atitinkančiame tinkle įtaka veiklos optimalumui ir kiekvieno klasterio nario sisteminei rizikai.*

## 1.1. Verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimo metodų apžvalga

### 1.1.1. Verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimo metodinių pagrindų apžvalga

Verslo klasterio veiklos vertinimas ne tik naudingas viso klasterio valdymo tikslais, bet taip pat padeda pagrįsti klasterio narių strateginius sprendimus, susijusius su bendradarbiavimu klasteryje ateityje. Vertinimas yra įvairus teorijos ir praktikos derinys, kurį galima interpretuoti kaip struktūrizuotą procesą, kurio metu sukuriama ir apdorojama informacija, skirta sumažinti neapibrėžtumą sprendimų priėmėjams ir kitiems suinteresuotiesiems subjektams. Įprastai jis skirtas atsakyti į tam tikrus klausimus ar išbandyti prielaidas apie veiklos būklę, o gauta informacija gali būti naudojama tolesniam veiklos valdymui ir tikslų įgyvendinimui. Vertinimas taip pat gali atskleisti netikėtų veiklos padarinių, kurie gali turėti įtakos galutiniams verslo klasterio rezultatams. Paskutiniaisiais dešimtmečiais vertinimas, kaip organizacijų veiklos analitinis įrankis, buvo plačiai taikomas viešosiose ir pelno

nesiekiančiose institucijoje kuriant ir įgyvendinant programas ir veiklos rezultatus vertinančias sistemas. Veiklos vertinimas yra procesas, apimantis efektyvumo, veiksmingumo ir gebėjimų (angl. *capability*) vertinimą atsižvelgiant į pateiktą normą ar tikslinį lygį, atitinkantį organizacijos materialųjį ir nematerialųjį turimą. Efektyvumas nėra vienareikšmiškai apibūdinamas ekonominės veiklos matas. Inovacijų klasterio atveju fiksuoto laikotarpio efektyvumas gali būti išmatuojamas kaip normuotas skirtumas tarp potencialios sukurto produkto (kuris būtų sukurtas išnaudojus visas galimybes) vertės ir realiai sukurtos produkcijos vertės (t.y., kiek buvo išnaudoti išteklių siekiant žinomo dalininkų pasitenkinimo lygio). Kita vertus, inovacijų klasterių veiklos vertinimas padeda išaiškinti priežasčių ir poveikio ryšį tarp įvesties veiksnių ir rezultatų (produkcijos) atitinkamu laikotarpiu. Be to, informacija apie klasterio veiklos efektyvumą ir jo raidą suteikia galimybių mokytis iš rezultatų siekiant tobulinti būsimą veiklą.

Viena iš svarbesnių verslo modelio ar sistemos charakteristikų yra efektyvumas. Efektyvumo sąvoka plačiai taikoma ekonomikos teorijoje, tačiau, priklausomai nuo tyrimų srities, gali būti interpretuojama įvairiai. Ekonomikos teorijoje susiduriama su keliomis tarpusavyje susijusiomis, tačiau turinčiomis ir esminių skirtumų „efektyvumo“ sąvokos interpretacijomis. Verslui įtaką daro daugybė veiksnių, be to, skirtingų verslo subjektų valdytojų požiūriai į verslo procesus, veiklos tikslus ir teikiamą naudą gali būti skirtingi. Todėl verslo veiklos naudingumo ir rezultatyvumo sąvoka ūkio subjektų gali būti interpretuojama skirtingai (priklausomai nuo jų lūkesčių): efektyvumas (angl. *efficiency*), veiksmingumas (angl. *effectiveness*) ir ekonominis efektyvumas (Fekete, Böcskei, 2012), kurie gali būti papildyti sukurtą pridėtinę vertę, kokybę, produktyvumą, inovacijomis, gebėjimų pokyčiu ir t.t. Tiriant ekonominius sektorius ir įmonių veiklą, atsižvelgiant į jų veiklos specifiką galima išskirti keturias grupes (Zsidó, Fenyves, 2015):

- Gamybos įmonės (įskaitant visas pramonės, gamybos, inžinerijos, statybos, žemės ūkio, kalnakasybos ir kitų gamtinių išteklių pramonės įmones). Pagrindinės jų veiklos charakteristikos yra našumas, pridėtinė vertė, pajėgumų išnaudojimo lygis, gamybos sąnaudos, kokybės lygis, investicijos, inovacijos, gamybos dalyviai (kaip suinteresuotosios šalys).
- Prekybos įmonės. Pagrindinės jų veiklos charakteristikos: atsargų valdymas, atsargų apyvarta, pardavimų veikla, santykiai su klientais ir su tiekėjais (kaip suinteresuotosios šalys).
- Paslaugų įmonės. Pagrindinės jų veiklos charakteristikos: pridėtinė vertė, klientai, partneriai (kaip suinteresuotosios šalys), klientų pasitenkinimas, lojalumas.
- MTEPI veiklos sritis. Esminės jų veiklos charakteristikos: sukurtos inovacijos, sukurtas intelektinis kapitalas, patentų skaičius, finansai.

Be to, Fekete ir Böcskei (2012) įmonių veiklos efektyvumą siūlo vertinti atsižvelgiant į keturias dimensijas:

- Finansų (pajamų pokytis, sąnaudų pokytis, turto išnaudojimo pokytis, ROA ir pan.);
- Vartotojų (vartotojų pasitenkinimo pokytis, rinkos dalies pokytis, naujų vartotojų pritraukimo greičio pokytis ir pan.);
- Vidinių verslo procesų (inovacijų pokytis, produktų kokybės pokytis, aptarnavimo kokybės pokytis, darbo sąnaudų pokytis, aplinkosaugos sąnaudų pokytis ir pan.);

- Mokymosi ir augimo (pasitenkinimo darbu pokytis, vidinės komunikacijos bei organizacijos kultūros pokyčiai, IT sistemų standartų pokyčiai ir pan.).

Verslo subjektų veiklos specifikos kontekste prasminga apibrėžti veiklos efektyvumo komponentes, kurios priklauso nuo verslo modelio ir verslo prosės (Havyatt, 2017):

- dinaminį efektyvumą (angl. *dynamic efficiency*), reiškiantį, kad atliekami savalaikiai pokyčiai siekiant diegti naujas technologijas, keičiant verslo modelį, prisiderinant prie rinkos pokyčių (besikeičiančių vartotojų preferencijų, atsirandančių naujų produktų ir galimybių) ir t.t.;
- paskirstymo efektyvumą (angl. *allocative efficiency*), reiškiantį tokį išteklių paskirstymą, kuris užtikrina didžiausią sukuriamą vertę juos naudojant;
- techninį ir našumo efektyvumą (angl. *technical and productive efficiency*), reiškiantį fiskuotos kokybės produkto pagaminimą ar paslaugos suteikimą mažiausiomis sąnaudomis.

Dažniausiai ekonominiai reiškiniai analizuojami idealizuotų efektyvių rinkų kontekste, darant prielaidas apie tobulą konkurenciją rinkose, kurioms nėra būdingi realybėje pasitaikantys trūkumai. Realiosios rinkos efektyvumas suprantamas kaip lygis, kuriuo ši rinka atitinka tobulos konkurencijos sąlygas, pvz., neapbrėžtai didelis norinčių, galinčių ir gerai informuotų pirkėjų ir pardavėjų skaičius, patekimo į rinką bei išėjimo iš jos kliūčių nebuvimas ir kt. Taip apibūdintas efektyvumas skiriasi nuo efektyvumo, pagrįsto įvesties ir išvesties informacija. Tačiau artimiausia savo esme koncepcija - nuostata, kad efektyvi sistema sudaro prielaidas efektyviems sandoriams. Efektyvios rinkos atveju tai reikštų gamintojų ir vartotojų sandorius, kurie maksimaliai padidintų gamintojų ir vartotojų naudą. Be to, efektyvumas yra apibūdinamas dviem skirtingais būdais:

- kaip vieno dalyko konversija ar transformacija į kitą tam tikrą rezultatą. Tai vadinama transformacijos efektyvumu: lygis, kuriuo įvestis naudojama rezultatui gauti, lemia efektyvumą (taip pat žr. 1.7.1 ir 1.8 poskyrius). Taip susiejama veiklos sąnaudos ir pelnas (nauda) fiksuoto laikotarpio klasterio veiklai:

$$E(t) = \frac{B(t) - C(t)}{C(t)}; \quad (1)$$

čia  $\{B(t), 0 \leq t \leq T\}$  reiškia visą klasterio sukurtą naudą,  $\{C(t), 0 \leq t \leq T\}$  – visas patirtas veiklos sąnaudas atitinkamu laikotarpiu  $[0, T]$ ;

- taikant vieną kiekį arba taisyklę, pvz., lygį, kuriuo rinkos atitinka tobulą rinką: kuo didesnis šis kiekis, tuo sistema yra efektyvesnė. Tokio tipo efektyvumas suprantamas kaip optimizavimo lygis, t.y., efektyvumas atskleidžia, kiek išpildyta optimizavimo taisyklė arba tikslas (taip pat žr. 1.7.2 poskyrį).

$$E(t) = \frac{O_r(t)}{O_p(t)}; \quad (2)$$

čia  $O_r$  reiškia visą klasterio faktiškai pasiektus rezultatus,  $O_p$  – planuotus klasterio veiklos rezultatus tam tikru laikotarpiu  $[0, T]$ .

Kita vertus, veiksmingumas yra matas, kuriuo nustatoma, kiek akcininkų (dalininkų) poreikiai yra patenkinti. Vertinant klasterių veiklos ir inovacijų kūrimo efektyvumą svarbu išsiaiškinti, koks ir ar yra tinkamas veiklos rezultatas (jo atitiktis nustatytiems tikslams), ir poreikis kuo tiksliau kiekybiškai nustatyti išmatuojamų parametru lygį bei ekspertiškai įvertinti kokybinius inovacijų kūrimo ir diegimo parametrus. Inovacijų kūrimo atveju, nepaisant aiškios formuluotės ir aiškaus poreikio, dar nėra aišku, kaip tinkamai įvertinti inovacijų ir inovacijų plėtros potencialą. Kita vertus, efektyvumo matu gali būti įvertinta sukurta vertė fiksuotu laikotarpiu naudojant prieinamus išteklius (Zsidó, Fenyves, 2015). Struktūros, procesų, produktų ir paslaugų lyginamoji analizė gali padėti tinkamai įvertinti inovacijų klasterio veiklos efektyvumą, kadangi įmonė lyginama su panašiais kitais subjektais, veikiančiais toje pačioje veiklos srityje ir (arba) su geriausiais praktikomis kitose veiklos srityse. Lyginamojo vertinimo procesas yra grindžiamas individualiais lyginimo kriterijais. Taip lyginamoji analizė suteikia naudingos informacijos apie tai, kaip vertinamas subjektas yra reikšmingas viso klasterio mastu ir koks yra jo įnašas į bendrą klasterio veiklą, lyginant su kitais klasterio nariais (ir panašiomis klasteriui priklausančiomis organizacijomis).

Gana sudėtinga kiekybiniais metodais nustatyti sinergijos efekto įtaką verslo klasterio veiklos rezultatams, kadangi klasterio veiklai būdinga specifika lyginant su įmonių susijungimų ir įsigijimų (angl. *Mergers & Acquisitions*, M&A) sandoriais. Būtent dėl sinergijos efekto pasidaro techniškai sudėtingiau įvertinti inovacijų klasterio ir kiekvieno jo nario individualų įnašą į veiklos rezultatus ir efektyvumą, kadangi visa klasterio sukurta vertė neturi adityvumo savybės atskirų sukurtų verčių atžvilgiu. Kita vertus, klasterio veiklos efektyvumo vertinimas ir informacijos apie tai, ar kelti tikslai buvo pasiekti, poreikis yra svarbūs inovacijų skatinimo politikos formuotojams.

Šiuo metu taikomi metodai iš esmės yra kokybiniai, ir remiantis kokybiniais kriterijais sukonstruojamos indikatorių sistemos, apibūdinančios inovacijų klasterio elgseną ir skirtingas charakteristikas. Tačiau taikant šiuos metodus neįmanoma vertinti verslo klasterio kaip visumos vienu (išvestiniu) rodikliu, t.y. reitingu, kuris atitiktų apibendrintą informaciją ir jos vertinimą (taip pat atsižvelgiant į sinergijos efektą, kurį nustatyti tiksliai šiuo metu taikomais vertinimo metodais nėra įmanoma).

### 1.1.2. Verslo klasterių veiklos efektyvumo interpretacija

Veiklos efektyvumas nėra vienareikšmė sąvoka. Atliekant jo analizę nėra aišku, kuri verslo klasterio veiklos sąnaudų komponentė yra reikšmingesnė: laiko sąnaudos, finansinės ar kitokios sąnaudos. Bet kuriuo atveju siekiama šiems sąnaudų elementams suteikti finansinę išraišką. Esminė prielaida vertinant klasterių veiklos efektyvumą yra riboti verslo subjektų išteklių ir poreikis daryti valdymo sprendimus atsižvelgiant į robotų išteklių paskirstymą ir naudojimą.

Nustatyti, kokio pobūdžio tinklaveikos klasteryje elgsena turi būti vertinama (t.y., ką galima laikyti klasterių veiklos rezultatais), yra sudėtinga. Pagrįstai teigiama, kad nėra korektiška klasterių vystymosi vertinti atsižvelgiant vien tik į užimtumo ir pajamų pokyčius, tačiau taip pat reikia įtraukti rodiklius, atitinkančius verslo elgsenos pokyčius. Kadangi

klasterio veiklą apibrėžia jo narių klasterizacijos mastas, vertinant jo veiklą turėtų būti atsižvelgiama į pagrindinių jo narių tarpusavio santykių pokyčius: t.y. tinklaveikos raidą.

Galima pastebėti, kad taikomuose klasterių politikos vertinimo metoduose tinklaveika išsamiai nėra analizuojama, tačiau vertinimo korektiškumui užtikrinti būtina suprasti tinklaveikos procesus verslo klasterio viduje, būtent: ką reiškia „tinklaveika“ šiame kontekste ir kokia tinklaveika naudinga klasterio vystymuisi. 1 lentelėje pateikiamos kelios tinklo kūrimo elgsenos nustatymo ir analizės galimybės, kurios gali prisidėti prie klasterių vystymosi (Raines, 2002).

### 1 Lentelė. Būdai įvertinti skirtingus klasterio konkurencingumo aspektus

Poveikio tipas	Reikšmingi rodikliai	Matavimo būdai
Rinkos potencialas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Globalios rinkos egzistavimas</li> <li>• Eksporto vystymas</li> <li>• Naujos eksporto rinkos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasterio užimamos globalios rinkos dalies pokytis</li> <li>• Klasterio eksporto pokytis</li> <li>• Naujų rinkų, kurias užima klasterio nariai, atsiradimas</li> </ul>
Technologinė lyderystė	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reputacija</li> <li>• Nauji išvystyti produktai</li> <li>• Patentai ir licenzijos</li> <li>• Specialistų įgūdžių lygis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sektoriaus klasterių tyrimų ir technologijų vystymo ekspertų apklausos rezultatai</li> <li>• Įdiegtų naujų reikšmingų produktų rinkoje skaičius</li> <li>• Saugomų sukurtų technologijų ir žinių skaičius</li> <li>• Gebėjimų lygio pokytis lyginant su kitais klasteriais</li> </ul>
Atsinaujinimo gebėjimai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naujos įmonės steigimas</li> <li>• Potencialių naujų partnerių pritraukimas</li> <li>• Įeinančios užsienio įmonės</li> <li>• Ekonominės veiklos dalis</li> <li>• Klasterio veiklos finansinis rezultatas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su klasterio veikla susijusių gyventojų (skaičiaus) pokyčiai</li> <li>• Su klasterio veikla susijusių partnerių (skaičiaus) pokyčiai</li> <li>• Užsienio investicijų į klasterį apimtis ir kokybė</li> <li>• Klasterių dalies regiono BVP pokyčiai</li> <li>• Klasterio veiklos finansiniai rodikliai ir jų reikšmių pokyčiai</li> </ul>

*Šaltinis:* sudaryta autorės remiantis Raines, 2002.

Svarbi problema yra faktas, kad verslo klasterių veiklos vertinimo sistemos ir kiti vertinimo metodai nesuteikia vieno apibendrinančio rodiklio, kurį būtų galima taikyti lyginamojoje inovacijų klasterių analizėje. Dėl daugelio racionalių priežasčių būtų tikslinga susieti verslo klasterių veiklos vertinimą su kredito rizikos modeliais: šie atitinka išorės finansuotojo požiūrį į kredituojamus ūkio subjektus, kurių potencialą įvykdyti ilgalaikius ar trumpalaikius finansinius įsipareigojimus apibendrintai apibūdina kredito reitingu, t.y., vienu matu. Tokio apibendrinančio rodiklio poreikį labiausiai lemia galimybė kiek įmanoma korektiškiau vertinti ir tarpusavyje lyginti skirtinguose ekonominės veiklos

sektoriuose veikiančių klasterių veiklą bei suteikti išsamią informaciją apie klasterio veiklą išorės investuotojams.

Nuolatinių inovacijų kūrimo proceso veiklų klasteryje analizė suteikia galimybę daryti išvadą, kad tuo pačiu laikotarpiu inovaciniai projektai gali įgyti įvairias būsenas ir įtraukti jų vykdytojų skirtingą skaičių. Šiuo atveju įprastų verslo projektų analizės metodų taikymas yra neįmanomas arba nepakankamas - atskirų projektų išlaidų ir pajamų srautai ir vykdomos operacijos tuo pačiu metu gali vieni kitus neutralizuoti ir atskleisti nekorektišką bendrą efektyvumo lygį, jeigu verslo klasteris naudojasi ne tik nuosavais ištekliais, bet ir skolintu kapitalu (Ilin, Anisiforov, 2014). Kita vertus, inovacijų klasterio efektyvumas gali būti interpretuojamas kaip visų ar reikšmingos jo narių dalies konkurencingumo prieaugis.

### 1.1.3. Verslo klasterių veiklos efektyvumo parametrizacija

Siekiant kuo išsamiau apibūdinti kiekvieną sinergijos efekto komponentę būtina papildoma verslo klasterių veiklos parametrizacija. Iš esmės duomenys apie įmonės veiklą dėl bendradarbiavimo su kitais verslo subjektais grupėje nėra stebimi, o sinergijos efektas didžiąja dalimi yra tik numanomas ir įvertinamas intuityviai (pvz., M&A atveju) bendradarbiavimo rezultatas. Todėl šios informacijos nepakanka, kad būtų galima tinkamai įvertinti, ar inovacijų klasteryje bendradarbiaujančių subjektų veiklos rezultatus lemia narystė klasteryje, ar yra labiau priklausoma nuo kitų veiksmų klasterio išorėje.

Išanalizavus siūlomus būdus vertinti skirtingų verslo klasterių efektyvumą galima teigti, kad skirtingos metodikos, šiuo metu taikomos klasterių efektyvumo vertinimui, neatskleidžia išsamiai visų tipų klasterių formavimo ir vystymosi. Mukhidini ir Bobojonov (2014) pasiūlė būdą vertinti įvairių klasterių veiklos ir vystymo ekonominius parametrus, taip pat pasiūlė susistemintą įvairių tipų verslo klasterių ekonominių parametrų ir struktūrinių komponentų universalų algoritmą, suteikiantį galimybę įvertinti trumpo ir ilgo laikotarpio klasterio veiklos efektyvumą. Kadangi šio algoritmo struktūra panaši į blokus, pasiūlytas metodas apima tokius veiklos požymius:

- natūralus produkcijos lygis ir produkcijos kainos;
- bendros pajamos ir sąnaudų struktūra;
- darbuotojų skaičius ir visas įmonės turtas;
- santykiniai veiklos efektyvumo rodikliai (pelningumas, darbo našumas, kapitalo ir darbo jėgos santykis ir pan.).

**Papildomos sinergijos ir verslo klasterio veiklos parametrizacijos problemos.** Viena iš problemų, susijusių su sinergijos efekto vertinimu, yra tai, kad įprastai informacija apie verslo subjektų tarpusavio pasitikėjimą ir bendradarbiavimą nėra stebima. Be to, verslo klasterio kredito rizikos modeliavimo tikslumas gali būti nepakankamas, kadangi trūksta duomenų apie galimus susijusio nemokumo atvejus, nes tokie įvykiai gana reti. Tokiais atvejais iš esmės dėl duomenų trūkumo taip pat gana sudėtinga įvertinti kelių klasterio narių tarpusavio susietumo lygį. Be to, sinergijos efekto struktūra inovacijų klasterio atveju nėra iki galo žinoma, nes verslo klasteris ir susijungiančios organizacijos gali veikti skirtingose

teisinesė sistemoje, be to, neapibrėžtumui dėl ateities didelę įtaką daro inovacijų kūrimo ir komercializavimo procesas, kuris kiekvienu atveju yra unikalus. Dėl šių priežasčių ne visais atvejais aišku, kokie būtent papildomi parametrai reikalingi siekiant kuo tiksliau įvertinti verslo klasterio veiklos efektyvumą ir jo sisteminės rizikos lygį. Kiekybinis sinergijos efekto ir verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimas apima šias kryptis:

- Vidiniai veiksniai;
- Išoriniai veiksniai;
- Geografinė vieta ir lokacija;
- Kokybiniai parametrai;
- Neapibrėžtumo ir rizikos parametrizacija (finansų matematikos modeliai).

Sinergijos efekas gali būti vertinamas lyginant klasterio ir bendrovių, kurios nepriklauso klasteriui, veiklos rodiklius (absoliučius ir santykinius bei jų pokyčius). Kita vertus, klasteriui priklausanti organizacija ir pats klasteris siekia politinių tikslų, susijusių su įmonės išlaikymu, priskirtinu tam tikrai ekonominei veiklai ar tam tikrai teritorijai, ir tokiais atvejais verslo klasteris gali gauti subsidijas iš skirtingų lygių biudžetų arba investicijų injekcijas palankiomis sąlygomis, mokesčių lengvatas. Todėl šiuo atveju formalus šių išorinių veiksmų pagrindas taip pat gali būti priskirtas papildomam, t.y. sinergijos efektui verslo klasteryje.

Kadangi verslo klasteriai yra ūkio subjektai, sudaryti iš kitų ūkio subjektų, jų veiklai būtų galima taikyti visus finansinės analizės rodiklius, kurie taikomi ir kitiems ūkio subjektams atitinkamai atsižvelgiant į veiklos specifiką. Vis dėlto išsamiai analizei tokių rodiklių ne visada pakanka. Svarbu nustatyti, kokiais parametrais inovacijų klasteriai skiriasi nuo įprastų verslo subjektų. Šiuo atveju galima teigti, kad inovacijų klasterių skirtumus nuo kitų įmonių grupių skiria trys svarbiausi požymiai:

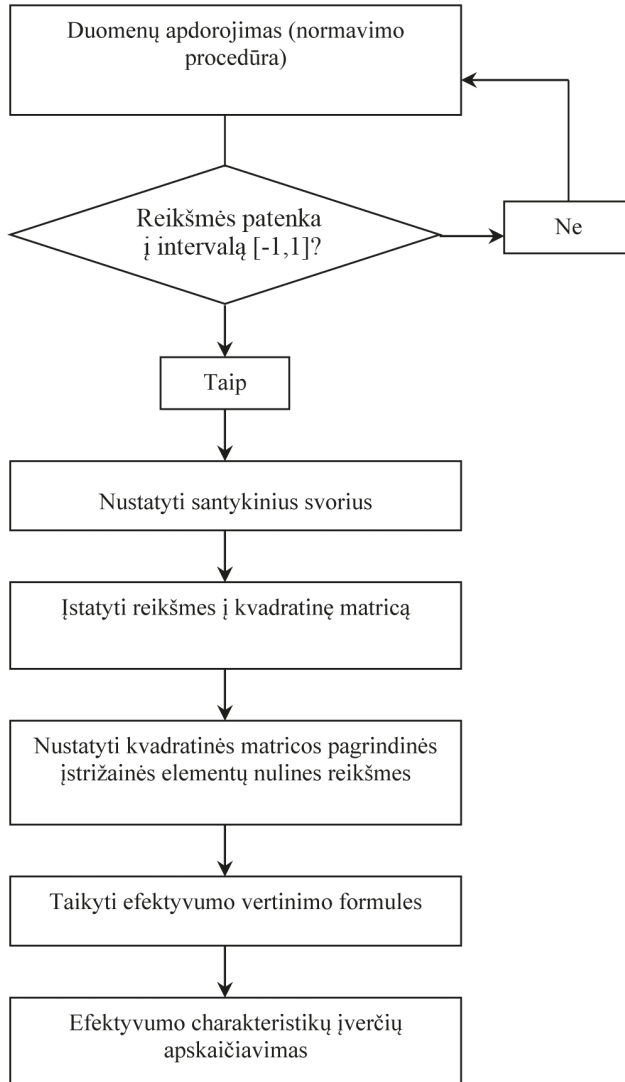
- Sinergijos parametras;
- Papildomumo parametras;
- Technologijų perimamumo lygmens parametras.

**Inovacijų proceso efektyvumas.** Inovacijų kūrimo proceso efektyvumas projekto dalyviams apibrėžiamas ne tik planuoto galutinio produkto įdiegimu rinkoje, bet taip pat šios inovacijos komercializavimo rezultatais. Taip projekto dalyvių atžvilgiu išreiškiamas efektyvumo skirtumas tarp atviros ir uždaros inovacijų sistemos. Todėl, lyginant su uždara, atvira inovacijų diegimo sistema turi didesnę efektyvumo potencialą, net neatsižvelgiant į kokybinių inovacijų proceso parametrų rezultatus. Tačiau išorinio intelektualinio kapitalo įtraukimas į inovacijų kūrimo procesą taip pat kelia tam tikrą riziką, susijusią su nesugebėjimu užtikrinti teisių į intelektualinę nuosavybę (Tkachenko ir kt., 2015).

Modeliuojant klasterio veiklos efektyvumą atsižvelgiant į sisteminę riziką, neišvengiami tarpiniai skaičiavimai, sudarantys reikšmingą klasterio veiklos kiekybinės analizės procesą. Šiuo atveju taip pat laikomasi prielaidos, kad informacijos asimetrija daro įtaką klasterio narių tarpusavio išsipareigojimų apimčiai. Sisteminei rizikai klasterio mastu įvertinti būtina sukonstruoti klasterio narių tarpusavio išsipareigojimus atitinkančią matricą (ji yra kvadratinė; taip pat laikomasi prielaidos, kad visi klasterio nariai patys sau nėra skolingi, todėl įstrižinės elementai lygūs 0), kuri padėtų nustatyti kiekvieno klasterio nario reikšmingumą.



## 2 Paveikslas. Verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimo loginė schema



*Šaltinis: sudaryta autorės.*

Nustačius klasterio veiklos efektyvumo įverčius toliau galima daryti išvadas ir jomis pagrįstus integruotus verslo klasterio valdymo sprendimus (žr. 3.5 poskyrį). Manytina, kad toks turimos informacijos apdorojimo ir naujos informacijos (efektyvumo įverčių) sukūrimo procesas gali būti automatizuotas ir iš esmės gali atitikti ekspertinės sistemos veikimo logiką.

Tokia *ex-post* verslo klasterio veiklos vertinimo schema iš dalies atitinka tinklaveika pagrįstos organizacijos detalizuotą MTEPI veiklos vertinimo modelį, pristatytą Vuolle ir kt., (2014) darbe. Šiuo atveju nemažinant bendrumo tariama, kad klasterio veikla nėra susijusi su konkrečių inovacijų programų įgyvendinimu, tačiau tos programos gali būti interpretuojamos kaip tarpiniai produkto arba vertės grandinės kūrimo etapai.

Šiuo atveju vertinimo procesą sudaro tokia procedūrų seka (taip pat žr. 2 pav.):

1. Nustatomas vertinimo subjektas.
2. Nustatomas vertinamas laikotarpis (jo trukmė).
3. Į ką atsižvelgiama vertinant klasterio veiklą:
  - a) vidinės veiklos sąlygos:
    - i. atskiros įmonės veiklos rezultatai;
    - ii. tinklaveikos įtaka klasterio veiklai;
  - b) išorinės veiklos sąlygos:
    - i. potenciali paklausa inovatyviai produkcijai;
    - ii. makroekonominė aplinka.
4. Taikoma efektyvumo vertinimo metodika.
5. Išvados ir rekomendacijos.

#### **1.1.4. Subalansuotos rodiklių vertinimo sistemos metodikos taikymai verslo klasterio veiklos efektyvumui vertinti**

Verslo klasterio iniciatyvos įvertinimas rekomenduotinas ne tik proceso pabaigoje, bet jam vykstant. Toks vertinimas gali padėti išmatuoti pažangą bei, esant poreikiui, nustatyti taisytinus dalykus ir sutelkti pastangas įveikti problemas. Be to, susijusių klasterių lyginamoji analizė veiklos efektyvumo vertinimo pagrindu gali būti vertinga priemonė, suteikianti galimybę vertinti veiklą. Klasterių veiklos matavimo sistema, pasiūlyta Carpinetti ir kt. (2008), yra pagrįsta Kaplan ir Norton (1996) subalansuota rodiklių vertinimo sistema ir apima šias veiklos sritis (taip pat žr. 2 lent.):

1. Ekonominiai ir kiti socialiniai rezultatai. Priemonės, susijusios su vietovės bendruoju produktu, darbo jėgos užimtumu ir bet kokių rezultatu, reiškiančiu ekonominę ar kitokią socialinę naudą.
2. Klasterio narių veikla. Priemonės, susijusios su klasterio narių konkurencingumo augimu, matuojamos vertinant finansinę ir nefinansinę veiklą klasteryje.
3. Kolektyvinis efektyvumas. Priemonės, susijusios su klasterio narių bendradarbiavimu klasterio viduje ir išorinėmis ekonominėmis sąlygomis.
4. Socialinis kapitalas. Priemonės, susijusios su tokiomis kultūrinėmis vertybėmis kaip pasitikėjimas ir bendradarbiavimas.

**2 Lentelė.** Verslo klasterio veiklos valdymo modelis, pagrįstas subalansuota rodiklių vertinimo sistema

Perspektyva	Tikslas	Matavimo apibrėžtis
Įmonės veikla	Padidinti užimamos rinkos dalį Padidinti produktyvumą Sumažinti sąnaudas Padidinti pelną Sukurti ir įdiegti rinkoje naują produktą	Vidutinė vieneto pardavimo kaina Pridėtinė vertė, tenkanti vienam darbuotojui Visos sąnaudos Pelnas Patentų, licenzijų skaičius Pajamos iš naujo produkto
Socialiniai / ekonominiai rezultatai	Pagerinti darbuotojų galimybes Padidinti specializuotos darbo jėgos prieinamumą	Visa darbo jėga Parengtų specialistų skaičius
Kolektyvinis efektyvumas	Sumažinti sąnaudas, pagerinti bendradarbiavimą	Visas kolektyvinis žaliavos išsigijimas
Socialinis kapitalas	Padidinti dalyvių skaičių	Santykinė dalis įmonių, įsitraukusių į bendradarbiavimą

*Šaltinis:* sudaryta autorės remiantis Carpinetti ir kt., 2008.

Meier zu Köcker ir kt. (2011), atsižvelgę į 30 verslo klasterių iniciatyvas, nustatė penkiolika kriterijų globaliems klasteriams su trimis plačiomis veiklos sritimis, kurios „turi įtakos“ klasterių plėtrai ir efektyvumui: pagrindinės sąlygos, klasterio nariai ir klasterio organizacija. Šioje sistemoje atsižvelgiama į klasterių organizacijos svarbą, taigi - ir klasterio iniciatyvos vadybą, o ne tik poveikio aspektus:

1. Sąlygų kompleksas. Sistema, supanti pagrindinius klasterio narius, yra svarbi klasterio potencialui pasiekti pasaulinį lygį. Šiuo atveju svarbiausi elementai yra kokybiškos mokslinių tyrimų ir švietimo įstaigos, taip pat dinamiška verslo aplinka, inovacijų politika ir bendras startuolių rinkos reguliavimas, kuris padeda sukurti patrauklią klasterių kūrimo aplinką.
2. Klasterio veikėjai. Verslo klasteris suteikia palankias ekosistemas įmonėms, kurios skatina inovacijas, regionų plėtrą ir konkurencingumą. Klasterio veiklos veiksmingumas iš esmės priklauso nuo jo pagrindinių narių konkurencingumo.
3. Klasterio organizavimas (valdymas). Klasterio stiprybės ir ateities perspektyvos yra tampriai susijusios su klasterių valdymo stiprybėmis ir profesionalumu, kuris teikia arba nukreipia tinkama linkme specializuotas ir pritaikytas verslo paramos paslaugas ir taip padeda klasterio nariams. Todėl verslo klasterių aukštos kokybės valdymas yra būtinas siekiant skatinti klasterių kompetenciją ir yra būdingas daugeliui tarptautinių klasterių.

Pagal Carpinetti ir kt. (2008), klasterių veiklos modeliavimas įgyvendinamas tokiais etapais:

1. Etapas. Suinteresuotųjų šalių nustatymas. Pirmasis žingsnis yra nustatyti tiesiogiai ar netiesiogiai su klasterio veikla susijusias suinteresuotąsias šalis (stambiausias įmones, mažąsias ir vidutines įmones, vietos partnerius, vietos asociacijas, vietos prekybos ir pramonės rūmus, universitetus, valdžios institucijas, finansų instituciją ir t.t.).

2. Etapas. Strateginis orientavimas ir tikslų apibrėžimas: strateginio plano, kuriame balansuojami vietos organizacijų ir kitų suinteresuotų subjektų interesai, sudarymas.
3. Etapas. Vystymo ir inovacinių projektų vykdymas: remiantis 1 ir 2 etapuose išdėstytais elementais, reikėtų parengti keletą bendrų iniciatyvų, siekiant pasinaudoti kiekvieno partnerio galimybėmis ir didinti tarpusavio pasitikėjimą.
4. Etapas. Veiklos matavimas ir vertinimas, matavimo ir vertinimo procesų bei bendrų veiksmų poveikio apibrėžimas.
5. Etapas. Infrastruktūros valdymo procesui palaikymas: kooperacijos projektų palaikymui būtinos infrastruktūros (regioninio biuro ar regioninės vystymo agentūros ar pan.) sukūrimas.

### 1.1.5. Sudėtinio indekso metodikos taikymai verslo klasterio veiklos efektyvumui vertinti

Rodiklių, apimančių įvestį, proceso matavimą ir išvestį, rinkinys suteikia galimybę išsamiau analizuoti ir įvertinti inovacijų kūrimo procesą verslo klasteryje (Carayannis, Provance, 2008). Tačiau svarbus vertinimo balais pagal atskirus veiksnius metodo trūkumas yra faktas, kad atskirų veiksmų poveikis vertinamas ekspertiškai, ir dėl to iš esmės neišvengiama subjektyvumo. Be to, jis nesuteikia išsamios informacijos vertinant efektyvumą pagal pačius išorinius veiksnius, t.y. pagrindinius rizikos šaltinius ir kitus verslo klasterių veiklai įtaką darančius makroaplinkos veiksnius.

Temouri (2012) sudarė rinkinį rodiklių, matuojančių 80 pasirinktų aukštųjų technologijų (angl. *high-tech*) gamybos ir paslaugų, reikalaujančių intensyvių žinių, klasterių veiklą dviem skirtingais laikotarpiais 2005-2007 m. (prieš pasaulio ekonomikos recesiją) ir 2007-2009 m. (pasaulio ekonomikos recesijos metu). Klasterio veikla buvo įvertinta taikant šešis rodiklius ir sudėtinį indeksą, kuris apėmė skirtingo pobūdžio duomenis apie:

- i) verslumą (jaunų įmonių dalis visose įmonėse, priklausančiose klasteriams);
- ii) užimtumo augimą;
- iii) pajamų augimą;
- iv) pelningumą;
- v) likvidumą;
- vi) mokumą.

Tai suteikia galimybę vertinti inovacijų klasterio veiklą įvairiais atžvilgiais pvz., išskiriant, kurie klasteriai yra pajėgūs transformuoti pajamų augimą į naujas darbo vietas, kurie yra verslesni ir ar didžiausias verslumas būdingas tiems klasteriams, kurių pajamų augimas yra didžiausias. Lyginant pasirinktų klasterių veiklą skirtingais laikotarpiais, galima nustatyti pasaulio ekonomikos recesijos poveikį jų veiklos rezultatams atsižvelgiant į tai, ar jų vidutinis augimo greitis buvo sumažėjęs, kurių rodiklių reikšmės sumažėjo labiausiai, kurie klasteriai labiausiai nukentėjo nuo recesijos ir kurie buvo atspariausi ekonominei krizei (Temouri, 2012). Tačiau toks vertinimas nesuteikia vienareikšmio atsakymo į klausimą, kurio klasterio veikla yra efektyviausia atsižvelgiant į visus reikšmingus veiksnius. Skirtingų klasterių veiklos lyginimas taip sukonstruotais rodikliais neužtikrina,

kad veiklos vertinimas yra tikslus: neatsižvelgiama į išorines sąlygas, kurios įprastai skirtinguose regionuose būna skirtingos.

## 1.2. Verslo klasterių tinklaveikos optimalumo ir efektyvumo problematika

Viena iš svarbiausių klasterių veiklos prielaidų yra nuostata, kad klasterio nariai, bendradarbiaudami tarpusavyje, pasiekia geresnių rezultatų nei veikdami atskirai, t.y. pasiekiamas sinergijos efektas: bendradarbiaudami ir išnaudodami menką geografinį atstumą ar dalindamiesi kompetencijomis ir pan. klasterio nariai pasiekia geresnių rezultatų nei veikdami atskirai, t.y. pasiekiamas sinergijos efektas (Davis ir kt., 2006), tačiau jis yra gana nedaug tyrinėtas. Inovacijų klasterio veiklos optimalumas gali būti interpretuojamas įvairiai:

- kaip būseną, užtikrinanti maksimalaus pelno pasiekimą iš verslo klasterio inovacinės veiklos (didinant fizinius produkcijos parametrus);
- kaip aukščiausias efektyvumo lygis, pasiektas išnaudojant verslo klasterio išteklius bei struktūros ir klasterio narių potencialo teikiamą sinergiją, ir įgyvendinant užsibrėžtus tikslus.

Šiuo atveju klasterio veiklos optimalumas interpretuojamas kaip gebėjimas sukurti ir komercializuoti inovaciją kuo efektyviau atsižvelgiant į klasterio struktūrą, veiklos neapibrėžtumą ir riziką. Taigi šiame kontekste prasminga apibrėžti verslo klasterio veiklos optimalumą kaip sinergijos ir sisteminės rizikos rinkinį, kuris generuotų didžiausią vertę tam tikru laikotarpiu. Todėl verslo klasterio veiklos optimalumas yra panašus į investicijų portfelio optimalumą. Bet kuriuo atveju optimalumui (panašiai kaip ir investicijų portfeliui) „turi įtakos“ verslo klasterio tinklaveikos struktūra, išoriniai veiksniai ir galimybės išnaudoti turimus išteklius bei užtikrinti teigiamą sinergiją. Dėl šių priežasčių inovacijų klasterio veiklos (ir struktūros) optimalumo problema gali būti interpretuojama kaip investicijų portfelio optimalaus valdymo problema.

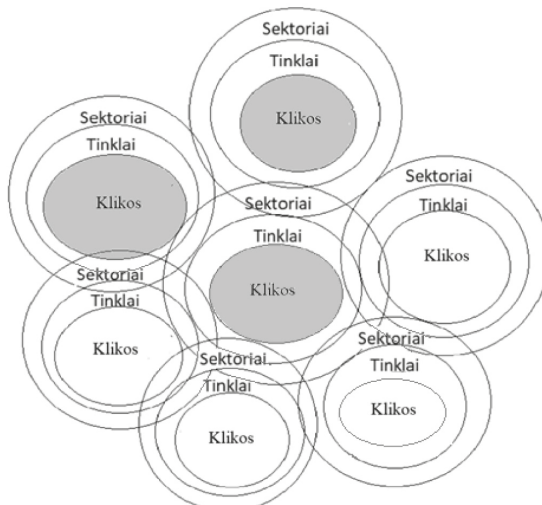
Verslo klasterių veiklos augimas ir vystymasis priklauso nuo rinkos paklausos ir konkurencijos spaudimo, paskatų ir vietinės aplinkos teikiamų inovacijų gebėjimų raidos. Tai suteikia (regioniniams) verslo klasteriams papildomų galimybių sėkmingai konkuruoti su kitais rinkos dalyviais. Inovacijų kūrimo efektyvumas priklauso nuo investicijų inovacijoms, technologinių galimybių, ir pačių inovacijų kūrimo procesų tinkamos krypties ir veiksmingumo. Be to, investicijos inovacijų kūrimui priklauso nuo paskatų kurti inovacijas ir sukurtos inovacijos tinkamumo bei patrauklumo, o šie veiksniai priklauso nuo konkurencijos pobūdžio ir atitinkamos sektoriaus rinkos struktūros. Inovacijų kūrimo veiklos efektyvumas priklauso nuo tyrėjų, vadovybės ir darbuotojų įgūdžių ir žinių, taip pat – nuo jiems prieinamos informacijos ir verslo įmonių gebėjimo patraukliai pateikti rinkai inovatyvius produktus. Klasterių inovacijų kūrimo veiklos kryptims ir orientacijai taip pat daro įtaką galimybės ir problemos, egzistuojančios kiekviename verslo sektoriuje. Be to, šiems veiksniams gali daryti įtaką geografinė vietovė.

Tyrėjai jau analizavo sąryšius tarp tinklo struktūros ir organizacinių rezultatų, pvz., pelningumo (Hagedoorn, Schakenraad, 1994) ir inovacijų (Coleman ir kt., 1966). Kadangi pelningumo tyrimuose nebuvo tiesiogiai išnagrinėta bendradarbiavimo įtaka inovacijų diegimui, dauguma inovacijų tyrimų buvo labiau sutelkta į inovacijų diegimą ar sklaidą, o ne į jų

kūrimą. Tačiau kai kuriais tyrimais bandyta išanalizuoti konkretesnę ryšį tarp tinklo struktūros ir inovacijų kūrimo. Shan ir kt. (1994) nustatė, kad įmonių tarpusavio bendradarbiavimas inovacijų srityje daro teigiamą įtaką inovacijų diegimui (atsižvelgiant į startuolių steigimą ir biologinių vaistų patentus). Powell ir kt. (1996) nustatė, kad reikšminga biotechnologijų sektoriaus startuolių pozicija tarpinstituciniame tinkle buvo susijusi su tolesniu veiklos augimu. Tačiau šiais tyrimais neatsižvelgta į pozicijų tinkle įtaką arba įmonių įtraukimą į grupes inovacijų kūrimo veiklai regionų klasteriuose. Todėl struktūriniai elementai, į kurias įmonės įtraukiamos regioniniuose klasteriuose ir jų įtaka įmonių inovacinės veiklos rezultatams vis dar išlieka gana nevienareikšmė tema. Lerch ir kt. (2008) suformulavo tokias hipotezes, kuriomis apibūdinami klikų klasteryje pranašumai prieš tiesioginius abipusius ryšius:

1. **Kuo daugiau dvipusių (angl. *dyadic*) sąryšių turi įmonė regioniniame tinkle, tuo didesnė jos inovacinė produkcija.** Apibendrinami kitų tyrėjų rezultatus, šio darbo autoriai teigia, kad įmonės, kurios tuo pačiu metu tinkle naudojasi informacija apie skirtingas dimensijas, turėtų sėkmingiau perduoti žinias sudėtingoje inovacijų tinklaveikloje ir todėl gali būti labiau novatoriškos nei kiti klasterio nariai, kurie palaiko tik abipusius ryšius su skirtingais partneriais
2. **Kuo didesnis įmonės įsitraukimas į persidengiančias klikas (žr. 4 pav.), tuo didesnis jos veiklos inovatyvumas.** Kitaip tariant, nauda klikų nariams įgyjant naujas žinias klasterio tinkle yra didesnė nei dvipusių ryšių atveju. Klikų analizė ir jos sudėtingumas labiau atitinka klasterio narių santykių sudėtingumą, nei dvipusių ryšių analizė. Šiai hipotezei ekvivalenti kita hipotezė:
3. **Klikų persidengimai suteikia daugiau informacijos apie įmonės inovacinės veiklos rezultatus nei įmonės tiesioginiai ryšiai su kitais partneriais.**

**3 Paveikslas.** Persidengiančių klikų bendradarbiavimo struktūra verslo klasteryje ir už jo ribų



*Šaltinis:* sudaryta autorės remiantis Hatch, Cunliffe, 2013.

### 1.3. Verslo klasterių veiklos optimalumo interpretavimas

Daugeliu atvejų racionaliai besielgiančios įmonės vengia dalytis savo žiniomis, siekdamos apsaugoti savo komercines paslaptis. Turinčių tam tikrų lūkesčių ateityje institucijų pasiryžimas atverti idėjas ir keistis jomis su kitomis įmonėmis inovacijų klasterių daro ypatinga bendradarbiavimo forma. Taip inovacijų klasterio nariai sprendžia panašias užduotis ir panašias problemas, todėl jie linke dalytis savo socialiniu kapitalu. Be to, kai kurie tyrėjai teigia, kad verslo klasterio sėkmė priklauso nuo lokalių ir translokalių sąsajų tinklo struktūros (Wolfe, Gertler, 2004; Lorenzen, Mudambi, 2013; Turkina ir kt., 2016).

Universalūs reikalavimai klasterio nariams nėra nusistovėję, nes tai priklauso nuo kiekvieno potencialaus klasterio nario galimybių užtikrinti veiklos papildomumą klasteryje. Įprastai inovacijų klasterių sudaro skirtingų sektorių įmonės, kurios arba bendrai gali gaminti produkciją, arba yra viena kitos tiekėja, taip pat – mokslinių tyrimų institucijos, kurios nėra tiesiogiai siekiantys pelno subjektai, ir taip gali būti išnaudojamas kiekvieno nario potencialas. Skirtingų sektorių atstovavimas esant racionaliai elgsenai ir minimaliam informacijos asimetrijos lygiui reiškia, kad yra daugiau palankių sąlygų klasterio veiklos papildomumui ir sinergijai.

Inovacijų klasterio veiklos optimalumas gali būti interpretuojamas įvairiai: arba kaip pasiektas maksimalus pelnas iš verslo klasterio inovacinės veiklos (pasiekus fizinius produkcijos parametrus) arba kaip pasiektas didžiausias veiklos efektyvumas, atitinkantis sąlygas efektyviam išteklių išnaudojimui ir teigiamos sinergijos sukūrimui arba kaip didžiausia grąžos norma iš bendradarbiavimo.

Tarkime, kad inovacijų klasteris yra tinklas, kurį atitinka grafas  $C = (N, A)$ , čia  $N$  viršūnių aibė,  $|N| = m$ ,  $m=1,2,3,\dots$ ,  $A$  yra briaunų aibė ir  $X = \{\chi_{ik} : (i, k) \in A\}$  yra srautų (komercinių įsipareigojimų, kurie išreiškiami piniginiiais vienetais) tarp viršūnių apimčių aibė. Be to, kad būtų pasiekta kuo pelningesnė inovacijų komercializacija, inovacijų klasterio veiklos optimalumas reiškia mažiausią sąnaudų lygį ir darbo vietų kiekvienam klasterio nariui paskirstymą, kuris užtikrintų viso klasterio didžiausią pajamų lygį.

Viena iš inovacijų klasterio veiklos optimalumo dalių -  $n$  darbo vietų sąnaudų funkcijos  $f$  minimizavimas, kai  $\chi \in F$ , čia  $F = \left\{ x \in X : \sum_{\{k:(i,k) \in A\}} x_{ik} - \sum_{\{k:(k,i) \in A\}} x_{ki} = s_i, \forall i \in N \right\}$ ,  $s_i$  yra pasiūlos parametrai,  $i = 1, \dots, m$ .

Be to, apibendrinta užduoties atlikimo problema optimizuojant klasterio veiklą reiškia funkcijos minimizavimą, kai  $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} x_{ij}$  minimizavimą, kai  $\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1$  ir  $\sum_{i=1}^m t_{ij} x_{ij} \leq T_j$ ,

$0 \leq x_{ij} \leq 1$ ,  $i = 1, \dots, m$ ,  $j = 1, \dots, n$ ,  $n = 1, 2, 3, \dots$ ; čia  $i$ -toji užduotis atliekama  $j$ -tojo klasterio nario, o jos sąnaudoms  $a_{ij}$  būdinga  $t_{ij}$  trukmė. Apribojimai  $0 \leq x_{ij} \leq 1$  reiškia, kad užduotys padalijamos ir atliekamos daugelyje klasterio narių. Be to, toks uždavinys taip pat turi kitą apribojimą, išreikštą nelygybe, nes produkcijos srautas iš  $j$ -tojo klasterio klasterio nario

$\sum_{i=1}^m t_{ij} x_{ij} \leq T_j$  turi būti atliekamas tam tikru laikotarpiu  $[0, T_j]$ ,  $j = 1, \dots, n$  (Bertsekas, 1998).

Žinoma, užduotis maksimizuoti pelną ir sumažinti inovacijų kūrimo ir komercializavimo trukmę išlieka. Taip pat galima teigti, kad tinklų kūrimo trukmės minimizavimo būdai nėra pakankamai išvystyti. Kita vertus, inovacijų kūrimo ir komercializavimo procesui būdingas didesnis nei įprastai neapibrėžtumas, ir kiekvienas toks procesas yra unikalus.

**1 Prielaida.** Verslo klasterio veiklos optimizavimas yra ekvivalentus sinergijos maksimizavimui ir sisteminės rizikos klasterio viduje minimizavimui.

Būtina atkreipti dėmesį į tai, kad inovacijų klasterio veiklos struktūrą sudaro kūryba (idėjų generavimas, technologijų plėtra), administracinis ir kitas įprastas darbas (komercializavimas (gamyba, logistika ir kt.) bei nusistovėjęs kasdienis bendradarbiavimas jau susiformavusioje vertės kūrimo grandinėje, ir pan. Atitinkamai galima bandyti atskirai optimizuoti šiuos skirtingus veiklos aspektus. Tačiau ypač sudėtinga optimizuoti kūrybinį procesą. Šiuo atveju nėra patikimo sėkmės „recepto“, tik būtinas pakankamas verslo klasterio narių intelektualinis potencialas ir sugebėjimas skirti pakankamai laiko bei kitų išteklių novatoriškų idėjų kūrimui ir plėtrai. Optimalios sąlygos verslo klasterio nariams kuriamos, kai biurokratiniai procesai klasterio viduje ir išorėje reikalauja mažiausiai išteklių, kartu suteikdami galimybę kuo daugiau išteklių ir pastangų nukreipti tiesioginei su klasterio tikslais susijusiai veiklai. Tokiais atvejais viso klasterio valdymo organizacija padeda visiškai pasidalinti visa reikalinga informacija (tačiau reikia papildomų išlaidų) arba veiksmingiems mainams tarp klykų.

Kaip ir startuolių atveju, iš inovacijų komercializavimo tikimasi spartaus augimo, taigi vertinant inovacijų klasterio veiklos efektyvumą ir apibūdinant jos optimalų rezultatą, būtina atsižvelgti ne tik į sukurtą pridėtinę vertę, bet ir į trukmę, kurios reikia inovacijų plėtrai: kuo mažiau laiko reikia inovacijų plėtrai ir komercializavimui, tuo didesnis jo veiklos optimalumas. Tačiau šiuo atveju būtina atsižvelgti į inovacijų sukūrimo ypatumus, sudėtingus technologijų perdavimo iš mokslinių tyrimų ir plėtos institucijų į verslo įmonės procesus ir su tuo susijusį neapibrėžtumą, didesnę nei įprastoje komercinėje veikloje. Inovacijos dažnai siejamos su dideliu neapibrėžtumu ir rizika, susijusias su technologijomis ir paklausa, finansavimo galimybėmis ir aukštu rinkos neapibrėžtumo lygiu. Todėl manytina, kad mažesnė naujų įmonių išlikimo tikimybė yra susijusi su išaugusių įmonių inovacijomis ir augimu bei konkurencija. Be to, inovacijų pagrindą daugiausia sudaro žinios, o jų komercializavimas nėra rutiniškas, todėl svarbus vaidmuo tenka pradėjusioms veikti naujoms įmonėms, kurios iš esmės rūpinasi inovacine veikla. Be to, tokia optimalumo interpretacija reikalauja tolesnių tyrimų, kuriuose būtų aiškinamasi, kokia inovacijų klasterio struktūra yra optimali operatyviai priimti sprendimus ir tinkamai kurti ir komercializuoti inovacijas. Be to, verta atkreipti dėmesį į tai, kad net portfelio optimizavimo teorija mažai dėmesio skiria trukmei, kurios reikia, kad portfelis taptų optimalus. Tokiu atveju pagrindinės charakteristikos yra vidinė struktūra (prielaidos bendradarbiavimui), koreliacijos lygis, klasterio efektyvumas, klasterio operacinė rizika (neapibrėžtumas) ir įvairios išorinės sąlygos. Todėl dėl inovacijų pobūdžio atsirandančių vidinių ir išorinių sąlygų (neapibrėžtumo) kylanti rizika yra iš esmės svarbiausia sudedamoji dalis: netgi sėkmingi technologiniai sprendimai neužtikrina naujo produkto komercinės sėkmės. Tačiau nėra korektiška ir teisinga tiesiogiai taikyti optimalaus portfelio koncepciją kaip alternatyvą inovacijų klasterio veiklai vertinti. Nepaisant to, kad tikslas yra maksimaliai padidinti



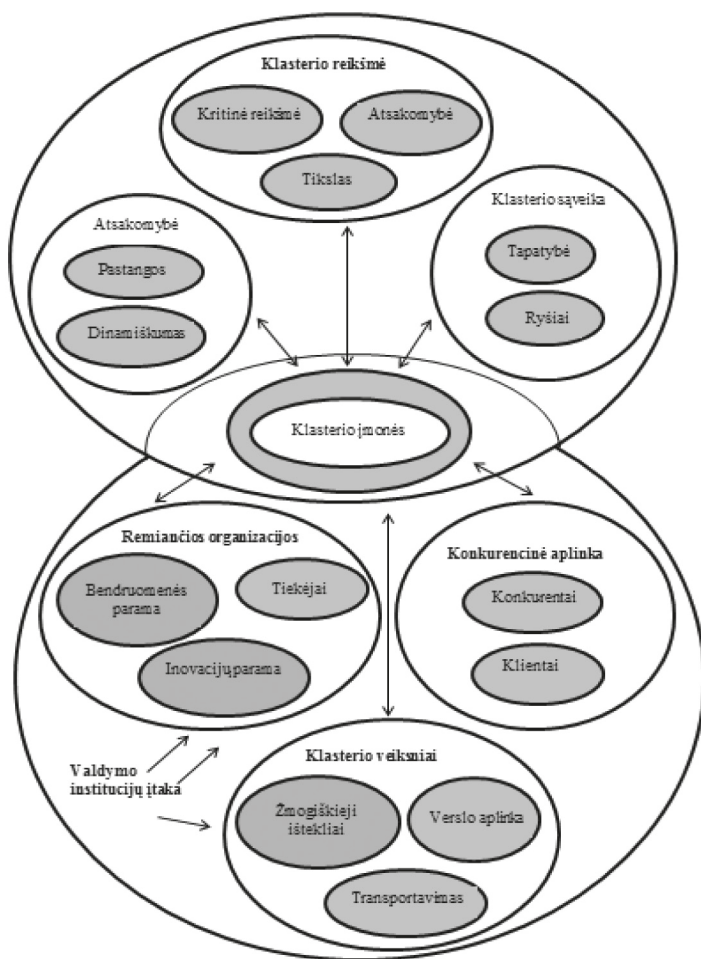
naudą klasteriui, inovacijų pobūdis lemia daug sudėtingesnį klasterio bendradarbiavimą ir jo nulemtą struktūrą bei veiklos optimizavimą: sėkmingo klasterio inovacinė komercinė veikla, taip pat tyrimai, turi ilgalaikį tiesioginį ir netiesioginį poveikį klasterio nariams (taip pat ir kitiems ūkio subjektams). Mokslinių tyrimų ir jais pagrįstų inovacijų poveikio konkurencingumui (ir visuomenės gerovei apskritai) trukmė kol kas negali būti tiksliai apibūdinta.

Taigi, egzistuoja tiesioginis ryšys tarp klasterio sinergijos ir optimalios veiklos. Maksimalus sinergijos ir papildomumo lygis, klasterio narių išteklių nedubliavimas ir kuo efektyvesnis išteklių naudojimas bei kūrimo procesas yra laikytini lygiaverčiais maksimaliai inovacijų klasterio sukurtai vertei.

#### **1.4. Tinklaveika, tinklo struktūra ir verslo klasterio veiklos optimalumas**

Prieš analizuojant klasterių tinklo struktūros optimalumą būtina iširti įmonės tinklo, kaip priemonės gauti svarbią informaciją iš verslo aplinkos, vaidmenį. Pagal Treado ir Giarratani (2008) klasteriai gali pagerinti bendrovių gebėjimą perkelti pajėgumus į naujas rinkas. Žinios yra stipriai reglamentuotos ir brandžios, dažnai jos vystomos inovacijų kūrimo procese, o tai iš esmės perduodama asmeniniais ryšiais, socialiniu ir politiniu lobizmu, atgaliniais ir tiesioginiais ryšiais (Iammarino, McCann, 2013). Be to, tinkamas technologijų perdavimas ir potencialių problemų, susijusių su požiūrių skirtumais, valdymas yra itin reikšmingi. Šiuo atveju siekiant apibrėžti klasterio veiklos optimalumą, būtina atsižvelgti į sukurtų naujų žinių perdavimo verslo atstovams trukmę ir tinkamą jų komercializavimą (ir intelektinės nuosavybės apsaugą). Dažnai šie veiksniai tarpusavyje sąveikauja, dėl ko keičiasi jų reikšmingumas, kai klasteriai formuoja savo veiklą (taip pat žr. 4 pav.).

#### 4 Paveikslas. Klasterio tinklaveikos struktūra



**Šaltinis:** sudaryta autorės remiantis Cassidy ir kt.

Klasterio nariai įprastai turi ribotą gebėjimą pritaikyti savo verslo modelius, todėl jų veikimą įtakoja pramonės veiksniai (Wixted, 2008). Daugeliui įmonių suprantama, kad jos negali išgyventi „vakuume“, todėl jos perduoda savo žinias kitiems, kad savo ruožtu galėtų pasinaudoti kitų patirtimi. Tais atvejais, kai klasterio nariai siekia informacijos apie konkrečias technines problemas, dėl kurių jie neturi savo sprendimo, bando pasirinkti tuos partnerius, kurie labiausiai tikėtina tinkamai išspręsti problemą (Von Hippel, 1987; Schrader, 1991). Žinių paieškos tinklams būdingas didelis neapibrėžtumas dėl būsimų technologijų ir vyraujančių modelių bei jų atnaujinimų. Įprastai tokiais atvejais įmonėms svarbu turėti prieigą prie subjektų, galinčių suteikti papildomų žinių, tačiau nėra žinoma, kokie žinių

elementai gali turėti lemiamą vaidmenį formuojant rinkoje dominuojančius modelius. Be to, nežinoma, kokie klasterių nariai ir jų konkurentai išgyvens tą laikotarpį, kai inovacijos bus įgyvendintos. Todėl tyrinėjimų ir dalijimosi žiniomis bei bendradarbiavimo tinklas turi būti tankus. Klasterio įmonės konkuruoja dėl inovacijų išteklių ir taip pat skatina viena kitą, padeda viena kitai prisitaikyti prie konkurencijos spaudimo. Tai gali būti sąveikaujančios konkurencijos vystymosi modelis. Komensalizmo modelyje bendradarbiavimas tarp verslo subjektų gali būti naudingas abiem partneriams. Įprastiniais atvejais, bendradarbiaudami su didelėmis įmonėmis, smulkūs arba silpnesni verslo subjektai gali gerokai pagerinti savo inovacijų gebėjimus, technologijas ir valdymo lygį. Tačiau toks bendradarbiavimo būdas nesuteikia didelio masto stambių įmonių plėtrai. Galiausiai, pagal protokooperacinį modelį, klasterio verslo subjektai sudaro tvirtą ir abipusiai naudingą bendradarbiavimo aljansą (Wang, Liu, 2016).

Tanki verslo klasterio struktūra taip pat reikalinga reputacijos mechanizmui (Nooteboom, 2005). Kita vertus, jungumas tarp klasterio narių atsiranda ne tik siekiant konkurencinio pranašumo optimizuojant pridėtinės vertės kūrimą. Kai kuriais atvejais atsiranda poreikis įtraukti klientą į naujos pridėtinės vertės kūrimo procesą. Atviras ir pasitikėjimu grįstas bendradarbiavimas klasteryje gali suteikti daugiau galimybių produktų tiekėjams sužinoti apie savo klientus nei įprastas tiekėjų ir klientų ryšys. Tiesioginė poreikių analizė ir technologinių galimybių paieška bendradarbiaujant tiekėjams ir klientams sukuria palankias sąlygas naujų galimybių atsiradimui. Taip pat yra reikšmingas klasterio potencialas pačiam formuoti paties inovatyvios produkcijos paklausą. Pasak Prahalaad, Ramaswamy (2004) ir Everett (2011), atskirų proceso etapų seka, kurianti pridėtinę vertę, vis dažniau transformuojasi į platų vertikalių ir horizontalių tinklų tinklą tarp įvairių įmonių, kitų institucijų ir asmenų, kurie bendradarbiauja visoje pridėtinės vertės kūrimo grandinėje. Tai paskatina konkurentus plėtoti tarpusavio sąryšius bendrų interesų srityse ir sukurti bei išlaikyti ryšį siaurame proceso segmente, siekiant sukurti naują pridėtinę vertę, t.y. sukurti kliką inovacijų klasteryje (Gibbert, Durand, 2007). Tačiau remiantis empirine analize, žinių tinklo struktūra grupėje yra susijusi su heterogenišku žinių bazių ir sąveikų pasiskirstymu, o žinių šrautai nėra labai dažnai pasitaikantys reiškiniai (Giuliani, 2015).

Inovacijų tinklai nebūtinai apibūdinami geografiniu artumu (Echeverri-Carroll, Brennan, 1999). Patogus gamtos išteklių prieinamumas ar geografinė vieta, esanti šalia prekybos maršrutų, dažnai būna svarbūs klasterių veikloje. Kita vertus, toje pačioje vietovėje vykdomos veiklos ir kompetencijų įvairovė gali padidinti klasteriui priklausančių įmonių individualų novatoriškumą (Hamdouch, 2007). Pavyzdžiui, Baptista ir Swann (1998) atskleidė, kad įmonės yra labiau linkusios kurti inovacijas, jei darbo jėgos ištekliai yra prieinami regioninėse vietovėse, tačiau nėra glaudesnio ryšio tarp klasterio ekonominių veiklų įvairovės ir įmonių bendro polinkio kurti inovacijas. Anot Simmie ir kt. (2004) bei von Tunzelmann (2003), atsižvelgiant į geografinę perspektyvą, reikšmingai skiriasi inovacijų valdymo sistemos naujuose ir senuose socialiniuose tinkluose. Senieji socialiniai tinklai daugiausia pagrįsti geografiniu požiūriu, papildytu socialinio artumo koncepcija o santykinis ir pažintinis artumas dažnai yra naujų socialinių tinklų pagrindas. Seni socialiniai tinklai pagrįsti istorine patirtimi, o nauji gali remtis įvairiomis bendruomenėmis, kurioms nebūtinai reikalinga erdvės dimensija. Tokioje technologinėje aplinkoje žinių tipai gali būti

bendri (angl. *generic*) ir nesistemiški, dažniausiai susiję su brangiu patekimu į rinką ir išėjimu iš jos, intensyviu kintamumu ir silpna rinkos koncentracija. Be to, tokiais atvejais žinių pobūdis reikalauja geografinio artumo. Kita vertus, santykinis naujų žinių pobūdis yra nulėmtas komercinių įstaigų ir kitų institucijų sąveika: inovacijų sistemos atvirumas ir susijęs naujų taisyklių, standartų atsiradimas ir t.t. yra glaudžiai susiję su techninių žinių išorinių šaltinių svarba, kurios gali būti nebūtinai vietinės ar lokalizuotos, ir visa tai vyksta esant globalios konkurencijos spaudimui. Ankstesniam socialinių tinklų tipui būdinga tai, kad nėra jokios aiškios hierarchinės struktūros, o bendras inovacinės veiklos koordinavimas klasteryje grindžiamas bendradarbiavimo ir konkurencijos kombinacija. Todėl pasauliniu mastu veikiančios klasterių įmonės yra atsakingos už ekonominių rodiklių augimą tam tikroje geografinėje vietovėje.

Dėl technologinės pažangos žinių sklaida vis mažiau priklauso nuo geografinės padėties, tačiau teisinė sistema ir valstybės įgyvendinama inovacijų politika bei paramos galimybės, būsimos paklausos potencialas vis dar stipriai priklauso nuo geografinės padėties. Šie veiksniai apunkina inovacijų klasterių veiklos efektyvumo ir optimalumo kiekybinę analizę. Prieiga prie paramos gali iškraipyti racionalią ekonominę verslo subjektų elgseną. Šie veiksniai yra specifiniai, kokybiniai ir reikalauja ekspertizės, tačiau jų svarba sprendžiant, ar verta ilgą laiką investuoti į klasterių veiklą ir inovacijų plėtrą, visais atvejais negali būti vien tik ekspertiniu būdu pagrįstai įvertinta, todėl reikalingas kiekybinių metodų taikymas. Be to, inovacijų diegimo procesas gali turėti įtakos vietos ir globaliu mastu, o santykinė šio poveikio svarba priklauso nuo inovacijų proceso stadijos (Beaudry, Breschi 2000).

Bendradarbiavimo tinklai yra apibūdinami papildomumo ir juos atitinkančių grafų charakteristikomis: esminis požymis yra įsitraukimas ir įsipareigojimas, kuris gali būti institucinis, struktūrinis ir reliacinis (angl. *relational*), gana išsamiai analizuotas mokslinėje literatūroje (Nooteboom, 2005). Institucinė įtrauktis yra susijusi su išorinėmis sąlygomis: reglamentavimu ir elgesio normomis, finansine parama, mokesčių ir teisine sistema, infrastruktūra, švietimu, MTTP veikla, darbo rinkos būkle ir kt. Struktūrinę įtrauktį gali apibūdinti kai kurios kiekybinės charakteristikos. Pavyzdžiui, tinklų struktūros charakteristikos yra jų apimtis, tankis, įvairiai apibrėžta centrinė (ar sisteminė reikšmė) ir struktūros stabilumas, atsižvelgiant į inovacijų diegimo procesą ir sisteminę riziką. Be to, būtina, kad tinklo struktūra užtikrintų lankstumą neapibrėžtumo atveju. Reliacinis įsitraukimas apibūdinamas ryšio stiprumu ir stabilumu. Reliaciniam įsitraukimui būtinas tinkamas inovacijų klasterio efektyvumo supratimas reikalauja supratimo apie socialinius tinklus ir organizacijų santykius bei technologijų perdavimo iš mokslinių tyrimų ir plėtros sektoriaus į pramonę problemas.

Tam tikros srities ekspertinių žinių dažnai nepakanka siekiant sukurti naują produktą technologiškai intensyviuose sektoriuose. Todėl inovacijų klasteris turi palengvinti operatyvius ir tiesioginius mainus žiniomis ir kitokiomis kompetencijomis. Dėl to kognityvus atstumas (angl. *cognitive distance*) tarp inovacijų klasterio narių yra svarbus veiksnys, turintis įtakos klasterių veiklos efektyvumui. Norint pasiekti tikslus, visų pirma būtina bendradarbiauti klasteryje, žinoti, kokių tikslų siekiama ir palaipsniui šių tikslų siekti. Klasterio nariai turėtų siekti optimalaus kognityvus atstumo lygio, kuris yra glaudžiai susijęs su informacijos asimetrija. Informacijos asimetrijos lygis taip pat gali turėti įtakos

inovacijų komercializavimo klasterių veiklos optimalumui (taip pat žr. 2.8 poskyrį). Anot Nooteboom (2005), viena iš svarbiausių inovacijų klasterio narių užduočių yra pakankamai sumažinti kognityvų atstumą, įskaitant epistemines ir moralines kategorijas, siekiant sėkmingo inovacijų komercializavimo. Kognityvus atstumas tarp verslo subjektų gali būti sumažintas tiek, kiek jie palaiko tęstinę ilgalaikę sąveiką, ypač kai ši sąveika yra išskirtinė. Tai reiškia, kad jų dėmesys ir interesai pradeda persidengti dalijantis bendrais epistemologiniais ir norminiais principais. Tai sumažina partnerio novatoriškumą, taip pat ir inovacijų efektyvumą (Nooteboom, 2005). Atskiru atveju galima teigti, kad technologijų perdavimo procesas yra sudėtingiausias bendradarbiavimo verslo klasteryje aspektas, nes jis stipriai susijęs su neapibrėžtumu, kuris „turi įtakos“ abiem sandorio šalims ir yra glaudžiai susijęs su nepakankamu įvertinimu (iš tyrėjų pusės) ir konkurencingumo rizika (iš verslo subjektų pusės) ateityje.

Kiekvienas struktūros elementas yra svarbus klasterio konkurencingumui. Visų pirma klasterio branduoliui priklausančios įmonės turi praktinę patirtį ir turėtų prisiimti lyderystę kuriant verslo idėjas. Kiti grupių nariai gali būti mažiau žinomi. Klasterio narių konkurencingumas priklauso nuo kitų klasterio partnerių veiklos, t.y. tiekėjų, kurie tiekia žaliavas, produktus, teikia papildomas paslaugas ir t.t., ir praktinių įgūdžių turėtojų, teikiančių atitinkamus technologinius sprendimus ir lemiančių paklausos potencialą ateityje. Be to, tiekėjo kokybė lemia viso klasterio gerovę (Babkin ir kt., 2013). Klasterio konkurencingumas tiesiogiai priklauso nuo efektyvios tiekimo sistemos, kuri yra vertės kūrimo grandinės grandis, ir veiksmingo technologijų perdavimo tarp MTEP institucijų bei verslo subjektų remiantis bendra produktų ir technologijų plėtos vizija ateityje.

Dalis verslo klasterio veiklos pasekmių susijusi su partnerystės trukme. Kai kurie tyrėjai teigia, kad, kuo ilgesni partnerių santykiai, tuo stabilesnės tinklaveikos sąsajos, ir tai naudinga abipusiu pasitikėjimu pagrįstiems santykiams tarp narių ir bendro elgesio kodekso nustatymui ir sustiprina keitimąsi informacija ir žiniomis tarp narių (Ahuja, 2000; Salman, Saives, 2005). Kita vertus, daugelyje tyrimų, teigiama, kad tokie ryšiai klasterių tinkle neturėtų būti pernelyg ilgi, nes tokiais atvejais atsiranda rizika, kad bus užblokuoti arba neužmegzti kiti naudingi santykiai ir vyks osifikacija (angl. *ossification*), dėl kurios klasterio veiklą gali ištikti nuosmukis (Tolstoy, Agndal, 2010). Be to, tai reiškia, kad ilgalaikiai tinklo ryšiai neatinka lanksčios specializacijos reikalavimo. Tolstoy ir Agndal (2010) iškelia hipotezę apie tai, kaip bendradarbiavimo sąryšių turinys įtakoja klasterių narių restruktūrizuojančio atsparumo poveikį klasterių išteklių dalijimuisi ir integracijai. Tačiau teiginys apie neigiamą ilgos bendradarbiavimo trukmės poveikį klasterio veiklos rezultatams galioja su sąlyga, kad susijusios įmonės neturi kitų bendradarbiavimo ryšių. Kita vertus, kai bendradarbiaujantys klasterio nariai turi ryšius už klasterio ribų su nepersidengiančiais tinklais, jie gali atnaujinti savo kompetencijas naujomis įžvalgomis, kurios palaiko ryšį klasteryje su didesniu gyvybingu potencialu (Nooteboom, 2005).

Tyrėjai, interpretuojantys inovacijų klasterius kaip socialinius tinklus, sudarytus iš įvairių subjektų, gana nedaug dėmesio skiria jų pobūdžiui. Dažniausiai daugiau dėmesio jie skiria vertės kūrimo grandinių valdymo struktūrai ir hierarchijų tipams. Tačiau inovacijų klasterio atveju tinklaveika reiškia ne tik tarpusavio bendradarbiavimą atitinkamame vertės kūrimo procese vertės grandinėje, bet ir kuriant inovacijas.

## 1.5. Klikų įtaka tinklaveikai ir verslo klasterio veiklos optimalumui

„Plokščios“ ir veiksmingos struktūros yra būtinos sėkmingai veiklai tarptautiniuose kontekstuose, kur būtina galimybė operatyviai reaguoti į organizacines inovacijas (Gumilar ir kt., 2011). Bendruoju atveju klika tinkle - poabis, kuriame jo nariai yra intensyviausiai ir tankiausiai tarpusavyje susiję lyginant su likusiais tinkle nariais. Formalus klikos apibrėžimas, taikomas tinklaveikos analizėje, yra siauresnis ir griežtesnis nei vien tik objektas, kuriam būdingas bendras didelis lokalus tankis. Klika gali būti apibūdinama didžiausiu skaičiumi narių, kurie tarpusavyje turi tiesioginius sąryšius. Smulkaus klikos yra sudarytos iš dviejų narių. Tačiau dvipusiai sąryšiai gali būti išplėsti tampant vis labiau įtraukiančiam, t.y. formuojant stiprią ar glaudžiai susietą narių aibę verslo klasterio tinklaveikoje. Naujos siauros specializacijos žinios ir technologijų perdavimas dažniausiai efektyviau įgyvendinamos mažose ir lanksčiose struktūrose - klikose, kurios padeda didesnei struktūrai - klasteriui - palaikyti lankstumą ir palengvinti kiekvieno klasterio nario sandorius, nes ne visais atvejais tiesioginis bendravimas yra efektyvus (ypač, kai stambus ir smulkus verslo subjektas, bendradarbiauja tarpusavyje klasterio viduje). Todėl tikėtina, kad, kai klasterio struktūra yra pagrįsta klikomis ir suteikianti galimybę dalintis labiau koncentruota informacija klasterio viduje, lengviau pasiekti optimalų kognityvinį atstumą (angl. *cognitive distance*) ir užsiimti inovacine veikla.

Paytas ir kt. (2004) atskleidė, kad inovacinių kompanijų plėtra reikšmingai priklauso nuo mokslinių tyrimų ir plėtros institucijų bei bendrovių pramonės specializacijų suderinimo ir koordinavimo. Tam klikomis pagrįsta klasterio struktūra yra palanki, ir ji suteikia galimybę operatyviai priimti sprendimus, o sprendimai, prieš priimant visame klasteryje, gali būti svarstomi ne vieną kartą. Vienais atvejais tai yra naudinga, nes išsamesnis aktualios problemos svarstymas dažnai padeda reikšmingai sumažinti operacinę riziką. Kita vertus, tai lemia papildomas laiko sąnaudas ir operatyvumo sumažėjimą. Taip pat svarbūs yra veiksmingo koordinavimo ir įvairių grupių narių bendradarbiavimo bei subalansuoto kompromiso tarp centralizuoto ir decentralizuoto lygmens sprendimų priėmimo procesai. Todėl inovacijų klasterio veiklos optimalumas reikalauja institucinės ir organizacinės sanglaudos bei vadinamojo kognityvinio atstumo tarp veikėjų (Nooteboom, 2005; Depret, Hamdouch, 2006; Depret, Hamdouch, 2007).

Verslo klasteris, susidedantis iš klikų, gali būti traktuojamas kaip sumažintas ekonominis modelis, pagal kurį kiekviena klika (ir jos nariai) gina savo interesus ir siekia maksimaliai padidinti savo ilgalaikį pelną, kurį lems inovacijos sukūrimas ir komercializavimas. Decentralizuota struktūra su klikomis leidžia grupei greičiau reaguoti į išorinius pokyčius, taip pat veiksmingai sleisti pačią svarbiausią ir koncentruotą informaciją visame klasteryje, nes šiuo atveju klikų nariai turi daugiau galimybių išsamiau sužinoti apie jų tiesioginius partnerius klikoje nei kitose klasterių tinklo pozicijose. Kita vertus, klikos daro teigiamą įtaką valdymo sprendimams, nes sudaroma mažiau prielaidų asimetrinei informacijai atsirasti. Klikų egzistavimas reiškia, kad klasterio narių interesai jau yra suderinti jų viduje, ir lieka juos derinti klasterio valdymo lygiu. Klikomis pagrįsta verslo klasterio struktūra yra homogeniškesnė, todėl ji yra palanki greitai ir lygiagrečiai keistis informacija (naujomis žiniomis apie naujas technologijas), kad būtų galima tiesiogiai ir operatyviai

atlikti tarpusavio sandorius tarp klasterio narių. Be to, klikos padeda sumažinti tikslinių partnerių paieškos laiko sąnaudas (nesukuria informacinio triukšmo) ir daro bendradarbiavimą klasterio įmonėse dar veiksmingesnį. Kita vertus, klikos verslo klasteryje gali iš dalies apriboti bendradarbiavimą tarp joms nepriklausančių narių. Tačiau tyrėjai teigia, kad ryšiai ir neturėtų būti „užsikonservavę“, mainai klasterio viduje tam tikru lygiu turi vykti dinamiškai ir klikos tam netrukdo. Kita vertus, taip pat yra būtinas mechanizmas, leidžiantis pereiti iš vienos klikos į kitą, tačiau griežtai neoficialioje organizacijoje tai negali būti problema.

## 1.6. Sąlygų optimaliai verslo klasterio veiklai analizė

Šiuolaikinei ekonomikai būdingos įvairios ekonominės veiklos sąsajos. Veiksminga ekonominės plėtros politika palaiko šiuos ryšius. Jie padeda įveikti neefektyvumą politikos, kuri neretais atvejais būna pagrįsta kompleksinėmis priemonėmis, darančiomis įtaką visiems verslo subjektams. Be to, konkrečiam sektoriui skirtų intervencijų, dėl kurių iškraipoma elgsena rinkose ar atsiranda pokyčių vertės kūrimo grandinėse, poveikis klasteriams yra ribotas. Inovacijų politikos požiūriu verslo klasteriai yra būtent tas lygis, kuriuo galima taikyti vyriausybės veiksmus, nes jie apima stiprius ryšius tarp skirtingų verslo šakų. Taip pat konstatuojama, kad stipriausias konkurencijos lygis egzistuoja klasteriuose, ir jis gali būti dar labiau vystomas pagal į inovacijų klasterius orientuotą politiką. Kita vertus, svarbu pabrėžti, kad žymi įmonių ir jų produkcijos koncentracija vietovėje savaime nereiškia pakankamų sąlygų aukšto lygio inovacinei veiklai (Beaudry, Breschi, 2000).

Verslo klasteryje organizacijos viena su kita susijusios įvairiomis formomis, o jų tarpusavio bendradarbiavimas grįstas tinklaveika, tačiau sprendimų priėmimas dažniausiai tampa sudėtingesniu procesu, reikalaujančiu didesnių ir laiko sąnaudų, ir interesų bei pozicijų derinimo, todėl gali užtrukti ilgiau nei vienalytėje organizacijoje.

**Pasitikėjimas.** Verslo klasterių veikla yra lemiama pasitikėjimo tarp viešojo ir privataus sektorių bei regioninio lygmens sprendimų. Tarpusavio pasitikėjimas yra būtinas bendradarbiavimui, kuris gali padėti greičiau pristatyti didelius kiekius produktų, palengvinti konkurenciją su kitomis bendrovėmis ir pagreitinti inovatyvių produktų kūrimą. Kartais įmonės, tapdamos klasterio narėmis, tikisi greito rezultato, t.y., kad vien tik prisijungimas prie klasterio padės didinti savo konkurencingumą, mažinti sąnaudas ar suteiks kitų pranašumų. Tačiau, nešiimant iniciatyvos, nebendradarbiaujant klasteryje rezultatas nebūna toks, kokio tikėtasi įstojimo į verslo klasterį metu.

Socialinė tinklaveika reiškia, kad sprendimų priėmimo subjektų tarpusavio pasitikėjimo ryšiai gali būti labai esminiai sprendimų priėmimo procese klasteryje. Šie pasitikėjimo santykiai išreiškiami įvairiais būdais, pvz., neoficialiais aljansais, bendromis įmonėmis, bendru lobizmu ir kt. Manoma, kad pagrindinių sprendimų priėmėjų tarpusavio ryšiai priklauso nuo pasitikėjimu pagrįstų santykių, siekiant sumažinti sandorių sąnaudas (Iammarino, McCann, 2006). Nors veiklos lokalizavimas geografiniu požiūriu apribotose vietovėse nėra nei pakankamas pagrindas, nei sisteminga inovacijų klasterio egzistavimo sąlyga, verslo įmonės ir kiti klasterio nariai, dalyvaujantys inovacijų vystymo procese ar bendruose projektuose, būtinai kažkur yra (Hamdouch, 2007). Pasak Gordon ir McCann



(2000), socialinių tinklų modelis kuriant inovacijas paaiškinamas remiantis prielaida, kad nėra oportunistinio elgesio, todėl reikia atkreipti dėmesį į tinklo, kaip vis labiau dominuojančios ekonomikos valdymo formos, galimybę, nes tai skatina artumo be erdvinio aspekto koncepciją. Geografinis ir kognityvus artumas taip pat padeda kurti pasitikėjimą, kuris nėra taip paprastai kuriamas ir palaikomas virtualių konferencijų ar dalykinių susitikimų metu. Be to, bendradarbiavimas projektų ir reguliarių susitikimų metu lemia neoficialius santykius, ir dažnai svarbiomis žiniomis dalijamasi, ir neplanuotų bei neformalių pokalbių metu. Kita vertus, operatyviai pateikiamos informacijos trūkumas, vyraujantis nepasitikėjimas tarp verslo subjektų, konkurento atradimas potencialiame partneryje, o ne partnerystės galimybė sumažina galimybes verslo klasteriui vystytis. Naujausios informacijos sklaida tarp verslo subjektų yra pagrįsta būsimos naudos lūkesčiais, taip pat poreikiu pasitikėti ir suvokti, kad kokybiškas bendradarbiavimas yra būtinas norint veiksmingai plėtoti inovacijas. Todėl žinių paieškos tinklai įprastai apima platų atvirų ryšių, pagrįstų patikimumu, mastą, tačiau tinkamų bendravimo formų pasirinkimo stoka trukdo platinti žinias.

**Kiti reikšmingi veiksniai.** Kai kuriais atvejais inovacijų klasteris gali būti įkurtas kaip bet kuri įmonė, nes rinkta yra maža (todėl inovacijų nesėkmės rizika yra kur kas mažesnė, palyginti su tradicinėmis išplėtotomis rinkomis), verslo pradžia sąlygos (t.y. teisinė sistema, taikoma mokestinė sistema ir t.t.) yra gana palankios. Konkretūs verslo aplinkos elementai, pavyzdžiui, stiprių MTTP institucijų egzistavimas yra papildomas veiksnys kuriant klasterį (Manning ir kt., 2008). Dėl šios priežasties įmonės, steigėjai ar kitos inovacijų verslo formos sėkmingai pasiekia rinką ir per tam tikrą laiką jos tampa pagrindu atsiradimui kitų (pumpurinių) įmonių (angl. *spin-offs*), kurios gali tapti naujais klasterio nariais. Dažnai klasteriai taip pat įsteigiami remiantis senesniais klasteriais, kurie prarado rinką, tačiau rado naujų būdų išsaugoti, išlaikyti ir vystyti savo konkurencingumą.

Klasteriai formuojasi tada, kai yra įmanomi sandoriai tarp narių ir tam tikri veiksniai, susiję su klasterio narių santalka kurioje nors vietovėje, intelekto potencialu, kuris yra būtinas jo vystymuisi. Klasterių narių koncentracija vienoje geografinėje vietovėje padeda sumažinti gamybos sąnaudas, logistiką ir t.t. Kita vertus, tai neturi tokio reikšmingo poveikio svarbių žinių sklaidai. Tačiau tikėtina, kad klasterių nariai, esantys arčiau vienas kito, gali turėti daugiau galimybių įgyvendinti verslo vizijas, susijusias su inovacijų kūrimu, ir tokie dalykai gali reikšmingai praturtinti organizaciją.

**Išteklių paskirstymo optimizavimas.** Veikla inovacijų klasteryje reiškia verslo idėjų generavimą ir modeliavimą bei lankstų įgyvendinimą esant sąlygai, kad klasterizacija suteikia galimybę intensyviai paskirstyti išteklius, siekiant realizuoti papildomumą ir pasiekti teigiamą sinergiją. Įprastai kokybės gerinimas ir sustiprėjęs sugebėjimas panaudoti daug palankių klasterio sąlygų, pasikeitus rinkai ir atsiradus naujos pridėtinės vertės grandinei, tampa konkurencinga galia ir prielaida optimaliam išteklių paskirstymui. Išteklių naudojimo efektyvumo didinimas yra įmanomas visiškai realizuojant papildomumo galimybes klasteryje. Klasterių narių vystymasis ir bendros veiklos koordinavimas, kiekvienos įmonės potencialo (papildomumo) stiprinimas ir patogus informacijos perdavimas gali užtikrinti optimalų išteklių paskirstymą ir kokybės valdymą visapusiškai išnaudojant socialinius išteklius. Kitas yra užsakomųjų paslaugų teikimas. Palyginus vidaus gamybos ir organizavimo sąnaudas su rinkos kainomis, klasterių kūrimo, skaidymo ir koordinavimo



gairės skatina įmonę perleisti dalį savo veiklos kitai įmonei - partnerei ir padidinti gamybos apimtį arba mažinti išlaidas, panaudojant socialinius išteklius ir taip visiškai išnaudojant partnerių potencialą verslo klasteriuose. Be to, stipri klasterio nario veiklos specializacija taip pat reiškia, kad įmonė prisiima reikšmingą dalį rizikos, nes, jei technologija ar specializacija staiga taptų nereikalinga, tai reikštų arba tos įmonės, arba aktyvių klasterio narių žlugimą. Tai yra įprastas atvejis, kai inovacinė veikla turi neigiamą poveikį klasterio konkurencingumui.

**Pagrindinių išorinių sąlygų poveikis.** Be vidinių klasterio veiksmų, lemiančių sinergiją, inovacijų klasterių veiklos optimalumui įtakos daro išorinės sąlygos ir veiksniai, lemiantys visą veiklos aplinką. Verslo klasterių konkurencingumui gana reikšmingą įtaką daro tikslinė parama inovacijoms ir naujoms technologijoms, klasterių eksporto skatinimui, prekės ženklo regione kūrimui ir teikiant specializuotą išsilavinimą. Verslo klasteris kaip organizacija negali veiksmingai veikti korumpuoto biurokratinio administracinio reguliavimo ar teismų sistemos, kuri negali greitai ir teisingai išspręsti ginčų, sąlygomis. Kai kurie verslo aplinkos aspektai, pavyzdžiui, teisinės ar mokesčių sistemos, daro įtaką visiems sektoriams. Teisinė sistema ir mokesčių planavimo galimybės daro didelę įtaką klasterio organizacinei struktūrai, be to, tai lemia klasterio narių ekonominės elgsenos iškraipymus bei daro įtaką klasterio veiklos optimalumui, tačiau pats jų dominavimas savaime nekuria prielaidų ilgalaikiam ekonominiam klasterio narių gyvybingumui. Kiti svarbūs klasterio ekonominiai aspektai - kolektyvinių derybų ir potencialo panaudojimas atstovaujant klasterį ir atsirandantys iš prekybinių santykių su klientais už klasterio ribų (Yeung ir kt., 2004). Išsivysčiusiose ekonomikose šios sistemos veikia efektyviau, todėl vidinė mikroekonominė aplinka daro didesnę poveikį klasterių veiklai: pakankamas paklausos lygis, galimybė laisvai naudotis galimomis ir esamomis rinkomis, palanki mokesčių sistema, pakankama darbo jėgos pasiūla ir darbo jėgai rinkos potencialas (įskaitant vietos aukštųjų mokyklų potencialą), sparčios verslo plėtros galimybės, patogi inovacijų plėtros projektų finansavimo sistema ir kitos priežastys.

Ypatingai svarbus yra galimybių rinkoje egzistavimas: Ketels ir Protsiv (2013) teigia, kad daugelis klasterių iniciatyvų įgyvendinamos srityse, kurios yra susijusios su užsibrėžtais tikslais „už BVP ribų“ (energijos naudojimo efektyvumas, švari gamyba ir pan.). Rinkos galimybės – ir jau egzistuojančios, ir kartais tik laikomos potencialiomis - traukia įmones, dėl ko kyla jų poreikiai įgyvendinti savo bei klasterio iniciatyvas šiose srityse (Ketels, 2015). Be to, technologinės galimybės ir nauji technologiniai sprendimai dažnai atsiranda verslo įmonėms ir pramonės sektorių išorėje, pvz., mokslinių tyrimų institucijose.

### 1.7. Pozicijos tinkle, sisteminė rizika ir verslo klasterio veiklos optimalumas

Kadangi inovacijų klasterių veikla įprastai yra ilgalaikis ir daugialypis procesas, be siekio sukurti naujus verslus arba įgyti bei užtikrinti išaugusį konkurencingumą, jis sietinas su neapibrėžtumu ateityje, išorės kapitalo imlumu ir nežinomų rizikos rūšių egzistavimu. Didelis inovacijų klasterio veiklos stabilumas gali būti naudingas jo narių tarpusavio pasitikėjimui, naujų žinių ir kitokios reikiamos informacijos paieškai (angl. *exploration*), bendro išteklių naudojimo efektyvumui, tačiau jis nebūtinai yra palankus moksliniams tyrimams ir potencialios rinkos analizei. Wasserman ir Faust (1994) teigė, kad įmonių,

išteklių naudojimo ir kitų veiksmų rezultatai gali būti interpretuojami kaip tam tikra funkcija, apibrėžianti įmonės priklausomybę inovacijų tinklui. Pagal Qian Xihong, ir kt. (2010), skirtingos tinklo pozicijos reiškia skirtingas galimybes įgyti naujų žinių ir išteklių. Powell (2004) taip pat teigė, kad dominuojančias tinklo pozicijas užimantys klasterio nariai, siekdami įgyti reikalingų žinių ir dalintis ištekliais, gali susieti skirtingus tinklo narius (juos atitinka grafo viršūnės). Gerai žinomos tinklinės struktūros reikšmingumo (angl. *centrality*) savybės apibūdina klasterio narių galimybių lygį ir galimybes koordinuoti bendrą veiklą. Pagrindinės ir remiančios įmonės, socialinė ir „kietoji“ klasterio infrastruktūra sąveikauja tarpusavyje realizuodamos papildomumą. Įprastai pagrindinė specializuotų ir papildančių įmonių, turinčių didžiausią inovacijų potencialą, grupė yra tinklo centre, t.y. turi aukščiausią sisteminę reikšmę (didžiausią reikšmingumą). Jos sudaro kritinę klasterio kliką - branduolį - ir turi išskirtines savybes, kurios yra unikalios inovacijų klasterio mastu. Dėl to, kuo labiau pagrindinės įmonės įsitraukia į klasterių tinklą, tuo labiau pagrindinių įmonių pertvarkymas ir augimas palengvina klasterių išteklių integravimą ir koordinavimą. Atsižvelgiant į daugybę galimų interesų skirtumų, centrinė pozicija suteikia galios, tačiau taip pat ir elgsenos suvaržymus (Krackhardt, 1999), o jos centralizuoto koordinavimo užduotis gali nukentėti dėl informacijos pertekliaus ir sisteminės rizikos. Atsižvelgiant į pastarąjį, struktūra turėtų būti hierarchinė. Ypatingas tinklo centrinės padėties atvejis yra centralizuotos (angl. *hub-and-spoke*) struktūros.

**Optimalumas sisteminės rizikos požiūriu.** Tinklaveika pagrįstos sisteminės bankų sektoriaus rizikos tyrimai (Cont ir kt., 2010) rodo, kad žvaigždinė struktūra gali būti rizikingesnė už tolygesnę tinklinę struktūrą, t.y., kai didelio masto inovacijomis pagrįstas verslas yra reikšmingas kuriant klasterio struktūrą, kuri gali apsaugoti save nuo domino efekto klasteryje. Rizikingiausia struktūra - žvaigždinė, kai didžioji inovacijų klasterio dalis priklauso nuo vieno ar keleto reikšmingiausių narių (pvz., turinčių didžiausius įsipareigojimus kitiems verslo klasterio nariams), kurių nesėkminga veikla arba žlugimas gali daryti didelę neigiamą įtaką kitiems klasterio nariams ir atskirais atvejais sukelti grandininę žlugimų reakciją, bankų sisteminės rizikos kontekste žinomą kaip domino efektas. Iš esmės sisteminės rizikos reiškinyje klasteryje yra panašus į bankų sektoriaus sisteminės rizikos paplitimą valstybės finansų sistemoje. Kai žlunga visa klika, tačiau kiti klasterio nariai (kitos klikos) išlieka, klasterio dalis priklauso nuo vieno ar kelių reikšmingų narių (pvz., tokių, kurie turi didžiausius įsipareigojimus kitiems verslo klasterio nariams), kurių žlugimas gali padaryti reikšmingą neigiamą įtaką kitiems klasterio nariams ir atskirais atvejais lemti grandininę sekančių panašių žlugimų reakciją (bankų sektoriaus kontekste tokia rizika žinoma kaip domino efektas, todėl iš esmės sisteminė rizika klasteryje yra panaši į banko sektoriaus ar viešųjų finansų sistemos sisteminę riziką). Kita vertus, šiuo atveju taip pat reikšmingos kitos charakteristikos: jei inovacijų kūrimo veikla būtų pernelyg rizikinga ir pagrindiniai klasterio nariai dėl to patirtų reikšmingus nuostolius, šios pasekmės galėtų daryti įtaką kitiems klasterio nariams, priklausantiems nuo pagrindinių klasterio narių veiklų (įmanomas domino efektas). Žvaigždinės struktūros klasterio atsparumas nepalankiam vidinių ir išorinių veiksnių poveikiui nėra optimalus, ir galėtų būti tuo optimalesnis, kuo jo struktūra būtų homogeniškesnė, t.y., kai visus klasterio narius būtų galima laikyti maždaug lygiaverčiais arba jei jie būtų pasiskirstę į maždaug lygiavertes klikas. Tačiau tokiais atvejais

gali nukentėti klasterio veiklų koordinavimas ir valdymas, kai organizacija yra sudaryta iš maždaug lygiaverčių narių su vienodomis derybinėmis galiomis, tikėtina, kad būtų sudėtingiau priimti sprendimus, pasiekti kompromisus ir susitarimus viso klasterio mastu, apsunkinant derybų ir koordinavimo procesą. Dėl šių priežasčių inovacijų klasterio veiklos ir struktūros optimalumo problema gali būti interpretuojama kaip optimalaus portfelio valdymo problema. Atskirais atvejais klikomis pagrįsta ir iš dalies “homogenizuota” inovacijų klasterio struktūra gali apsaugoti nuo domino efekto klasterio viduje (t.y., kai viena klika žlunga, bet kiti nariai (sudarantys kitas klikas) išlieka). Tačiau, kita vertus, veiklų išskaidymas ir sisteminės rizikos valdymas kai kuriais atvejais gali būti prieštaringi siekiant užtikrinti klasterio veiklos gyvybingumą ir inovacijų vystymą.

## 1.8. Verslo klasterio veiklos efektyvumo rodiklių analizė

Inovacijų klasterio veikla finansiniais terminais laikytina efektyvia, jei grynoji dabartinė inovacijų kūrimo ir komercializavimo projekto vertė yra teigiama. Ši sąlyga yra ekvivalenti teigiamo sinergijos efekto sąlygai ir gali būti interpretuojama kaip būtinoji sąlyga teigiamam inovacijų klasterio veiklos efektyvumui atsižvelgiant į lūkesčius:

$$E(t) = ROI(t) - WACC(t); \quad (3)$$

čia  $\{ROI(t), 0 \leq t \leq T\}$  yra investicijų grąžos normos procesas,  $\{WACC(t), 0 \leq t \leq T\}$  - vidutinių svertinių verslo klasterio kapitalo sąnaudų procesas. Šis matas yra sudėtinis rodiklis, ir jo elgsena priklauso nuo atsitiktinių procesų.  $\{ROI(t), t \in [0, T]\}$  ir  $\{WACC(t), t \in [0, T]\}$ , kurie gali būti įvertinti atsižvelgiant į klasterio inovacijų kūrimo ir komercializavimo veiklą. Be to, vertinimas šiuo būdu, kaip ir taikant (3) formulę, reikalauja informacijos apie būsimuosius finansinius srautus (numatomus įmokų ir išmokų dydžius bei prielaidas palūkanų normoms). Vertinimas šiuo būdu taip pat iš dalies apima ir kiekvieno klasterio nario potencialaus materialaus ir nematerialaus įnašo inovacijos vystymui kokybinį vertinimą. Vis dėlto ir šiuo atveju išlieka rizika dėl sinergijos vertinimo adekvatumo. Kitas būdas įvertinti klasterio veiklos efektyvumą apibendrintai atsižvelgiant į rizikos šaltinius - įvertinti verslo klasterio investicijų grąžos ir rizikos vertės santykį

$$E(t) = \frac{ROI(t)}{Var(t)}; \quad (4)$$

čia  $\{Var(t), 0 \leq t \leq T\}$  – rizikos vertė (angl. *value-at-risk*). Šis rodiklis taikomas siekiant išmatuoti potencialių ekonominių nuostolių riziką, o jo reikšmė atitinka investicijų portfelio potencialių nuostolių dėl rinkos kainų pokyčio kiekybinį įvertinimą esant duotai tikimybei tam tikru laikotarpiu. Dažniausiai taikant *Var* metodą įvertinama valiutos kurso, palūkanų normos, turto kainos rizika, tačiau neatsižvelgiama į likvidumo ir staigių rinkos pokyčių riziką.

Duomenų apsupimo analizė (angl. *Data Envelopment Analysis*, DEA) yra metodika, kuria vertinamas santykinis efektyvumas sprendimus atliekančių subjektų DMU (angl. *decision making units*) veiklos konvertuojant keletą įvesties duomenų (žaliavas, kitus įvesties

veiksnius) į keletą išvesties duomenų (produkciją). Tokia DMU apibrėžtis yra lanksti, ir šiuo atveju kiekvienam sprendimui priimančiam subjektui priskiriamas efektyvumo lygmuo intervale  $[0,1]$ . Tokia klasterio veiklos efektyvumo vertinimo skalė yra intuityviai suprantama ir patogi naudojimui. DEA metodika padeda nustatyti kiekvieno DMU (šiuo atveju jie interpretuojami kaip verslo klasterio nariai) veiklos neefektyvumo šaltinius ir mastą. Įvesties informacija pagrįstiems modeliams, jei nustatyta reitingo (angl. *score*) reikšmė yra mažesnė už 1, visi įvesties duomenys turi būti proporcingai sumažinti. Be to, jei trūksta įvesties ir išvesties duomenų, turėtų būti atitinkamai sumažinama įvesties ar produkcijos apimtis.

Kiekvieno gamintojo gamybos procesą apibūdina įvairių įnašų, veiklos procesų ir produkcijos (rezultatų) rinkinys. Kiekvienas gamintojas turi skirtingą žaliavų rūšių bei kiekį ir sukuria skirtingą produkciją. Verslo klasterių atveju kiekvienas jo narys turi tam tikrus išteklius, tam tikrą erdvę (plotą) ir tam tikrą valdytojų skaičių (įvesties parametrai). Tokiais atvejais taikant DEA metodiką siekiama nustatyti, kuris klasteris veikia efektyviausiai, ir atkreipti dėmesį į specifinius veiksnius, lemiančius mažesnę kitų klasterių veiklos efektyvumą.

Gamybos ir tiekimo efektyvumo matavimas produkcijos vienetais ir jos neefektyvumo nustatymas sudaro prielaidas tobulinti gamintojo ar tiekėjo veiklą konkurencinėje aplinkoje:

- Techniniam efektyvumui vertinti taikytini neparimetriniai metodai DEA. Jie taikomi siekiant išmatuoti techninį (technologinį) efektyvumą. Šiuo atveju techninis efektyvumas apibūdinamas informacija apie įvesties ir išvesties parametrų lygį. Naudojamų išteklių minimizavimas esant fiksuotam produkcijos lygiui arba, produkcijos maksimizavimas esant fiksuotam išteklių lygiui reiškia techninį efektyvumą. Šiuo atveju efektyvomis laikytinos tos įmonės, kurios gamina tam tikrą kiekį (arba daugiau) produkcijos tuo pat metu išnaudodamos tam tikrą kiekį (arba mažiau) išteklių, kad pagamintų tam tikrą produkcijos kiekį, lyginant su kitomis bandymų grupės įmonėmis. Šiuo atveju daroma prielaida, kad produkcijos kokybė išlieka nepakitusi.
- Ekonominiam efektyvumui vertinti gali būti taikomi parametriniai metodai Stochastic Frontier Approach (SFA), Thick Frontier Approach (TFA) ir Distribution Free Approach (DFA). Šiais metodais matuojamas ekonominis efektyvumas, kuris yra platesnė sąvoka nei techninis efektyvumas. Tai apima optimalų įvesties ir išvesties duomenų lygio ir struktūros pasirinkimą atsižvelgiant į reakciją į rinkos kainas. Šiuo atveju ekonominis efektyvumas reiškia įvesties ir išvesties informacijos lygio ir struktūros pasirinkimą siekiant minimizuoti sąnaudas arba maksimizuoti pelną. Ekonominiam efektyvumui būtinas techninis efektyvumas ir efektyvus paskirstymas (angl. *allocation*). Be to, jei techniniam efektyvumui įvertinti reikalinga informacija apie įvesties ir išvesties parametrų lygį, tai ekonominiam efektyvumui nustatyti būtina informacija apie kainų lygius (iš esmės išorinis parametras) ir pan.

Galimos vertinimo kryptys išnaudojant DEA metodo atmainas (Junior ir kt., 2013; Liu ir kt., 2013):

- Taikant SFA sprendžiami uždaviniai tais atvejais, kai ne visi nuokrypiai nuo kriterijų yra dėl to, kad trūksta efektyvumo. Jie taip pat gali atsirasti dėl nelaimės (būklės) ar matavimo klaidų.

- Taikant TFA palyginamas vidutinis įmonių grupės efektyvumas, o ne bandoma nustatyti efektyvumo ribas.
- DFA pagrįstas vidutiniu sąnaudų funkcijos, įvertintos pagal duomenis, nuokrypiu siekiant nustatyti efektyvumo ribinę vertę sąnaudoms. Šis metodas nereikalauja specialaus kiekvienos įmonės paskirstymo ar vidutinio efektyvumo.

DEA yra pagrįstas empiriniais duomenimis ir reikalauja nedaug prielaidų. Be to, DEA metodika padeda nustatyti efektyviausius ir neefektyviausius vienetus, ir tai padeda pagrįsti atitinkamus valdymo sprendimus. Tokiai metodikai nereikalinga informacija apie sąnaudas ar kainas arba informacija apie formalius sąryšius tarp įvesties ir išvesties duomenų. Be to, ši metodika padeda tinkamai atlikti lyginamąją analizę. Pagrindiniai DEA metodikos trūkumai (Junior ir kt., 2013; Liu ir kt., 2013):

- Kadangi DEA yra pagrįsta ekstremalių taškų technika, triukšmas (net simetriškas triukšmas su nuliniu vidurkiu), pvz., matavimo paklaida, gali sukelti reikšmingų problemų.
- Taikant DEA patikimai vertinamas santykinis DMU efektyvumas, tačiau jis labai lėtai konverguoja į „absoliutų“ efektyvumą. Kitaip tariant, toks vertinimas suteikia informaciją apie tai, kiek efektyvi klasterio veikla lyginant su kitais, bet ne lyginant su „teoriniu maksimumu“.
- Kadangi DEA yra neparаметrinis metodas, statistinių hipotezių testai yra sudėtingi, ir jiems reikalingi papildomi tyrimai.
- Kadangi DEA formuluotė lemia atskirą tiesinę programą kiekvienam DMU gali atsirasti svarbių techninių skaičiavimo problemų.

Guan ir Chen 2012 m. atliktame tyrime (visos inovacijų sistemos efektyvumas apibrėžiamas ne viena, bet keliomis įvesties ir išvesties (angl. *input-output*) technologinių stadijomis. Tik tada, kai abiejuose pogrupiuose pasiekiamas pusiausvyros lygis, dėmesys, nukreiptas į technologinės komercializacijos etapą, yra ekvivalentus technologinei MTTP stadijai, todėl tokiu atveju visa inovacijų stadija pasiekia optimalų efektyvumą.

**Iniciatyvų indikatoriai.** Klasterių iniciatyvos skiriasi savo tikslais, prioritetais ir veiklos procesais iš dalies dėl skirtingos institucinės aplinkos, kurioje jos atsiranda (t.y., skirtinguose kontekstuose egzistuoja skirtingos papildančios ir palaikančios organizacijos ir palaikymo paslaugų lygiai) ir skirtingo klasterių išsivystymo lygio bei verslo poreikių pobūdžio.

Klasterių iniciatyvos tikslai apima įmonių, žmonių ir paramos organizacijų tinklų įgalinimą; inovacijų ir naujų technologijų, rinkodaros, investicijų ir naujų talentų pritraukimo, įgūdžių ugdymo (įskaitant techninį parengimą) skatinimą, lobizmą siekiant palankesnės verslo aplinkos, taip pat konkrečias paramos priemones, koordinuojant patekimą į tarptautines rinkas, plėtrą bei eksportą ir t.t. (Sölvell ir kt., 2003).

Yra nemažai mokslinės literatūros, kurioje nagrinėjami veiksniai, turintys įtakos verslo klasterių sėkmingai veiklai, taip pat klasterių iniciatyvos (Sölvell ir kt., 2003; Meier zu Köcker ir kt., 2011). Šiuose darbuose daugiausia dėmesio skiriama klasterių veiklos lygio rezultatams bei jų poveikiui, tačiau mažiau dėmesio skiriama veiklos rezultatams atsižvelgiant į turėtus ir naudotus išteklius, klasterių iniciatyvų organizacinius ir valdymo aspektus. Siekiant veiksmingai įvertinti klasterių iniciatyvų veiksmingumą, svarbu, kad vertinant

būtų atsižvelgiama į reikšmingus inovacijų komercializavimo (t.y., veiklos rezultatų įgyvendinimo) aspektus. Teigiama, kad mažai tikėtina, jog be efektyvios klasterių iniciatyvos bus pasiektas veiksmingas bendresnis verslo klasterių veiklos efektyvumas. Siekiant sukurti prasmingas išvalgas apie tai, kokie yra klasterių iniciatyvos padariniai ir jų poveikis, būtina tinkamai atsižvelgti į įgyvendinimo ar veiklos proceso lygmens veiksmus.

Sölvell ir kt. (2003) sukūrė klasterio iniciatyvos vertinimo modelį (angl. *Cluster Initiative Performance Model*, CIPM), kuriuo siekiama apibūdinti, kaip turėtų būti modeliuojama klasterio iniciatyva. Remiantis CIPM modeliu, bendra klasterio veikla turėtų būti vertinama tarptautinį konkurencingumą, klasterio augimą ir tikslo pasiekimo lygį matuojančiomis priemonėmis. Trys veiksmų grupės daro svarbiausią įtaką klasterio veiklos efektyvumui: socialinė, politinė ir ekonominė aplinka šalyje, klasterio iniciatyvos tikslai bei procesai, kuriais kuriama klasterio iniciatyva (Wolpe, Robbins, 2015).

Taip pat klasterių iniciatyvų indikatoriams galima priskirti ir Carpinetti ir kt. (2008) modelį. Tačiau galima pastebėti, kad iniciatyvų indikatoriai silpnai atitinka verslo klasterio aplinkos sudėtingumą (Bureš, Čech, 2007) ir apima tvaraus vystymosi principus, nors yra ir išimčių, pvz., klasterių veiklos suderinimo su tvariu vystymusi ir ekologinės ekonomikos principais vertinimas (Barros, Amato Neto, 2010). Tai pagrįsta ekologinės ekonomikos ir žiedinės ekonomikos paradigmomis. Remiantis šia koncepcija ekoeфекtyvumas (angl. *eco-efficiency*) ir įmonės vartojimas vertinamas pagal taip vadinamą „R taisyklę“ – sumažinimą (angl. *reducing*), pakartotinį panaudojimą (angl. *reuse*), perdirbimą (angl. *recycling*) ir pertvarkymą (angl. *remanufacturing*). Klasterio tvarumo vertinimo koncepcinis modelis grindžiamas rodiklių rinkiniais, susijusiais su klasterių raida, ypač pabrėžiant šiuos aspektus: socialinė ekonomika, technologijos, institucinė parama, aplinka, valdymas, globalizacija ir vadybos mokymas (Barros, Amato Neto, 2010).

**Veiklos indikatoriai.** Klasterio ir jį sudarančių įmonių konkurencingumo pokyčiai, veiklos pelningumo pokyčiai (Raines, 2002; Davis ir kt., 2006).

**Jautrumo išorės veiksnių pokyčiams indikatoriai.** Šiuo atveju matuojama verslo klasterio veiklos efektyvumo priklausomybė nuo BVP, infliacijos, palūkanų normų, valiutos kurso, mokesčių tarifų ir kitų veiksnių pokyčių (Turner, Spinelli, 2012; Samuel, Nurina, 2015).

## 2. VERSLO KLASTERIŲ VEIKLOS EFEKTYVUMO VALDYMUI ĮTAKĄ DARANČIŲ VEIKSNIŲ ANALIZĖ

Pirmajame disertacijos skyriuje aptarta, kad verslo klasterio veiklai reikšmingą įtaką turi sinergija, informacijos asimetrija ir sisteminė rizika. Todėl svarbu išsiaiškinti šių komponentų savybes, struktūrą, modeliavimo ir vertinimo problemas, nustatyti pagrindines rizikos rūšis darančias įtaką efektyviai klasterių veiklai bei vertinimo problemas.

Tinklaveika yra viena iš pagrindinių verslo klasterio veiklos charakteristikų, apibūdinančių būtinas sąlygas veiksmingam bendradarbiavimui. Jos dėka realizuojamas verslo klasterio narių papildomumas ir siekiama teigiamo sinergijos efekto. Įvairūs bendradarbiavimo, tarpusavio pasitikėjimo ir įsipareigojimų sąryšiai, aktualios informacijos tarp skirtingų tipų klasterio narių mainai, jų ilgalaikiškumas bei dinamiškumas, veiklos rizikos pasiskirstymas tinklaveika pagrįstame darinyje turi tiesioginės įtakos verslo klasterio veiklos efektyvumui ir jo korektiškam vertinimui. Sinergija yra reikšminga bendradarbiavimo rezultato komponentė, jos matavimas kiekybiniais metodais sudėtingas dėl turto vertės adityvumo savybės nebuvimo.

*Antrojo skyriaus:*

*Pirmajame poskyryje pristatoma verslo klasterių veiklą atitinkančių tinklų sampratos, savybių ir jų įtakos tinklaveikai mokslinių tyrimų apžvalga.*

*Antrajame poskyryje pristatoma tinklaveikos bei sąryšių tarp klasterio narių tipų įtakos verslo klasterio ir kitų tinklaveika pagrįstų organizacijų veiklai mokslinių tyrimų apžvalga.*

*Trečiajame poskyryje apibendrinami moksliniai faktai apie verslo klasterio struktūrą organizacijų teorijų požiūriu, verslo klasteriui kaip organizacijos požymių turinčim dariniui būdingą įvairaus pobūdžio priklausomybių kompleksą.*

*Ketvirtajame poskyryje pateikiama mokslinių rezultatų apie informacijos, mokymosi ir žinių dalijimosi tinklaveikos sąlygomis verslo klasteryje apžvalga.*

*Penktajame poskyryje apibendrinami moksliniai rezultatai, susiję su bendradarbiavimo tinklaveikos sąlygomis tipais bei ypatumais.*

*Šeštajame poskyryje pristatomas ir apibendrinami moksliniai rezultatai, susiję su sinergijos modeliavimu, jos sąryšiai su optimaliu išteklių pasidalijimu tinklaveika pagrįstoje organizacijoje, išskiriamos svarbios sinergijos savybės, turinčios įtakos verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimui.*

*Septintajame poskyryje pateikiama sinergijos, kaip komplikuoto kiekybiniam vertinimui objekto, pagrindinių vertinimo būdų apžvalga aprašant įvairaus pobūdžio tarpusavio sąveikas, atsirandančias dėl bendradarbiavimo.*

*Aštuntajame poskyryje pateikiama glausta pagrindinių rizikos rūšių, kurios būdingos verslo klasteriams, apžvalga. Taip pat išryškinama susietumo (kas itin būdinga verslo klasterių veiklai) rizika ir jos vertinimo problemos, kurios tuo apčiu apsunkina ir klasterio veiklos efektyvumo bei sisteminės rizikos vertinimą.*

*Devintajame poskyryje pateikiama mokslinių rezultatų, susijusių su informacijos asimetrijos interpretavimu ir vertinimo problemomis, jos keliamų bendradarbiaujančių ir sandorius vykdančių verslo subjektų problemų analize. Informacijos asimetrija, nors ir sudėtingai*



*kiekybiškai modeliuojama, yra svarbi sąlyga, daranti tiesioginį poveikį veiklos efektyvumui, todėl kuriant metodus, skirtus efektyvumui vertinti, būtina atšvelgti į jos mastą.*

## 2.1. Verslo klasterius atitinkančių tinklų sampratos analizė

Klasterizacija kaip vienas iš universalių būdų suderinti atskirus elementus į vieną visumą yra plačiai paplitusi gamtoje ir visuomenėje, įskaitant socialinę ir ekonominę aplinką. Kadangi verslo klasteriui būdinga tinklaveika, jo veiklos struktūrą patogiu ir prasminga interpretuoti taikant grafų teorijos faktus. Šiuo atveju tokį tinklą atitinkančio grafo viršūnės atitinka klasterio narius, briaunos tarp viršūnių – bendradarbiavimo kanalus, kuriais organizacijos viduje keičiamasi ištekliais, informacija, galimybėmis ir įtaka. Vienas iš labiausiai žinomų tinklaveikos koncepcijos vystytojų Castells (2005) išsamiai analizuoja tinklaveikos reiškinį, charakterizuodamas informacija ir žiniomis grįstą visuomenę, informacinių paslaugų sferą ir kt. sampratas, globalizacijos ir informacinių technologijų ryšį, naujųjų medijų perspektyvas ir kt.

Visuomenėse, kurių išskirtinė savybė yra tai, kad jose neįmanoma išskirti vieno aiškaus galios centro, tampa svarbus poreikis suvokti struktūros ypatybes. Kadangi struktūros vienetas tinklo tipo struktūrose „negali“ sąveikauti su struktūros „centru“ (jo nėra), jis priverstas sąveikauti su visa tinklo struktūros visuma (taisyklės, normos). Būtent dėl šios priežasties „kolektyvinis tapatumas“ užtikrina tinklo bei tinklo vienetų (tinklų atitinkančio grafo viršūnių) stabilumą bei organizuotumą. Taigi vieneto tapatumas gali būti tiesiogiai siejamas su valstybės konkurencingumo didinimo sistemoje galimybėmis. Tačiau verslo klasterių veiklos (inovacijos kūrimo proceso) atveju tinklaveikos pobūdis yra kitoks (klasterį atitinkančio tinklo struktūra gali būti nehomogeniška, „žvaigždinė“, sudaryta iš nelygiaverčių partnerių ir pan.), ir tai viena iš priežasčių, kodėl negalima apibendrinti tinklaveikos funkcionavimo bendradarbiavimo kontekste. Šia prasme tinklo visuomenėje tapatybė įgyja ne pasyvią raišką, bet aktyvią funkciją. Tokia elgsena yra būdinga ir klasterio veikloje dalyvaujančioms organizacijoms: retais atvejais, siekiamos naudos sau, jos lieka pasyviomis stebėtojomis. Kita vertus, klasteryje, kaip skirtingus subjektus vienijančioje organizacijoje, iškyla interesų derinimo problema, nes, siekiant veiklos efektyvumo, užtikrinti konfidencialumą, išsaugoti komercines paslaptis, būtina disciplinuoti ir koordinuoti klasterio narių veiksmus.

Nors yra aiškus skirtumas tarp tinklų paskirčių, jų rezultatai gali dubliuotis. Volberda, Lewin (2003) teigė, kad vidiniai tinklai įgalina organizacijos atsinaujinimą. Kita vertus, skirtumas tarp socialinių ir išorinių tinklų nėra griežtai apibrėžtas. Provan ir kt. (2007) pastebėjo, kad socialiniai tinklai dažnai būna įtraukti į tarporganizacinių ar išorinių tinklų struktūrą, pavyzdžiui, socialinės sąveikos įtraukimas kaip tarporganizacinių tinklų savybė. Provan ir kt. (2007) taip pat konstatavo, kad nėra visai aišku, apie ką kalba tyrėjai, kai vartoja sąvoką „tarporganizaciniai tinklai“, pastebėdami, kad terminas „tarporganizacinis tinklas“ vartojamas kaip alternatyva strateginiams aljansams, koalicijoms ir bendradarbiavimo susitarimams, ir buvo susietas su išteklių priklausomybės teorija, sandorių sąnaudų ekonomika ir tarporganizacinėmis sutartimis. Nepaisant šių skirtumų, visose interorganizacijų tinklų apibrėžtyse yra bendrų temų, tarp kurių yra socialinė sąveika, santykiai,



ryšys, bendradarbiavimas, kolektyviniai veiksmai, pasitikėjimas ir bendradarbiavimas. Kitos bendros temos apima verslo ekosistemas (Moore, 1993) ir klasterius (Porter, 1998a). Nepaisant to, kad tarporganizacijų tinklų tyrime buvo padaryta didelė pažanga, tačiau kalba, turinti iki galo nusistovėjusias reikšmes tinklų tyrime dar nėra sukurta (Provan ir kt., 2007). Taigi, tinklo apibrėžtys skiriasi. Viena vertus, tai gali būti bendresnio pobūdžio reiškinys. Brass ir kt. (2004) interpretavo tinklą kaip mazgų rinkinį su tam tikrais ryšiais arba be jų. Kita vertus, kaip teigia Barringer ir Harrison (2000), tai gali būti specifinis reiškinys. Jie pateikė įvairių rūšių tarp organizacijų tinklų apžvalgą ir išsamiai paaiškino, kad organizacijos, kurios susijungia sudarydamos socialines sutartis, yra visos skirtingose tinkluose.

Nors tinklų ir klasterių ypatybės skiriasi, jie turi panašius tikslus, be to, jų veiklai įtaką daro panašūs veiksniai, nepriklausomi nuo jų geografinės lokacijos. Technologijų ir funkcijų svarba pagrįstas požiūris į tinklaveiką atrodo tinkamas inovacijų klasterių analizei, visų pirma aukštųjų technologijų ar mokslo sektoriuose. Tačiau nemaža dalis tyrėjų teigia, kad vien technologijų ir funkcijų pasidalijimo svarbos nepakanka, trūksta kai kurių aspektų (pvz., angažuotumo ir įsipareigojimų) kuriuos pabrėžė Nooteboom (2004) ir Scott (2006) kartu su daugeliu kitų (pvz., Porter, 1998a), OECD ir įvairių bendrųjų klasterių metodų integracijos. Kita vertus, subjektų sąveikos ir įsitraukimo socialiniai bei instituciniai aspektai, jų tarpusavio neoficialūs santykiai nėra pakankamai įvertinami arba net ignoruojami. Taip pat šiame požiūryje nėra aiškiai pabrėžiama svarba įvairių institucijų, kurios dažniausiai daro įtaką inovacijų klasterio steigimui, veiklai ir vystymuisi (Hamdouch, 2007). Įprastai tokios įstaigos yra finansų institucijos (rizikos kapitalo įstaigos, verslo angelai, valstybinės finansavimo agentūros ir t.t.), teisinių konsultacijų įmonės (ypač tos, kurios specializuojasi intelektinės nuosavybės apsaugoje), reguliavimo subjektai (standartizacijos institucijos ir pan.) ir pan. Vis dėl to įvairiuose regionuose bei šalyse tarp šių institucijų yra nemažų skirtumų, todėl jų įtaka inovacijų raidai gali gana reikšmingai skirtis.

Pasak Gulati ir Gargiulo (1999), organizacijos jungiasi į aljansus, kad galėtų pasiekti kritinius išteklius, tačiau jos remiasi informacija apie ankstesnius aljansų tinklus, siekdamos nustatyti, su kuo tikslinga bendradarbiauti. Naujų aljansų atsiradimas keičia esamą tinklą, paskatindamas vidinę dinamiką tarp organizacinių veiksmų ir tinklo struktūros, kuri skatina tarpinstitucinių tinklų atsiradimą. Nors tinklai yra sudaromi siekiant gauti ir dalytis ištekliais (Dyer, Singh, 1998; Gnyawali ir kt., 2006; Klein ir kt., 2007), jie savaime tampa vertingais ištekliais (Gurbaxani 2004). Todėl tikslinga laikytis koncepcijos, kad tinklai ir kiti ištekliai sudaro vieną struktūrą.

Inovacijų klasteris yra socialinis tinklas, apibūdinamas sukurta inovacija ir sinergija. Todėl vertinant tokios organizacijos veiklos efektyvumą būtina atsižvelgti į sinergijos efektą. Tokiais atvejais iškyla techninė problema, susijusi su duomenimis, apibūdinančiais sinergijos egzistavimą (panašiai kaip ir atskiro klasterio nario įnašą į bendrą viso klasterio veiklos rezultatą). Taip pat nėra pakankamai išsamių tyrimų apie tai, kaip tinklaveika pagrįstos organizacijos veiklos efektyvumas priklauso nuo tinklo savybių, t.y. nuo organizacijos struktūros. Kita vertus, sąryšiai tarp verslo klasterio narių dažnai būna neformalūs, todėl gana sudėtinga fiksuoti empirinius duomenis apie klasterio narių tarpusavio sąveiką ir tokios sąveikos efektyvumą.

1. **Pramoniniai sąryšiai: pirkėjo - tiekėjo santykiai ir vertės grandinė.** Ko gero, paprasčiausias klasterio apibūdinimas sietinas su vietos pirkėjo ir tiekėjo santykiais. Daugelis įmonių siekdamos pelno ir gamindamos produkciją perka žaliavas, paslaugas, kitus tarpinius gamybos komponentus iš kitų įmonių. Kita vertus, daugelis įmonių taip pat parduoda savo produktus ar paslaugas, kitoms įmonėms. Artimo ir tankaus klientų ir tiekėjų tinklo turėjimas įmonėms suteikia nemažai pranašumų konkurencinėje kovoje. Porter klasterio sąveikų modelis yra pagrįstas vertės grandinės samprata, kuria paaiškinama, kad įmonės konkurencinį pranašumą lemia tai, kaip ji valdo veiklą, apimančią vertės kūrimo procesus nuo produkto projektavimo ir medžiagų pirkimų, iki logistikos, pardavimo ir suteikiamų paslaugų. Porter teigimu, kadangi daugelis šių veiklų dažniausiai reiškia sąveiką su kitomis įmonėmis kaip tiekėjais, paslaugų teikėjais klientais ir pan., jų geografinė vieta gali būti svarbi vertės grandinėje ir ja pagrįstoje verslo strategijoje (Porter, 1998a). Be to, šių tiesioginių pirkėjų - tiekėjų santykių svarba dar labiau padidėjo, kadangi įmonėms nebe tiek būdinga vertikali integracija (kai viena įmonė atlieka atskirą etapą gamybos procese).
2. **Įmonių tarpusavio ryšiai ir verslo organizavimas.** Verslo klasteriai gali būti apibūdinti įvairiais jiems priklausančių narių (organizacijų) tarpusavio sąryšiais (žr. 3 lent.):

### 3 Lentelė. Sąryšių tarp organizacijų įvairovė

Sąryšio tipas	Sąryšio esmė
Hierarchiniai sąryšiai	Dėl įsigijimo ar susiliejimo viena įmonė įgyja teisę kontroliuoti kitos įmonės turtą ar kontroliuoti veiksmus.
Bendrosios įmonės	Keletas ar daugiau įmonių sukuria bendrai valdomą organizaciją, kuri užsiima numatyta veikla, pvz., MTEP ar rinkodara.
Investicijos į akcinį kapitalą	Daugumos ar mažumos vienos bendrovės akcijų valdymas vienai įmonei tiesiogiai nusipirkus kitos įmonės akcijų.
Kooperatyvai	Smulkių įmonių koalicijos, padedančios suderinti, koordinuoti ir valdyti kolektyvinius išteklius.
MTEP konsorciumai	Įmonių tarpusavio susitarimai bendradarbiauti MTEP veiklose, dažniausiai sudaromi greitai besikeičiančių technologijų aplinkoje.
Strateginiai susitari-mai dėl bendradar-biavimo	Sutartiniai verslo tinklai, pagrįsti bendra (daugiašale) kontrole bendradarbiavimu su partneriais dėl esminių veiklos sprendimų ir atsakomybės dėl bendradarbiavimo pasekmių pasidalijimu.
Karteliai	Stambios įmonės susitaria konkuruoti su likusiais sektoriaus dalyviais tarpusavyje kontroliuodamos savo produkcijos apimtį ir kainas.
Franšizė	Franšizės teikėjas suteikia franšizės naudotojui teisę naudotis prekės ženklu nustatytoje geografinėje vietoje, tačiau išlaiko kainodaros, rinkodaros ir paslaugų standartų kontrolę.
Licenzijos	Viena įmonė suteikia kitai teisę naudoti patentuotas technologijas ar gamybos procesus už suderėtą atlygį.
Subrangovų tinklai	Tarpusavyje susijusios įmonės, kai subrangovas derasi su jų užsakovais dėl ilgalaikių kainų, produkcijos apimčių, pristatymo grafikų ir kitų sandorių sąlygų.
Pramonės standartų grupės	Komitetai, kurie prižiūri, kaip susitarimo dalyviai (organizacijos) laikosi priimtų techninių standartų, taikomų gamyboje ir prekyboje.
Veiksmų grupės (angl. <i>action sets</i> )	Trumpalaikės organizacijų koalicijos, kurių nariai koordinuoja lobistines pastangas siekdami paveikti viešosios politikos sprendimų priėmimą.
Sąryšiai rinkoje	Rinkos sandoriai tarp organizacijų, koordinuojami tik kainų mechanizmu.

*Saltinis:* Todeva, Knoke, 2005.

„Itališkieji“ verslo rajonai (tipas, aptinkamas šiaurės Italijoje) yra sudaryti iš maždaug vienuodų įmonių, kurios tuo pat metu tarpusavyje ir konkuruoja, ir bendradarbiauja. Markusen (1996) apibūdino keturis verslo klasterio tipus (taip pat žr. Boja, 2011):

- **Centralizuotos (angl. *hub-and-spoke*)** verslo klasterio struktūros atveju yra vienas dominuojantis subjektas, kuris sudaro klasterio branduolį ir yra apsuptas keleto kitų tiesiogiai susijusių įmonių. Toks dominuojantis ūkio subjektas sukuria didžiąją klasterio rinkos dalį ir daro esminę įtaką klasterio narių bendradarbiavimo sąlygoms (pvz., Toyota ar Boeing įmonių grupių atvejai). Šiuo atveju tinklaveika klasterio viduje nėra homogeniška, jai didelę įtaką daro stiprus sisteminės rizikos ir kom-

petencijų centras. Kadangi tokie subjektai sudaro klasterių branduolį, tai reiškia, kad jie yra kompetencijų (angl. *know-how*) ir sisteminės rizikos centrai.

- **Besinaudojančio valstybės parama klasterio modelis** (He, Fallah, 2011; Markusen, 1996) yra suformuotas regione dominuojančios viešosios ar kitokios formos vyriausybės organizacijos ir ekonominių sąryšių tarp jos ir kitų klasterio narių. Šiuo atveju tinklaveika klasterio viduje nėra homogeniška, jai didelę įtaką daro stiprus sisteminės rizikos ir kompetencijų centras, galintis išsiskirti tiek savo deribinėmis galiomis, tiek finansavimo galimybėmis, tiek kompetencijomis, tačiau galimai pelną dalytusi ir kitos kompanijos. Šio tipo klasterių egzistavimas priklauso nuo vyriausybės fiskalinės politikos ir valstybės biudžeto išlaidų (pvz., sveikatos apsaugai, karinėms reikmėms ar moksliniams tyrimams).
- **Palydovinės platformos klasterio modelis.** Palydovinės platformos klasteris yra rinkinys įmonių, dažniausiai stambesnių, autarkiškų, kurių veikla pagrįsta žemomis darbo sąnaudomis, ir „artėjančių prie rinkos“. Šiuo atveju verslo klasterio viduje nėra jokių sąryšių tarp lydinčių subjektų, ir tokie subjektai visiškai kontroliuojami geografiškai nutolusių patronuojančių įmonių.

**2 Prielaida.** Inovacijų klasteris gali būti interpretuojamas kaip organizacija, kurios nariai taip pat yra organizacijos, kurias vienija naudos (pelno) siekis, inovacinė ir kitokia lobistinė veikla.

Gordon ir McCann (2000) išskyrė tris pagrindinius klasterių tipus:

- 1) „grynosios aglomeracijos ekonomika“ (Marshallo<sup>2</sup> modelis), kuriose įmonės (ir darbuotojai) yra susiję tik rinkos sandoriais;
- 2) „pramoninis kompleksinis modelis“ (angl. *hub and spoke*), kuriame reikšminga kompanija sukuria gamybinę aplinką ir socialinę sistemą;
- 3) „tinklo modelis“, kuriame pasitikėjimas ir asociatyvūs (angl. *assotiational*) sąryšiai tarp santykinai lygiaverčių įmonių padeda valdyti klasterio ekonominę veiklą.

Apibendrinant bendradarbiavimo tinklų sampratas juos galima apibūdinti kaip kolektyvines struktūras, bendradarbiavimo normas organizacijose ir tarp jų (Datta, 2011). Išorės tinklo atžvilgiu tai apima socialinius tinklus, verslo klasterius, partnerystes, verslo ekosistemas ir ryšius su inovacijų kūrėjais, pvz., mokslinių tyrimų institucijomis. Tarpinstitucinių ar vidinių tinklų atžvilgiu tai apima organizacijas ir fizinius asmenis organizacijoje, organizacinės struktūros bei organizacinės politikos, procedūrų kontekstą. Tokie tinklai tampa vertingu šaltiniu, suteikiančiu galimybę organizacijoms būti lanksčioms ir gebančioms atsinaujinti (Datta, 2011). Galima konstatuoti, kad tinklas ir tinklaveika suteikia pakankamą galimybių apibendrinti įvairaus pobūdžio bendradarbiavimo sąryšius tarp skirtingų organizacijų ir eliminuoja problemas, susijusias su kai kurių bendradarbiavimo sąryšius apibūdinančių sąvokų neišbaigtumu. Šiame darbe analizuojant inovacijų klasterio veiklos efektyvumą atsižvelgiama į visus bendradarbiavimo tipus (atsižvelgiant į išorinius bei vidinius rizikos veiksnius).

---

2 Alfred Marshall, (1842 m. liepos 26 d. – 1924 m. liepos 13 d.) – britų ekonomistas, Britų akademijos narys.

## 2.2. Tinklaveika ir sąryšių tipai verslo klasteryje

Nusistovėję veiklos procesai klasteryje bei santykiai tarp žmonių ir padalinių sudaro tinklaveiką (Österle ir kt., 2001). Tinklaveikos teorija plėtojama įvairių šalių mokslininkų (Joshi, 2006; Dhanaraj ir Parkhe, 2006). Vienas žinomiausių tinklaveikos koncepcijos vystytojų Castells (2005) išsamiai analizavo tinklaveikos reiškinių, apibūdinamas informacija ir žiniomis grįstą visuomenę, informacinių paslaugų sferą ir kt. sampratą, globalizacijos ir informacinių technologijų ryšį, informacionalizmo epochos ženklus, naujųjų medijų perspektyvas ir kt.

Verslo klasteris yra tinklaveika ir bendradarbiavimu pagrįstas darinys, neretais atvejais veikiantis tarptautiniu mastu. Verslo klasteryje dažniausiai nebūna griežtos hierarchijos, sprendimai priimami kolegialiai, remiantis bendru sutarimu. Įprastai dauguma verslo klasterių narių yra pelno siekiantys subjektai, kurių organizacinė struktūra, teisinė forma ir veiklos sritis gali būti įvairi. Be to, nors verslo klasterių atsiradimo metu jiems ir buvo būdinga konkreti geografinė vietovė, kurioje jie įsikūrė, tačiau šio požymio reikšmingumas silpnėja labiausiai dėl informacinių technologijų suteikiamų galimybių įveikti geografinius atstumus. Kita vertus, vyrauja ir kiti požūriai, labiau pagrįsti ne fizinėmis vietos savybėmis, bet verslo aplinką ir klasterių politiką lemiančia teisine aplinka, kuri skirtingose šalyse yra skirtinga. Remiantis tokiu požūriu, verslo įmonės geografinė padėtis tampa vis svarbesnė ekonominei sėkmei pasaulio ekonomikos kontekste. Buvo manyta, kad dėl globalizacijos atsiradę technologiniai ir ekonominiai pokyčiai sumažins vietos ekonominių veiksmų svarbą, taigi ir klasterių vaidmenį (Cairncross, 1997). Tačiau laikui bėgant verslo klasterių raida pasirodė esanti priešinga, o ekonominė geografija tapo pripažįstama kaip svarbus veiksnys suprasti ekonomikos augimo ir klestėjimo skirtumus šalyse ir regionuose (World Bank, 2009). Buvo sumažinti tradicinės prieigos prie rinkos pranašumai, kurie buvo naudingi didelėms ekonomikoms, ir tai suteikė daugiau galimybių intensyvesnei klasterių raidai (Ketels, 2009).

Tinklaveikos analizė suteikia galimybę tirti įvairių tinklo charakteristikų jautrumą, kuris priklauso nuo kitų veiksmų poveikio. Taikant šią metodiką būtų galima įvertinti klasterio veiklos rizikos lygį ir nustatyti, kokie veiksniai daro reikšmingą įtaką klasterio veiklai. Atskiro klasterio organizacijos lygiu tinklaveikos analizė gali parodyti, kiek organizacija (interpretuojama kaip tinklo viršūnė) yra reikšminga klasterio veiklos procesams. Toks organizacijos reikšmingumas gali būti apibrėžtas įvairiai: jungiančių briaunų kiekiu, kryptinių briaunų kiekiu, taip pat atsižvelgiant į resursų, informacijos ir kitokių mainų intensyvumą (jei tik būtų įmanoma gauti duomenų). Tais atvejais, jei duomenų gauti būtų neįmanoma, būtų taikomos Monte Carlo simuliacijos, kurios suteiktų galimybę pasinaudojus apibendrinta (agreguota) viso klasterio informacija įvertinti atskirų briaunų „svorį“ pagal analizuojamas charakteristikas, kurias tos briaunos atitiktų. Viso klasterio (tinklo) lygiu briaunų (srautų) koncentracijos matavimai atskleistų, kiek klasterio veikla pasiskirsčiusi tolygiai ir kaip subalansuota visa klasterio sisteminė rizika. Kita vertus, briaunų neegzistavimas reikštų struktūrinę „skyles“ klasteryje, t.y. tai, kad vienokiu ar kitokiu atžvilgiu organizacijos nebendradarbiauja. Kiekybiškai matuojant organizacijos tinkle reikšmingumą, tinklo tankį ir nustatant „struktūriškai jautrias“ vietas tinkle būtų galima palyginti skirtingų organizacijų klasterius ir įvertinti jų naudą bei narių veiklą arba nustatyti inovatyvumo skirtumus kai

kuriuose klasteriuose. Be to, taikant ekonometrinius metodus, galima bandyti paaiškinti, kodėl tokie skirtumai verslo klasterių tinklaveikoje atsiranda.

Vienas iš svarbiausių inovacijų klasterio tinklaveikos veiksnių yra elementai (angl. *agents*), sudarantys klasterį, kadangi analizuojant tinklaveikos savybes, būtina atsižvelgti į tai, kokį poveikį joms daro individualios klasterio partnerių savybės, kaip keičiasi pačių klasterio narių skaičius. Taip pat atliekant apklausas, kitokio pobūdžio tyrimus, galima nustatyti jų požiūrio į tarpusavio bendradarbiavimą sąmoningumo raidą, tinklaveikos poveikio reikšmingumą. Vertinant tinklaveiką verslo klasteryje turi būti apibrėžta politikos poveikio adityvumo savybė atsižvelgiant į narystę verslo klasteryje (Raines, 2002).

Inovacijų klasterių gyvavimo ciklas laikomas perėjimu prie esminio savo būsenos ir modelio pokyčio (Boush ir kt., 2016). Klasterių veiklos vertinimo idėja yra pagrįsta prielaida, kad klasteriai gali savarankiškai apibrėžti savo tinklaveikos struktūrą. Šiuo atveju vietoj kolektyvinės tapatybės nustatymo potencialūs klasterio nariai turi nustatyti patys, ar jie priklauso verslo klasteriui. Narystė klasteryje gali būti apibrėžiama kaip pripažinimo procesas: potencialūs nariai pripažįsta, kad priklauso kolektyvui, taip pat yra pripažįstami kaip priklausą verslo klasteriui kitų kolektyvo narių (McDonald ir kt., 2006). Toks „iš apačios į viršų“ (angl. *“bottom-up“*) būdas, apibrėžiantis klasterio veiklos ribas, lemia, kad vertinimas turėtų būti pagrįstas dalyvių įtraukimu į vertinimo procesą (Raines, 2002). Pagrindinė papildomumo vertinimo problema yra faktas, kad reikšmingą įtaką šiam parametrai turi kokybinės charakteristikos, sudarančios būtinas sąlygas sinergijai atsirasti, o ne tiesiogiai vertintinos kiekybiškai kaip pridėtinė vertė.

Tiesioginiai ir netiesioginiai tarpusavio sąryšiai atskleidžia galimybes (arba kliūtis) suderinti klasterio narių veiksmus. Bendradarbiavimas kaip socialinis procesas negali būti priskirtas vien tik asmeninėms savybėms ar struktūriniam kontekstui. Priešingai, jis apibrėžia veiklas socialinėje, tarpusavio ryšiais susijusioje sistemoje. Tiesioginiai ir netiesioginiai socialiniai sąryšiai atskleidžia galimybes (arba trukdo) suderinti tinklo dalyvių veiksmus. Socialinių tinklų apibūdinimui ir analizei (Schorr ir kt., 2003) išskiriamos trys charakteristikų grupės:

- sąryšių charakteristikos,
- funkcinės charakteristikos,
- struktūrinės charakteristikos.

Daugelio verslo klasterių tinklaveikai būdingi geografiniai, socialiniai atstumai, technologijos ir gamybos srautai. Viena iš akivaizdžių verslo klasterio veiklą apibrėžiančių veiksnių grupė (dar mokslinėje literatūroje vadinama dimensija) yra atstumas tarp jo narių, kuriuo gali būti įvertinamos įvairios charakteristikos (tarpusavio finansiniai ir nefinansiniai išpareigojimai). Nemaža dalis akademinės ir praktinės literatūros apie klasterius yra pagrįsta būtent tokia klasterio koncepcija, kurioje geografinio atstumo (ir artumo) sąvoka yra esminė. Klasterio specifiką lemia būtent faktas, kad socialinis ar geografinis klasterio narių artumas sudaro palankesnes prielaidas verslui nei toms pačioms įmonėms esant izoliuotoms ir atskirai vystančioms savo veiklą: kai kurios arti viena kitos esančios įmonės veikia kitaip nei kitos panašios įmonės, labiau nutolusios viena nuo kitos. Be šio veiksnio verslo klasterių veiklos analizėje galimos kitos atstumo modifikacijos: technologinis atstumas (apibrėžiantis, kiek skiriasi technologijos, taikomos dviejų skirtingų įmonių,

gaminančių panašią produkciją), įgūdžių ir užimtumo atstumas (apibrėžiantis, kiek skiriasi darbuotojai skirtinguose verslo sektoriuose), rinkos atstumas (apibrėžiantis, ar skirtingi verslo sektoriai turi panašias ar susijusias vartotojų grupes) bei socialinis atstumas (apibrėžiantis sąveikų tarp vadovybės ir pavaldinių tipus ir lygius). Taigi išsami verslo klasterių veiklos analizė gali būti pagrįsta šiomis sąvokomis (išsamiau žr. Lazzeretti, Capone, 2016). Feser (2004) tvirtina, kad klasterizacijai svarbiausios trys veiksmų grupės: gyvavimo ciklas (potencialus, esamas, besivystantis), sąsajos (pirkėjo-tiekėjo ir bendro darbo (veiklos)) ir geografinė (regiono ar šalies mastu). Verslo klasteriai taip pat gali būti suprantami kaip erdvinė ir pramoninė-lizdinė hierarchinė sistema.

Tinklaveikos analizė suteikia galimybę tirti įvairių tinklo charakteristikų jautrumą, kuris priklauso nuo kitų (dažniausiai – išorinių) veiksmų poveikio. Taikant šią metodiką galima įvertinti klasterio veiklos rizikos lygį ir nustatyti, kokie veiksniai daro reikšmingą įtaką klasterio veiklai. Atskiros klasterio organizacijos lygiu tinklaveikos analizė gali parodyti, kiek organizacija (interpretuojama kaip tinklo viršūnė) yra reikšminga klasterio veiklos procesams. Toks organizacijos reikšmingumas gali būti apibrėžtas įvairiai: jungiančių briaunų kiekiu, kryptinių briaunų kiekiu, taip pat atsižvelgiant į išteklių, informacijos ir kitokių mainų intensyvumą (jei tik įmanoma gauti empirinių duomenų). Tais atvejais, jei duomenų gauti neįmanoma, taikomos Monte Carlo simuliacijos, kurios suteiktų galimybę pasinaudojus apibendrinta (agreguota) viso klasterio informacija įvertinti atskirų briaunų „svorį“ pagal analizuojamas charakteristikas, kurias tos briaunos atitiktų. Viso verslo klasterių atitinkančio tinklo lygiu informacijos, finansinius, srautus atitinkančių briaunų koncentracijos matavimai atskleidžia, kiek tolygiai pasiskirsčiusi klasterio veikla ir kaip subalansuota klasterio sisteminė rizika. Kita vertus, atitinkamų grafo briaunų nebuvimas reikštų struktūrinę „skyles“ klasteryje, t.y. tai, kad klasterio nariai nebendradarbiauja. Kiekybiškai matuojant klasterio nario veiklos reikšmingumą (atstumą nuo grafo centro), tinklaveiką atitinkančio grafo tankį ir nustatant „struktūrinę skylę“ grafe, galima lyginti skirtingų organizacijų klasterius, interpretuojamus kaip organizacijų tinklai, ir įvertinti jų naudą, nustatyti jų narių veiklos efektyvumą arba nustatyti inovatyvumo skirtumus kai kuriuose tinkluose, taip pat - taikant statistinius metodus, bandyti nustatyti pagrindines priežastis, dėl kurių atsiranda tokie skirtumai verslo klasterių tinklaveikoje (žr. 4 lent.).

#### 4 Lentelė. Tinklaveikos verslo klasteryje nustatymas ir vertinimas

Tinklaveikos aspektas	Matavimo būdas
Klasterio (tinklo) dalyviai	<ul style="list-style-type: none"> <li>narių tapatumas ir reikšmingumas</li> <li>narių įnašai į bendrą klasterio veiklą</li> <li>narių atsparumas nepalankioms ekonominėms sąlygoms</li> <li>narių skaičius</li> </ul>
Sąsajos tarp klasterio narių	<ul style="list-style-type: none"> <li>sąryšių kiekis</li> <li>sąryšių kryptingumas</li> <li>sąryšių intensyvumas</li> <li>sąryšių kokybė</li> </ul>
Klasterio kaip tinklo atsparumas	<ul style="list-style-type: none"> <li>visam grafui būdingos charakteristikos</li> </ul>

*Šaltinis:* sudaryta autorės remiantis Raines, 2002.

Stebėdami tinklaveikos pokyčius, vertintojai turi nustatyti ar klasteris jau pasiekė (ar atrodo tikėtina, kad pasiekė) „kritinės masės“ lygį, t.y., ar tinklaveika klasteryje yra efektyvi: ar be inovacijų politikos įgyvendintojų intervencijų eliminuotos sisteminės rizikos grėsmės ir ar tokia organizacija atspari rinkos pokyčiams. Šiuo atveju svarbu, kad klasterių veiklos vertinimas gali suteikti pagrindą atitinkamiems ekonominės politikos sprendimams. Be to, tai nepriklauso tiesiogiai nuo klasterio būklės, išmatuojamos darbuotojų skaičiumi, pardavimais ir MTEPI veiklos rodikliais, bet apibūdina, ar klasterio būklė gali priklausyti nuo tinklaveikos elgsenos jo viduje. Siekiant tai atlikti, būtina ne tik atsižvelgti į klasterizavimo lygio pokyčius (sąryšių skaičiaus, dažnio ir tinklaveikos kokybės) laikui bėgant, bet ir masą, kuriuo klasterizavimas darytų poveikį atskirų verslo įmonių veiklai (Raines, 2002).

Pagrindinės ir palaikančios įmonės socialinė ir gamybos infrastruktūra sąveikauja klasterio viduje išpildydamos papildomumo funkciją ir konkurencingai susietas veiklas vertės kūrimo grandinėje. Tokio tinklo centras yra sudarytas iš stipriai specializuotų, unikalia veikla užsiimančių ir atitinkamai papildančių kitų klasterio narių veiklas įmonių, kurios suformuoja kritinį branduolį klasteryje. Be to, nors inovacijų procesui įprastai būdingos lokali ir globali įtaka, ir jų santykinis reikšmingumas priklauso nuo inovacijų proceso būsenos (Beaudry, Breschi 2000), pasiūlos atžvilgiu inovacijų tinklai nebūtinai yra apibrėžti geografiniu artumu (vietove) (Echeverri-Carroll, Brennan, 1999).

Oakey (1985) pabrėžė sąnaudų ir produkcijos sąsajų svarbą apibrėžiant klasterio ribas ir aglomeracijos pranašumus. Savo darbe apie klasterizavimo reiškinius Silicio slėnyje (angl. *Silicon Valley*) jis padarė išvadą, kad aukštųjų technologijų klasterio įvesties ir išvesties sąsajos yra santykinai didelės vertės, todėl tokiomis sąlygomis transportavimo sąnaudos vartotojams (produkcijos susiejimas) yra tik maža galutinės visos vartotojui taikomos kainos dalis. Tačiau vietinė kilmė (kuri buvo svarbus veiksnys praeityje) šiais laikais yra mažiau reikšminga. Be to, verta atkreipti dėmesį į faktą, kad nemaža dalis verslo klasterių sąryšių su valdžios institucijomis, mokslinių tyrimų institucijomis ir pan., kurios suteikia teisinę, techninę pagalbą, mokymus aktualiomis temomis, padeda ieškoti reikiamos informacijos, teikia techninę pagalbą ir pan.

Apibendrinant tinklaveikos sampratą galima teigti, kad įvairios socialinės teorijos (socialinio kapitalo, socialinių mainų, socialinio mokymosi) suteikia galimybes gana išsamiai tirti socialinius tinklus ir jų dalyvius įvairiais aspektais, taikant konkrečias tinklo charakteristikas, kurių prisireikia vertinant verslo klasterių veiklos efektyvumą. Todėl kuo išsamesnė tinklaveikos savybių analizė verslo klasterio veiklos kontekste naudinga ir veiksminga priemonė siekiant paaiškinti jų veiklos raidos priežastis ir nustatyti raidos prognozes ateityje.

### 2.3. Verslo klasterio struktūra organizacijų teorijų požiūriu

Remiantis „klasikiniais“ apibrėžimais (Hatch, Cunliffe, 2013), organizacija yra individų ir kitų organizacijų grupė, susisteminta pagal nuasmenintas kryptis ir įkurta siekti konkrečių tikslų. Klasteris yra platesnė sąvoka nei organizacijų tinklas. Verslo klasteriai nėra apibrėžiami kaip tradiciniai ekonominės veiklos sektoriai, tačiau jiems būdingi tarpsektoriniai ryšiai tinkluose, kurie taip pat apima ir ne verslo institucijas (pvz., valstybinius



mokslinių tyrimų institutus, universitetus ir pan.). Kadangi verslo klasteriai neatitinka ekonominiams sektoriams taikomų apibrėžčių, būtina apibrėžti, kokios savybės ir klasteriams taikomi apribojimai turėtų būti tiriami (Raines, 2002). Verslo klasterio atveju galimus tikslus sudaro inovacijų kūrimas, jų komercializavimas darant įvairaus pobūdžio poveikį visuomenei ir pelnas. Kaip ekonominės aglomeracijos tipas klasteriai yra sudaryti iš įmonių veikiančių toje pačioje srityje. Todėl inovacijos reikšmingai paskatina jų konkurencingumą ir įmonių vystymąsi šioje srityje (Porter, 1998a; Krugman, 1991). Pagal Porter 1998 m. pasiūlytą verslo klasterio koncepciją klasteriai apima susijusių verslų ir kitų veiklų, kurios yra reikšmingos įmonių (klasterio narių) konkurencingumui, visumą. Pvz., jie apima specializuotus specifinių įrenginių, jų detalių bei paslaugų teikėjus. Kita vertus, verslo klasterio narius nebūtinai sieja bendras tikslas ar verslo interesas, o patį klasterį gali sudaryti viena ar keletas vertės kūrimo grandinių, kuriose produktai ar paslaugos skirti bendrai rinkai. Klasterio narius gali sieti tokio pobūdžio ryšiai (Jucevičius, 2008):

- horizontalieji ryšiai (įmonės veikia tose pačiose rinkose, t.y., jos tarpusavyje konkuruoja);
- vertikalieji ryšiai (įmonės susijusios viena su kita kaip tiekėjai ir užsakovai);
- tiesioginiai ryšiai (pvz., bendrų technologijų taikymo, mokymo ir pan. įvairovė).

Inovacijų klasterio narius iš esmės vienija bendras tikslas – sukurti inovaciją ir gauti ilgalaikio pelno iš jos komercializavimo. Organizacijos modelių veikimas vertinamas priklausomai nuo aplinkos, kuriai daromos prielaidos: arba ji pagal tam tikrus požymius stabili ir prognozuojama, arba besielgianti chaotiškai. Šias gana griežtas sąlygas atitinka toks organizacijos aplinkos tipas, kuris nėra susijęs su stabilia organizacijos struktūra ir kurio paties elgsena gal būti nestabili. Verslo klasterio nariai nebūtinai visi vieni kitus pažįsta ar bendradarbiauja komerciškai.

Pagrįstai galima laikyti požiūrio, kad klasterio darinys kuriamas, siekiant tam tikrų rezultatų (ekonominės naudos) apjungiant jo narių turimus materialinius išteklius ir kompetencijas. Tai vertės kūrimo kelias, grandinė, kurios forma gali būti tiek juridinė (pvz. asociacija), tiek neoficiali (pvz. klubinė) (Klasterių fasilitavimo pavyzdiniai modeliai, 2013). Verslo įmonės ir kiti subjektai buriasi į klasterį tikėdamiesi iš šios veiklos gauti naudos, t.y. tokių subjektų lūkesčiai yra racionalūs, o pats subjektų tinklas – nebūtinai spontaniškai atsiradęs. Nors įmonės ar organizacijos suėjusios bendriems tikslams į klasterį nevaržomai konkuruoja, bei dažniau veikia savo verslo ar kitų interesų vedini, tačiau klasteris kaip tokia organizacija, tiek Lietuvoje, tiek kitose ekonomikose tapo skirtingų interesų (pvz. tam tikros produkcijos gamybos), skirtingų priešasčių (pvz. finansinė nauda) ar natūralaus bendradarbiavimo vykdymo (pvz. įmonės koncentruotos tam tikroje geografinėje teritorijoje) išsireikšimo forma (Klasterių fasilitavimo pavyzdiniai modeliai, 2013). Nors klasteris nėra apibrėžiamas kaip organizacija, tačiau jis turi visas būtinas organizacijai savybes: subjektus, kuriuos vienija bendras tikslas ir bendra veikla, tų subjektų tarpusavyje sąryšius, poreikį koordinuoti veiklą tinkle ir patį tokios veiklos koordinavimą. Nepaisant to, kad toks darinys ne visais atvejais yra griežtai formalizuotas, subjektų tarpusavyje sąveika ir bendradarbiavimas yra realūs dalykai, kuriems būdingas tikslingumas ir poreikis optimizuoti.

Verslo klasterio sudėtis ir jo veiklos apimtis laikui bėgant gali keistis, taip pat gali keistis ir visa su klasterių veikla susijusi ekonominė, socialinė ir kultūrinė aplinka. Apibrėžiant

aplinką kaip visumą, esančią už organizacijos ribų, neišvengiamai atsiranda poreikis nustatyti, kas turi patekti į aplinką ir kas – ne. Atsitiktinės (nestabilios, besikeičiančios) aplinkos teoretikai išskiria svarbų aplinkos elgseną apibrėžiantį parametą – netikrumą dėl aplinkos (angl. *environmental uncertainty*), kuris priklauso nuo pokyčių dažnio (normos) ir sudėtingumo. Remiantis šiuo požiūriu modeliuojamos klasterių veiklos riziką apibrėžiančios charakteristikos (žr. 3.3 poskyrį). Kitas apibrėžiant organizacijos aplinką atsirandantis uždavinys kyla iš skirtingų lygių analizės, kuri reikalinga siekiant išsamiai įvertinti organizacijos (klasterio) veiklą. Dažniausiai šiuolaikinės organizacijų teorijos atstovai siūlo apibrėžti ir analizuoti organizacijos aplinką tokiais lygiais:

- dalininkų ir tinklų tarp organizacijų, kuriuos jie suformuoja,
- sąlygų ir jų raidos tendencijų aplinkos sektoriuose,
- globaliosios aplinkos, besivystančios iš sąveikų tarp organizacinių ir aplinkos posistemių, iš kurių ji yra sudaryta.

Dėl šių priežasčių manytina, kad optimaliai verslo klasterio veiklos efektyvumas vertinamas atsižvelgiant į globalų ir regioninio masto aplinkos poveikį.

Inovacijų ir komercializuojančių įmonių veikla gali būti paaiškinta išorinių tinklų, kuriems jos priklauso, charakteristikomis (Dyer, Singh, 1998; Teece ir kt., 1997). Gupta ir kt. (2007) akcentavo tinklų svarbą taikant daugiapakopį metodą inovacijų tyrimams. Jie teigė, kad inovacijoms palanki organizacinė aplinka atsiranda iš bendro organizacijos narių suvokimo, kokių organizacinės politikos, išteklių, procedūrų ir praktikos lygiu palaikomos ir skatinamos inovacijos.

Socialiniai, išoriniai ir vidiniai tinklai laikomi trimis skirtingais tinklų tipais. Jie skirti skirtingiems analizės lygiams, apibūdinami taikant skirtingas teorines konstrukcijas ir gali paaiškinti skirtingus tinklų rezultatus (Van Wijk, 2003). Socialinių tinklų analizėje organizacijos interpretuojamos kaip socialinės sistemos su tikslais, veikiančios platesnėje socialinėje struktūroje. Organizacijos yra skirstomos pagal socialinių santykių su visuomene ir kitomis organizacijomis požymius (Nohria, 1992). Be to, socialinių tinklų perspektyva suteikia analitinį įrankį ištirti struktūrinius ir pozicinius sąryšių pranašumus bei pasitikėjimą (Nahapiet, Ghoshal, 1998). Išorinio tinklo tyrimais tinklai labiausiai interpretuojami kaip valdymo būdas, padedantis tarpininkauti rinkoms ir hierarchijoms (bendroms įmonėms ir strateginiams aljansams), kartu pabrėžiant tinklų konkurencingumo aspektus ir su jais susijusius veiklos rezultatus (Dyer, Singh, 1998), taip pat tinklų teikiamą naudą, pvz., tarpinstitucinį mokymąsi. Tyrimais apie vidaus tinklą analizuojama organizacijų struktūra ir procesai bei valdymo vaidmenys, reikalingi žinių kūrimui ir dalijimui, lankstumui palaikyti ir savirealizavimui (Volberda, Lewin, 2003). Kita vertus, vertinant verslo klasterio kaip organizacijos veiklos efektyvumą, tikslinga atsižvelgti į jį supančios aplinkos struktūrą. Pagrindinis priklausomybės nuo išteklių teorijos argumentas yra tai, kad organizacijų tinklo analizė gali padėti vadovybei suprasti galios ir priklausomybės santykius, kurie egzistuoja tarp jų organizavimo ir tinklo dalyvių. Tokia informacija vadovybei suteikia galimybę numatyti gresiantį neigiamą aplinkos poveikį, taip pat padeda rasti būdus, kuriais organizacija gali kompensuoti žalą. Tokia organizacijos priklausomybė nuo aplinkos veiksnių gali būti suprantama kaip kapitalo, darbo jėgos, žaliavų, žinių ir jos produktų

realizavimo paslaugų siekiant pelno ar kitų strateginių tikslų. Be to, tokios priklausomybės aktualios ir paties klasterio viduje, t.y. tarp atskirų klasterio narių.

Vienas iš pagrindinių modernistinės (1960-1970 m.) teorijos atstovų Thompson pasitelkdavo elgesio sekos modelių, užduočių aplinkos ir organizacinės dinamikos analizę, kai tik nedaugelis mokslininkų tyrė patį procesą. Tyrimo metodas buvo grindžiamas naujų technologijų kūrimu bei pasiūlymų, siūlomų toje formoje, kurioje įmanoma tikrinti, kūrimu. Atskleista, kad administravimo procesas yra dinaminis ir tai, kad organizacijos, vykdančios strategijos tyrimus, turi pagrindinį dėmesį skirti dinamikos, t.y. besikeičiančios aplinkos, o ne statikos aspektams. Verta atkreipti dėmesį į faktą, kad verslo klasterį gali sudaryti subjektai iš skirtingų ekonominės veiklos sektorių, todėl klasterio kaip visumos strategijai turėtų būti ypač būdingas poreikis atsižvelgti į įvairialypę aplinką.

Hamel ir Prahalad (1994) atskleidė, kad dėl suintensyvėjusios organizacijų tarpusavio tinklaveikos nėra tikslo vertinti įmonės strategiją aukščiausiu agregavimo lygmeniu, analizuojant tokių organizacijų strategijas būtina atsižvelgti į jų tinklaveiką ir jos intensyvumą bei reikšmingumą organizacijai. Kadangi šiuolaikinės įmonės yra linkusios jungtis į klasterius, kurie vienija daugiau nei vieną organizaciją (Ring, Van de Ven, 1994), kiekvienos jų konkurencingumas vis labiau priklauso nuo ryšių tarp organizacijų. Klausimas, kurį kelia tinklaveika pagrįsta strategija, yra, kaip atsižvelgiant į įmonių gausą suderinti į darnią visumą, kuri veiktų efektyviai ir atitiktų klasterio narių interesus.

Tinklaveikos strategija iš esmės nagrinėja santykius, kuriuos organizacija turi ar siekia turėti su kitais rinkos dalyviais, kurie gali būti iš vadinamųjų strateginių tinklų. Siekdami suprasti šį ryšį, tyrėjai įprastai vertina organizacijų bendradarbiavimo mechanizmus, pavyzdžiui, pasitikėjimą ir galią, kurie daro įtaką koordinavimo sąlygoms (Bachmann, Inkpen, 2011). Taikydamos šias priemones, organizacijos tinkluose suderina savo strategijas ir yra suinteresuotos jas plėtoti bendrai siekdamos naudos iš dalyvavimo klasteryje.

Administracinės veiklos organizavimo teorijos elementai turi reikšmingos įtakos verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimui, nes modeliavimo eiga ir modelio struktūra priklauso nuo klasterio organizacinės struktūros ir sprendimų priėmimo mechanizmo (bei jo eiliškumo). Tačiau šiam tiriamajam darbui nėra tikslinga taikyti biurokratinės valdymo organizavimo teorijos elementus, kadangi klasteryje jo dalyvių tarpusavio bendradarbiavimas yra ne visais atvejais formalus, o „klasikinėse“ teorijose konstatuojama, kad santykiai tarp darbuotojų ir organizacijų griežtai formalizuoti.

**Kompleksiškumo teorija ir organizacijos reakcija.** Pokyčių valdymo procesų teoretikai taiko kompleksiško teoriją analizuodami adaptyvių sistemų veiklą, nustatydami strategines prognozes, kaip tobulinti kompleksinį požiūrį į valdymo pokyčius (Raipa, 2009). Šiuo atveju kompleksiškas suprantamas kaip gausi aplinkos elementų įvairovė, o pokyčių norma (angl. *rate of change*) suteikia galimybę nustatyti, kaip sparčiai aplinkos elementai keičiasi. Darbo autorės siūlomas integruotas verslo klasterio efektyvumo valdymo modelis apima sisteminę rizikos valdymą. Sisteminė rizika suprantama būtent kaip visų vidinių ir išorinių veiksnių poveikio visuma (arba kompleksas), kuri kelia grėsmę verslo klasterio struktūrai ir veiklos tęstinumui. Kita vertus, siūlomas verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimo metodas pagrįstas stochastinių elementų įtraukimu. Į šį vertinimo modelį įtraukiant stochastinius elementus kaip tik siekiama paaiškinti veiklos efektyvumą viso sąlygų

komplekso atžvilgiu (t.y., atsižvelgiant ir į stebimus, ir į nestebimus atsitiktinius dydžius), taip pat – ir modelio tobulinimą atsižvelgiant į vidinių veiksmų ir aplinkos pokyčius (taip pat žr. 3.5 poskyrį). Kompleksiškumo tyrimas atskleidžia, kad organizacijos dinamiškai reaguoja į aplinkos poveikį, ir kad egzistuoja siaura kvazipusiausvyros būseną, kurioje sistema pavirstų chaotiška, ir šiomis sąlygomis sistema maksimizuoja savo sudėtingumą ir pritaikumą (Houchin, Maclean, 2005; Miguel, Joao, 2006). Tokie taškai literatūroje įvardijami kaip chaoso kraštas (Letiche, 2000; Macbeth, 2002). Kompleksiškumo teorija, taikoma organizacijoms, suteikia svarbios informacijos apie reakcijos į aplinką supratimą (Rooney, Hearn, 1999; Valančienė ir Gimžauskienė, 2008). Tai sustiprina kompleksiškumo teorijos kaip integruotos sistemos, suteikiančios galimybę suprasti organizacijų reakciją į išorės aplinką, patrauklumą. Klasterio kaip vienos organizacijos reakcija į aplinką reiškia, kad visi klasterio nariai gali tarpusavyje organizuotai derindami veiksmus, vienokiu ar kitokiu mastu reaguoti į aplinkos veiksmų poveikį, nors ne visais atvejais jį pavyksta išmatuoti. Tai suteikia galimybę tvirtinti, kad veiklos vertinimo sistema yra viena iš tokių sistemų organizacijoje, kurios struktūra ir veikimas priklauso nuo visos organizacijos reakcijos. Apibendrinant galima teigti, kad kompleksiškumo teorija suteikia galimybių analizuoti organizacijos, t.y., verslo klasterio reakciją į ekonominius veiksmus, t.y. taikyti jautrumo analizės metodus siekiant nustatyti pagrindinių rizikos šaltinių poveikį visam klasteriui ir jam priklausančių atskirų narių veiklai ir, kokiais būdais organizacija turėtų optimaliai reaguoti į chaotišką aplinkos poveikį atsakyti į klausimus siekdama savo ilgalaikių tikslų ir užtikrindama veiklos tęstinumą.

Tinklaveika verslo klasterių, kuriančių inovacijas, veikloje yra viena iš pagrindinių sąlygų. Verslo klasteriui, kurio veikla pagrįsta tinklaveikos principais, būdingas įvairialypiškumas: skirtingi klasterio nariai įprastai, kurdami inovaciją ir tarpusavyje bendradarbiaudami suteikia jam skirtingos apimties ir skirtingo pobūdžio įnašą. Kadangi kuriantys inovacijas verslo klasteriai susiduria su didesne nei įprastai verslui būdinga rizika, atsiranda poreikis nustatyti, kiek tikslinga investuoti į tokių organizacijų veiklą. Verslo klasterių, kuriančių inovacijas, tinklaveikai būdinga didesnė nei įprastai rizikos aplinka. Kadangi tinklaveika kuriant inovacijas skiriasi nuo kitokio pobūdžio bendradarbiavimo, nes jai būdingas didesnis nei įprastomis verslo sąlygomis neapibrėžtumas, investuotojams rizika patirti nuostolius dėl papildomų nežinomų aplinkybių, būdingų inovacijoms, tampa didesnė nei investuojant į verslo klasterio nariams geriau žinomas veiklos sritis, nesusijusias su inovacine veikla. Siekiant kuo tiksliau nustatyti inovacijos teikiamą naudą ir investicijų jos kūrimui apimtį (t.y., atliekant naudos ir sąnaudų analizę), reikia nustatyti inovacijų klasterio veiklos efektyvumą.

**Tarpusavio priklausomybės** (taip pat žr. 2.7 poskyrį). Thompson (1967) identifikavo tarpusavio priklausomybės šaltinius, kurie atsiranda ir organizacijos viduje, ir už jos ribų. Išorinės tarpusavio priklausomybės šaltiniams jis priskyrė bendrą neapibrėžtumą, „netinkamą priežastinių–pasekmių ryšių supratimą kultūroje, plačiąja šio žodžio prasme“ ir sąsajas su išorinėmis aplinkybėmis, dėl kurių organizacijos veiksmai dalinai priklauso nuo išorinės veiklos elementų įtakos. Jo vidinių tarpusavio priklausomybių klasifikacija pagrįsta tarpusavio santykiais gamtoje ir teikiama trijuose tipuose: visuminiuose, logiškai sąlyginuose, priimtiniuose abiem šalims. Technologijos šiuo atveju laikomos tarpusavio veiksmų

ir ryšių tarp žmogaus ir mašinos visuma, vedančia prie norimo rezultato pasiekimo. Jis identifikavo tris technologijų klases – tarpininkavimo, susijusių tarpusavyje ir intensyviai bei aprašė jų ryšius su tarpusavio priklausomybėmis. Naujų technologijų atsiradimas ir dėl to bei kitų socialinių reiškinių kintanti aplinka yra nuolatiniai neapibrėžtumo šaltiniai. Jis interpretavo valdžios atsiradimą kaip didėjančios tarpusavio priklausomybės rezultatą, atsirandantį iš noro ir galimybės sumažinti neapibrėžtumą. Individai ir organizacijos iš esmės siekia didinti priklausomybę nuo svarbių išteklių gavimo ir tarpusavio priklausomybės kūrimą, siekdami sumažinti neapibrėžtumą. Pagrindinė Thompson tyrimų tarpusavio priklausomybės tematikos dalis skirta užduočių srities elementų analizei, juos autorius apibrėžia, kaip „sudedamąsias išorinės aplinkos dalis, kurios yra reikšmingos arba potencialiai reikšmingos nustatant/siekiant tikslo“. Modeliuojant verslo klasterių efektyvumą aplinkos parametrai interpretuojami kaip įvesties informacija modelyje. Be to, Thompson pirmasis išskyrė keletą tipologijų, kurios vėliau leido sudaryti skirtingus modelius tarpusavio aplinkybių sąsajos teorijos rėmuose, dažnai remdamasis anksčiau nežinomais tarpusavio ryšiais kaip kintamaisiais. Labiausiai žinoma laikoma tipologija, aprašanti sprendimų priėmimo procesą, remiantis dvejais dichotominiais kintamaisiais: pirmenybė tam tikriems rezultatams ir priežasčių bei pasekmių suvokimui.

Apibrėžus ir suklasifikavus organizacijų, t.y. klasterio narių sąveikos tipus, įmanoma taikant kiekybinius metodus įvertinti šios sąveikos efektyvumą (žr. 2.7 poskyrį) ir bendrąsias klasterio veiklos charakteristikas, taip pat – atskirų jos narių sisteminį reikšmingumą viso klasterio mastu pagal aktualius požymius.

## 2.4. Tinklaveika ir dalijimasis žiniomis verslo klasteryje

Siekiant ištirti pradinį įmonių polinkį klasterizacijai, būtina atsižvelgti į platesnę ekonominę aplinkos sampratą, į ją įtraukiant tiesiogiai su klasteriacija nesusijusius veiksnus, kurie galėtų paskatinti įmones jungtis į klasterius. Šioje koncepcijoje įmonėms teikiami pranašumai klasteriuose nebūtinai atsiranda dėl erdvinio artumo, o bendradarbiavimo tinklų pasekmė - vadinamasis tinklo poveikis arba, pasak Phelps (2004), tinklo išoriniai veiksniai (angl. *network externalities*). Tokie ekonominės aplinkos veiksniai prieinami įmonėms, priklausančioms bendradarbiavimo tinklams, kuriems geografinis artumas nėra esminė sąlyga. Kita vertus, erdvinis verslo subjektų artumas gali sustiprinti šių išorinių veiksnių kūrimą ir juos apimti taip suteikiant šioms įmonėms ekonomines paskatas bendradarbiauti. Šiuo atveju sudėtingų, tarpusavyje susijusių sąryšių turinčių klasterių ir tinklų interpretacija reikšmingai skiriasi nuo Maskell ir Lorenzen (2004) interpretacijos, pagal kurią bendradarbiavimo tinklai ir klasteriai laikomi skirtingomis rinkos organizavimo formomis, argumentuojant tuo, kad tinklai priimtini tokioms veikloms, kuriose neapibrėžtumas yra mažas arba nuosaikus, o verslo klasteriai dažniausiai būna labiau paplitę veiklose, kurioms būdingas didelis neapibrėžtumas. Tačiau Yeung ir kt. (2004) mano, kad tai yra išorės ekonomika, o ne veiklos neapibrėžtrumas, ir tai pirmiausia skatina įmones jungtis į klasterius. Kitas klausimas kyla dėl to, kas sudaro išorės ekonominius veiksnus: ar jie yra klasterio veiklos ar ne klasterio veiklos pasekmė?

Verslo klasterio veiklos poveikis ekonomikai taip pat susijęs su klausimu, kas turėtų būti geriau valstybės ar regiono ekonominio vystymosi požiūriu: ar intensyvi verslo įmonių koncentracija (remiantis egzistuojančia koncentracija sektoriuose ir siekiant efektyviausiai išnaudoti susidariusias verslo plėtros prielaidas), ar išskaidymas siekiant suteikti ekonomikai daugiau atsparumo ir vystant skirtingus sektorius. Yra du skirtingi požiūriai, kuriais remiantis bandoma atsakyti į šį klausimą. Pagal pirmąjį (Marshall, Arrow<sup>3</sup>, Romer<sup>4</sup>) (Lengyel, Szanyi, 2013) konstatuojama, kad vietovės, kurioms būdinga didesnė pramonės koncentracija, yra sėkmingesnės, kadangi aplinka, kurioje didesnis įmonių bei panašios specializacijos ir panašių interesų darbuotojų tankis, turi galimybę sudaryti palankesnes sąlygas tobulėjimui ir informacijos mainams. Kita vertus, Jacobs ir kiti tyrėjai (pvz., Ellerman, 2004) teigia, kad daugiau vietovių su skirtingais ekonomikos sektoriais („urbanizacijos“ ekonomika) yra sėkmingesnė, kadangi tokia įvairovė skatina ekonominę sėkmę dėl įvairių reikšmingų sąveikų derinio, kuris lemia naujų idėjų generavimą ir naujų verslų atsiradimą. Šiai grupei priklausantys tyrėjai teigia, kad specializacija gali būti pernelyg rizikinga lyginant su išskaidyta ekonomine veikla, t.y., jei teritorija yra pernelyg specializuota tam tikroje ekonominėje veikloje, jai būdinga didesnė ekonominės krizės rizika, kai tokios produkcijos paklausa sumažėtų. Be to, nors specializacija padeda toliau vystyti ir atnaujinti technologijas, tai gali apriboti nuo kitų naudingų žinių. Kita vertus, Henderson (1997) atskleidė didelę specializacijos svarbą. Naudodamas užimtumo duomenis JAV miestų apskrityse nuo 1977 m. iki 1990 m. mašinų, elektronikos, pagrindinių metalų, transporto įrenginių gamybos sektoriuje, jis nustatė, kad įmonės, ypač technologijų sektoriuose, išaugo sparčiausiai, kai toje pačioje apskrityje buvo panašių įmonių koncentracija. Šis tyrėjas taip pat pagrindė tokią įvairovę, nors jos poveikis buvo mažesnis.

Tinklo narių įvairovė (heterogeniškumas (angl. *heterogeneity*)) padidina organizacijos universalumą (angl. *ambidexterity*). Visų pirma, organizacijai suteikiama galimybė naudotis įvairiais savo problemų sprendimo būdais (Simsek, 2009). Organizacija, priklausanti homogeniniam tinklui, turi mažiau galimybių sprendama savo problemas atsižvelgti į keletą perspektyvų, nes dauguma tinklo narių panašiai sprendžia iškilusius uždavinius. Tinklaveikos nulemta klasterių sąryšių įvairovė reiškia, kad klasterio nariai gali skirtis savo argumentacijos būdais, problemų formulavimu ir sprendimu. Šių skirtingų požiūrių poveikis papildo idėjų, kurias organizacija gali taikyti savo veikloje, rinkiny, suteikdamas išsamesnę veiklos procesų analizę ir naujų galimybių kūrimą (Baum ir kt., 2000; Beckman, Haunschild, 2002; Simsek, 2009). Be to, tinklo sąryšių įvairovė yra vertinga universalumui, nes jie gali padėti organizacijai įveikti pažinimo spąstus (angl. *familiarity trap*), t.y. polinkį palankiau vertinti pažįstamus dalykus nei nepažįstamus (Ahuja, Lampert, 2001; Simsek, 2009). Trečia, įvairūs ryšiai gali skatinti universalumą, padėdami organizacijoms įveikti patogumo spąstus (angl. *convenience trap*), t.y., polinkį ieškoti sprendimų, kurie pastebimi „kaimynystėje“, o ne ieškoti iš esmės naujų sprendimų (Ahuja, Lampert, 2001; Simsek, 2009). Tiek verslo klasterio veiklos bei kompetencijų specializacija, tiek išskaidymas

3 Kenneth Joseph „Ken“ Arrow (1921 m. rugpjūčio 23 d. – 2017 vasario 21 d.) – amerikiečių ekonomistas, matematikas, rašytojas. Kartu su John Hicks 1972 m. gavo Nobelio ekonomikos premiją.

4 Paul Michael Romer (g. 1955 m. lapkričio 7 d.) - amerikiečių ekonomistas, vienas iš endogeninio ekonomikos augimo teorijos pradininkų.

sukelia pašalinius poveikius klasterio veiklai. Bet kuriuo atveju tai yra vienas iš verslo rizikos šaltinių. Galiausiai įvairūs ryšiai organizacijai taip pat suteikia galimybių gauti daugiau informacijos apie potencialias rinkas, naujas verslo galimybes, inovacijas, kapitalo šaltinius ir potencialius klientus. Taigi organizacija, turinti heterogeninių partnerių, gali ne tik naudotis didesniais papildomumo išteklių, bet ir daugiau sužinoti, kaip produktyviai panaudoti šiuos išteklius (Simsek, 2009).

Wasserman ir Faust (1994) teigė, kad įmonių veikla, išteklių kaupimas ir kiti veiksmi gali būti suprantami kaip įmonės dalyvavimas inovacijų tinkle. Xihong ir kt. (2010) teigė, kad skirtingos pozicijos organizacijų tinkle atitinka sirtingas galimybes įgyti naujas žinias ir kitus išteklius. Powell (2004) taip pat teigė, kad įmonės, užimančios dominuojančias tinklo pozicijas, gali susieti skirtingas tinklo viršūnes savo pozicijomis, siekdamos įsigyti ir kontroliuoti išteklius. Be to, šiame darbe tinklo reikšmingumas (angl. *centrality*) laikomas svarbiu kintamuoju, padedančiu įvertinti individualios pozicijos tinkle savybes. Didesnis reikšmingumas susijęs su pagrindinių įmonių ištraukimu į klasterių tinklą (tinklo centrinė būsena), kuris reiškia palankesnę pagrindinių įmonių transformaciją ir augimą išnaudojant klasterio išteklių integraciją ir koordinavimą.

Kai kurie tyrėjai teigia, kad, kuo ilgesnės trukmės bendradarbiavimo ryšiai, tuo stabilėnis bendradarbiavimas klasteryje, atitinkantis atsirandantį tarpusavio pasitikėjimą ir bendro elgesio kodekso sudarymą, bei sustiprinantis žinių ir kitos informacijos mainus tarp klasterio narių tinklo (Ahuja, 2000; Salman, Saives, 2005). Tačiau taip pat yra gausu tyrimų, kuriais įrodinėjama, kad ryšiai klasterių tinkle neturėtų būti pernelyg ilgalaikiai, kitaip kyla grėsmė, kad būtų užblokuoti santykiai su kitais potencialiais verslo partneriais, klasterio veikloje įsivyratų sąstingis. Tolstoy ir Agndal (2010) darbe teigiama, kad tinklaveikos sąryšiai neturėtų būti ilgalaikiai, kadangi ilgalaikis ryšys tinkle nėra tinkamas lanksčiai specializacijai, ir dėl to kyla grėsmė, kad tokie sąryšiai gali apriboti bendradarbiavimo galimybes ateityje dėl „užsirakinimo“ dabartiniuose sąryšiuose. Todėl, siekiant nustatyti, kokia turėtų būti ilgalaikio ryšio trukmė, skirtingos konkrečios situacijos turi būti gretinamos ir lyginamos. Todėl Gunawan ir kt. (2013) darbe pateikiama hipotezė apie tai, kaip sąryšių turinys įtakoja klasterių narių restruktūrizavimo atsparumo poveikį bendradarbiavimui ir klasterių išteklių integracijai.

Pasak Cohen ir Levinthal (1990) bei Jansen ir kt. (2005), absorbciniai gebėjimai (angl. *absorptive capacity*) yra kiekio ir greičio, kuriais įmonė gali absorbuoti mokslinę ar technologinę informaciją, riba. Konceptiniu požiūriu absorbciniai gebėjimai yra panašūs į informacijos apdorojimo gebėjimus, tačiau labiau organizacijos, o ne individo mastu. Absorbciniai gebėjimai yra įmonės žinojimo pajėgumai, kuriais įmonė įgyja, įsisavina, pertvarko ir išnaudoja žinių išteklius, siekdama sukurti dinamiškus gebėjimus, tokius kaip inovatyvumas (Zahra, George, 2002). Tinklai „turi įtakos“ absorbciniams gebėjimams, kadangi jie ne tik svarbūs įmonės žinių bazei didinti, kurti naujoms žinioms, bei kurios gali būti vertinamos kaip nauji patentai (tai yra žinių realizavimas), naujos produktų ir paslaugų kategorijos (kurios yra pagrįstos konkurencija ir rinkos poreikiais) ir, ypatingais atvejais, naujų industrijų kūrimas (Jansen ir kt., 2005). Taip pat jie svarbūs formuojant įmonės gebėjimus, suteikiant įgūdžius, kurie gali padėti įgyti, įsisavinti, transformuoti naujas žinias ir kompetencijas (Holsapple, Joshi, 2002; Dehning ir kt., 2009; Jansen ir kt., 2005; Lane,



Lubatkin, 1998; Zahra, George, 2002). Remiantis Cohen ir Levinthal (1990) pagrindiniai absorbcinius gebėjimus lemiantys veiksniai yra organizacijos ir subjektų komunikacijos išorinėje aplinkoje struktūra (vadinama sugebėjimu įsisavinti iš išorės), komunikacijos tarp organizacijų padalinių (taip pat ir tarptautiniu mastu) struktūra. Tai yra savaime suprantama, nes geras bendravimas padaliniuose suteikia galimybę kaupti greičiau ir daugiau žinių, nei prastos komunikacijos sąlygomis, bet išoriniams ir funkciniais absorbciniams gebėjimams būtini išsamesni paaiškinimai. Įmonių tarpusavio ryšiai ir inovacijų kūrėjai daro įtaką įmonių absorbciniams gebėjimams (Cohen, Levinthal, 1990). Be to, Cohen ir kt. (1998, 2002) pažymėjo, kad publikacijos, vieši susitikimai ir konferencijos, neoficialūs ir asmeniniai informacijos mainai bei konsultacijos yra pagrindiniai žinių mainų tarp verslo įmonių ir inovacijų kūrėjų kanalai. Santykinė kanalų svarba gali skirtis pagal įvairias ekonomines veiklas. Cohen ir Levinthal (1990) ir Cohen ir kt. (2002) nustatė, kad keitimosi žiniomis požiūriu vieni kanalai yra svarbesni už kitus. Be to, Salman ir Saives (2005) bei Lin ir kt. (2006) taip pat atkreipė dėmesį į kanalo naudojimo individualizuotas ypatybes, pabrėždami, kad akademinės bendruomenės ir verslo subjektų tinklai gali būti naudingi juose dalyvaujančioms verslo įmonėms naudingų žinių srautu, tyrimų rezultatų dalijimusi arba tyrėjų konsultacijomis bei perleidžiant intelektinę nuosavybę. Taigi tokie įmonių tinklai ir inovacijų varikliai išplečia organizacijos absorbcinius gebėjimus, kurie daro teigiamą įtaką verslo įmonės vidiniams ir išoriniams tinklams.

## 2.5. Tinklaveika verslo klasteryje: bendradarbiavimo tarp klasterio narių struktūra

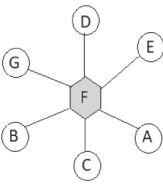
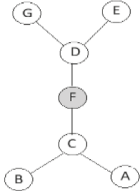
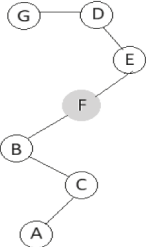
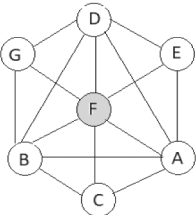
Inovacijų klasterio kaip tinklinės struktūros organizacijos veiklos analizė yra pagrįsta socialinio tinklo analizės metodais, kuriuos išsamiai aptarė Giuliani ir Pietrobelli (2011). Šie metodai pagrįsti grafų teorijos elementų taikymu siekiant išmatuoti įvairius klasterio veiklos požymius tinkle, kurį suformuoja tarpusavyje bendradarbiaujantys klasterio nariai. Šie metodai gali būti taikomi bent dviem tikslais: pirma, siekiant įvertinti atskirų klasterio narių padėtį tinkle ir, antra, įvertinti, kaip ryšiai pasiskirstę tinkle, t.y., įvertinti, kokia yra verslo klasterio veiklą atitinkančio tinklo struktūra.

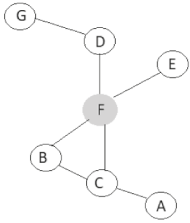
Siekiant nustatyti, kaip klasterio nariai išsidėstę tinkle, priklausomai nuo vertinimo tikslų galima taikyti skirtingus metodus. 4 lentelėje pateiktos kai kurios populiariausios sąvokos ir jas atitinkantys matai. Kiekvienas matas gali būti taikomas siekiant stebėti, kaip pagrindinių klasterio narių pozicija keičiasi laiku bėgant. Reikšmingumo laipsnis (angl. *degree centrality*) (5 lentelė, (a) variantas) vertinamas pagal tiesioginių ryšių skaičių, kurį klasterio narys palaiko su kitais nariais tinkle, ir tai apibūdina jo prieigą prie išteklių, perduodamų naudojantis tinklaveika. Kuo didesnis reikšmingumo laipsnis, tuo geresnis yra klasterio nario prieinamumas prie išteklių, ir atvirkščiai: kuo reikšmingumo laipsnis yra mažesnis klasterį atitinkančio grafo periferijoje nei branduolyje. Kitais atvejais nėra tiesioginių sąryšių, dėl kurių atsiranda pozicijos pranašumas. Reikšmingumas tam tikrais atvejais suteikia įgaliojimus. Tai reiškia, kad reikšmingas klasterio narys turi būti susijęs su silpnesniais nariais, nors šių susietumas su klasteryje stipresniais kitais nariais reiškia menką derybinę galią. Taigi vieno tinklo dalyvio galia ir reikšmingumas gali būti susijęs



su daugeliu tiesioginių ryšių, kuriuose dalyvauja klasterio narys, taip pat ir su tais klasterio nariais, su kuriais tiesioginiai ryšiai nėra intensyvūs (5 lentelė, (b) variantas). Kitas - jungumo (angl. *betweenness*) reikšmingumo matas – parodo, kiek vienas klasterio narys yra gyvybiškai svarbus tinkle susiejant klasterio narius, kurie kitaip nebūtų susieti (5 lentelė, (c) variantas). Šis dydis svarbus siekiant nustatyti ir stebėti kitų verslo klasterio narių susietumą, t.y. koordinavimą, palaikantį verslo klasterio veiklą. Tokie klasterio nariai būtini siekiant užtikrinti tinklaveikos sąryšius tarp skirtingų klasterio pogrupių.

### 5 Lentelė. Pozicijos tinkle, jų sąveika ir trūkumai

Socialinių tinklų analizės koncepcijos	Trumpas apibūdinimas	Iliustracija	Pranašumai ir nauda	Trūkumai ir ribotumai
(a) Reikšmingumo laipsnis	Tiesioginių ryšių skaičius, kurį tinklo narys turi su kitais tinklo nariais.		Lengva prieiga prie informacijos, žinių ir bet kokio pobūdžio išteklių.	Per daug sąryšių gali reikšti laiko sąnaudų, ne visais atvejais yra naudingos.
(b) Bonacicho reikšmingumas	Tinklo nario centrinis reikšmingumas, priklausantis nuo tiesioginių partnerių reikšmingumo.		Galia (jeigu tiesioginiai partneriai yra žemos svarbos), prieiga prie išteklių (jei tiesioginiai partneriai yra didelio reikšmingumo).	Per daug sąryšių gali pernelyg apkrauti tinklo narius.
(c) Jungumo reikšmingumas	Laipsnis, kuriuo tinklo narys gali sujungti kitus tinklo narius, kurie kitaip būtų izoliuoti.		Sąryšių sauga, įtaka, priklausomybė, kontrolė.	Jei yra tik keletas tinklo narių, turinčių didelę jungumo svarbą, jie gali lengvai iškraipyti tinklą (pažeidžiamumo rizika)
(d) Artimi sąryšiai	Didelis vietinis jungumas (tiesioginiai sąryšiai) tarp tinklo nario tiesioginių partnerių.		Didelis pasitikėjimas, kokybiškos žinios, bendras problemų sprendimas, sandorių sąnaudų mažinimas.	Per didelis pasiekiamumas yra žalingas ir skatina atsiribojimą.

(e) Struktūrinės skylės (taip pat žr. jungumo reikšmingumą)	Situacija, kai tinklo nario tiesioginiai partneriai nėra arba yra nereikšmingai susiję vienas su kitu.		Didelė žinių įvairovė, didelės galimybės kūrybiškumui ir radikalioms inovacijoms, sąryšių veiksmingumas ir kontrolė.	Neturi tinklo pasiekiamumo pranašumą.
--	--	---	--	---------------------------------------

**Šaltinis:** Giuliani, Pietrobelli, 2011.

Išorinių tinklų struktūra, normos ar bendradarbiavimas dažnai yra paaiškinami reikšmingumo laipsniu, centrine galia, jungumu su kitais tinklo nariais ir tarpiniais ryšiais. Reikšmingumo laipsnis grindžiamas tiesioginių ryšių, kuriuos organizacija palaiko su kitomis tinklo organizacijomis, skaičiumi (Borgatti, Everett, 2006). Jei tinklas yra kryptinis (jį atitinkančio orientuoto grafo briaunos turi kryptis), priklausomai nuo kryptių pagal analizuojamą požymį taikomos dvi atskiros reikšmingumo laipsnio versijos: vidinis daromo poveikio laipsnis (angl. *in-degree*) ir išorinis daromo poveikio laipsnis (angl. *out-degree*). Vidinis daromo poveikio laipsnis yra skaičius ryšių, nukreiptų į mazgą, o išorinis daromo poveikio laipsnis - ryšių skaičius, kuriuos mazgas nukreipia kitiems (taip pat žr. atitinkamas (19), (21) ir (22) formules). Šių parametrų reikšmės priklauso nuo to, kiek intensyviai turtas, t.y. išteklių, informacija ir klientai, patenka į organizaciją iš kitų tinklų, palyginti su kitomis organizacijomis. Tačiau šiuo atveju, remiantis sąryšiu, kuriuos ji palaiko su kitomis organizacijomis, skaičiumi, svarbiausia nustatyti, ar organizacijos pozicija tinkle priklauso pagrindinei ar periferinei daliai (Provan ir kt., 2007).

Skirtingai nuo tiesioginių sąryšių, kurių kiekis apibūdinamas reikšmingumo lygmeniu, vertingais mechanizmais siekiant keistis ištekliais taip pat laikomos netiesioginės jungtys, kurių kiekis apibūdinamas artumo reikšmingumu (angl. *closeness centrality*) (Borgatti ir Everett, 2006). Artumo reikšmingumas susijęs su tuo, ar klasterio narys turi palankią struktūrinę poziciją tinkle skleisti tokius išteklius, kaip informacija ar žinios, galinčios egzistuoti bet kurioje tinklui priklausančioje organizacijoje, net ir dėl netiesioginių ryšių (Provan ir kt., 2007). Pagrindinei daliai (arba branduoliui) priklausantys klasterio nariai turi trumpesnius „kelius“ (ryšius) su visais kitais klasterio nariais. Be to, klasterio nario jungčių tinklą atitinkančio grafo jungumo matai apibrėžia įtaką mazge dėl informacijos sklaidimo per tinklą (Newman, 2005). Jei klasterio narys tampa tarpininku tarp likusių tinklo dalių (5 lentelė, (c) variantas), jis turi palaikyti tarpinius ryšius tarp tokių klasterio narių, kurie nėra tiesiogiai susiję tarpusavyje. Kaip tarpininkai, tokie klasterio nariai gali iš abiejų tinklo dalių gauti informacijos apie išteklius, inovacijas, fundamentinius tyrimus, finansavimo galimybes, gamybos partnerius, platinimo kanalus ir t.t. Taigi, kalbant apie prieigą prie išteklių, šie „vartų“ vartotojai potencialiai turi didesnę pranašumą, kad būtų galima komercializuoti inovacijas. Tokie tinklo nariai gali išsiskirti reikšminga sistemine rizika klasteryje (išsamiau žr. 1.6 poskyrį) bei turi reikšmingą įtaką veiksmingai komunikacijai klasterio viduje, o taip pat kelia riziką, susjusią su informacijos asimetrija (išsamiau žr. 2.9 poskyrį).

Klasterio nario palaikomų bendradarbiavimo sąryšių skaičius (angl. *multiplexity*), taip pat vadinamas tinklų heterogeniškumu (Newman, 2001), apibūdina sąryšių stiprumą, kuri organizacija palaiko su tinklo partneriais, ir yra pagrįstas sąryšių (pvz., mokslinių tyrimų ryšiai, bendros programos, persiuntimai ir bendri darbuotojai), kurie juos jungia (Provan ir kt., 2007), tipų skaičiumi. Klasterio nario palaikomų bendradarbiavimo jungčių skaičių lemiantys sąryšiai interpretuojami kaip organizacijos ryšių stiprumo ir ilgaamžiškumo rodiklis, nes jis leidžia palaikyti ryšį tarp organizacijų ir jų sąsajas su partneriais net tuo atveju, jei vieno tipo ryšiai nutrūksta (Provan ir kt., 2007).

Išoriniai inovacijų klasterio tinklai taip pat gali apimti ryšius su mokslinių tyrimų institucijomis, kurios atlieka pagrindinius mokslinius tyrimus ir yra inovacijų varikliai, nes jie sukuria naujas žinias ir technologijas (Agarwal, 2006; Chataway, Wield, 2000; Colyvas ir kt., 2002; Numprasertchai, Igel, 2005). Nors šių inovacijas generuojančių institucijų veikla daugeliu atveju nėra artima komercinei, jos sudaro daugialypius ryšius ir gali būti interpretuojamos pagal tą pačią išorinių tinklų ir išteklių struktūrą (Datta, 2011).

Klasterių tinkluose veiklos efektyvumo valdymas reikalauja tinkamų metodų ir procesų kritiniams veiksniams ir rodikliams nustatyti, suformuluoti veiksmus siekiant pasinaudoti pranašumais ir galimybėmis arba įveikiant silpnybes ir taip pagerinant sistemos veikimą. Veiklos efektyvumo valdymas apima tikslus, strategijas, veiklos matavimą ir vertinimą, stebėseną, mokymosi ir tobulinimo sritis. Tokios veiklos yra valdymo proceso dalis:

1. Tikslų apibrėžimas ir strategijos parengimas (suformulavimas). Ši veikla susijusi su tuo, kur ir kaip organizacija siekia gerų rezultatų ir kokią strategiją apibrėžtų ir pasirinktų.
2. Tikslų ir uždavinių nustatymas. Tai yra efektyvumo vertinimo proceso dalis.
3. Matavimo sistemos nustatymas. Tai yra efektyvumo vertinimo proceso dalis.
4. Veiklos matavimas ir analizė. Tai yra efektyvumo vertinimo proceso dalis.
5. Sprendimų priėmimas ir veiksmų vykdymas siekiant tikslų. Ši valdymo proceso dalis susijusi su istorinių duomenų analizės rezultatais.

Veiklos efektyvumo valdymas yra tampriai susijęs su veiklos proceso pobūdžiu. Šie procesai yra sukurti ir pritaikyti įvykdyti specifinius tikslus, susijusius su organizacijos strategija. Tačiau suderinti organizacijos procesus bei tinkamų veiklos efektyvumo rodiklių vystymą, kurie atitiktų tikslus, veiklos esmę ir bendradarbiavimo tinklaveikos teikiamą naudą yra didžiulis iššūkis. Tokie metodai kaip tiekimo grandinės operacijų nuorodų (angl. *Supply Chain Operations Reference*, SCOR) modelis, išvystytas tiekimo grandinės tarybos (angl. *Supply Chain Council*) yra skirti bendradarbiavimo procesams tiekimo tinklaveikoje, tačiau negali atskleisti klasterio tinklaveikos raidos ir išmatuoti veiksnių, susijusių su bendradarbiavimo efektyvumu (Ferreira ir kt., 2011).

4 lentelėje pateikti pavyzdžiai atitinka tinklaveikos struktūros matus. Įprastai tinklaveikos struktūros analizė apima ir subgrafų aptikimą grafe (tinkle), sudarytą iš tinklo narių, kuriems būdingas intensyvesnis nei vidutiniškai susietumas su likusiais tinklo (klasterio) nariais, t.y., poaibis tokių klasterio narių, kurie pagal pasirinktus požymius yra santykinai silpni arba stiprūs, intensyvūs ir pan. (Wasserman, Faust, 1994). Tokie pografiškai bendradarbiavimo ir tinklaveikos kontekste vadinami klikomis (pranc. *clique*), kuriuose yra mažiausiai

trys tinklo nariai, susiję vienas su kitu (tokia pografo dalis atitinka grafo pilnumo savybę (taip pat žr. (20) formulę) (6 lentelė, (a) variantas).

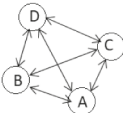
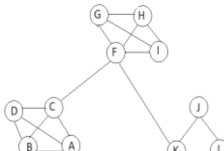
Siekiant sukurti konkurencinį pranašumą optimizuojant pridėtinės vertės kūrimą sąryšiai užmezgami ne tik tarp atskirų organizacijų, prisidedančių kuriant ir komercializuojant inovaciją. Taip pat svarbus kliento įtraukimas į naujos vertės kūrimo procesą. Todėl atskirų vertės kūrimo proceso etapų seka įprastai sudaro platų vertikalų ir horizontalų (tinklų) sąsajų tinklą tarp įvairių įmonių, kitų organizacijų ir asmenų, kurie tarpusavyje bendradarbiauja (Prahallad, Ramaswamy, 2004; Everett, 2011). Tai suteikia galimybę konkurentams plėtoti tarpusavio sąsajas bendrųjų interesų srityse ir formuoti bendradarbiavimą siaurame verslo procesų segmente. Be to, įprastai organizacijos ir regioninių klasterių įmonės yra įsitraukusios į keletą iš dalies persidengiančių bendradarbiavimo tinklų (Powell, Smith-Doerr, 1994). Powell (1985) teigė, kad, siekiant suvokti, kaip skirtingi tinklai daro įtaką organizacijos veiklos rezultatams, būtina modeliuoti keletą skirtingų tinklų, tarpusavyje susijusių skirtingomis dimensijomis. Tai galima pasiekti darant prielaidą, kad įmonės įsitraukia į klikas ir jų daugybinius denginius (Lerch ir kt., 2008). Kadangi taip siaurai ir griežtai apibrėžtas grupavimas socialiniuose reiškiniuose yra gana retai pasitaikantis, buvo įvesta ne tokių griežtų sampratų: *n*-klikos, *n*-klanai ir pan. Siekiant išlaikyti atitinkamą sąvokų griežtumą, taikytini grafų teorijos terminai: Harary (1969) kliką apibūdino kaip maksimalų pilną pografą. Kadangi sąryšiai atitinka tam tikrą bendradarbiavimo turinį, klikos turi pranašumą – yra palanki struktūra užtikrinti tiesioginio bendradarbiavimo aplinką, kurioje socialinė stebėseną, pasitikėjimas ir dalijimasis ištekliais būtų intensyvūs. Be to, tinklas su klikomis gali būti laikomas nehierarchiniu, kuriame ištekliai paskirstomi lygiavertėmis sąlygomis. Tačiau tik maža dalis organizacijų tinklų veikia kaip klikos (t.y., atitinka pilnąjį grafą) (6 lentelė, (a) variantas). Dėl šios priežasties įgyvendinant klasterių vystymo programas įprastai siekiama didinti tinklo tankį ir pasiekti, kad tinklas būtų kuo panašesnis į klikinę struktūrą (Giuliani ir kt., 2014). Kita vertus, pernelyg tankiai sujungti tinklai gali turėti trūkumų, nes didelis sąryšių skaičius taip pat reiškia dideles veiklos sąnaudas ir reikšmingą sisteminę riziką.

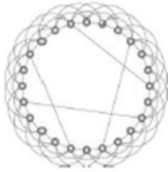
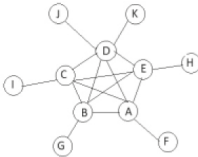
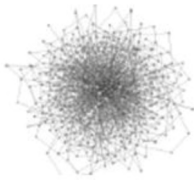
Neretais atvejais klasterio tinklams būdinga centralizuota (angl. *core-periphery*) struktūra (6 lentelė, (c) variantas), išsiskirianti intensyviomis pagrindinės tinklo dalies (angl. *core*) jungtimis, panaši į kliką, ir periferinės tinklo dalies (angl. *periphery*), kuriai būdingos silpnos sąsajos su pagrindine dalimi ir dar silpnesnės sąsajos tarpusavyje (Borgatti, Everett, 2006). Centralizuota tinklo struktūra reiškia egzistavimą elitinės grupės (branduolio), kuriame vyksta intensyvūs išteklių mainai, kai periferinėje tinklo dalyje tokie mainai yra gerokai mažesnio intensyvumo (taip pat žr. 3.3 poskyrį). Toks išteklių ir galios netolygumas tinkle reiškia ir didelę klasterio priklausomybę nuo pagrindinių jo narių bei sisteminę riziką. Svarbiausios įmonės, nustatydamos galimybes remdamosi informacija apie savo išteklius ir pokyčių poreikius, nuolat pertvarko ir reintegruoja tinklo išteklius (Dyer, Nobeoka, 2000). Be to, nuolatinis įmonių, kurios nebėra konkurencingos, keitimas kitomis taip pat skatina išteklių integraciją ir bendradarbiavimą siekiant bendro tikslo verslo klasteryje. Dinaminiai tokios transformacijos gebėjimai sukuria prielaidas viso klasterio gebėjimų pokyčiams (Di ir kt., 2015). Tokia struktūra klasterių plėtros politikos formuotojams suteikia pagrindo siekti sumažinti atskirtį ir hierarchiškumą klasteryje, t.y. selektyviaisiais proceso

kūrybinės destrukcijos veiksmis laipsniškai išstumti mažiau veiksmingas ir dinamiškas įmones iš klasterio branduolio į periferiją. Todėl klasterių vystymo politikos vykdytojams svarbu suprasti, ar klasterio struktūra laikui bėgant keičiasi, ir, jei taip, tai kokios yra šios raidos tendencijos.

Nevens ir kt. (1990), pabrėždami skirtumus tarp aukšto ir žemo našumo įmonių inovacijų komercializavimo požiūriu, teigė, kad įmonėse, kurioms būdingas didelis efektyvumas, vadovybė, siekdama sustiprinti komercializavimo eigą, aktyviai dalyvauja šiame procese. Šie tyrėjai nustatė, kad netgi itin decentralizuotose ir atskirtose įmonėse aukščiausia vadovybė įsitraukia iki detalių, kurios yra esminės komercializacijos procesui, lygio. Be to, šie autoriai teigė, kad aukšto efektyvumo įmonėse vadovybė veikia kaip kaklaraištis (angl. *as tie breakers*) ginčiuose projekto lygmeniu, teikdama pirmenybę susijusių veiklų komercializavimui, užtikrindamos savalaikį jo įgyvendinimą. Atskiru atveju Bantel ir Jackson (1989), vertindamos, kokią įtaką vadovybė daro bankininkystės inovacijoms, nustatė, kad labiau novatoriški bankai buvo valdomi labiau išsilavinusių vadovų, turinčių įvairių dalykinių sričių kompetencijų. Šie sąryšiai taip pat išlieka svarbūs kontroliuojant organizacijos mastą, komandos dydį ir vietoę, kurioje organizacija veikia. Vertindami vadovybės įtaką technologinėms inovacijoms, Howell ir Higgins (1990) ištyrė asmenybės ypatybes, lyderystei būdingą elgseną ir technologinių inovacijų lyderių poveikio taktikas. Jie nustatė, kad lyderiai prisiėmė didesnę riziką ir labiau propagavo inovatyvumą, inicijavo daugiau bandymų ir taikė daugiau poveikio taktikų nei ne lyderiai (Kalay, Lynn, 2014).

## 6 Lentelė. Atskiri socialinių tinklų atvejai. Pranašumai ir trūkumai

Socia-linių tinklų analizės koncepcijos	Trumpas apibūdinimas	Iliustracija	Pranašumai ir nauda	Trūkumai ir ribotumai
(a) Viena darni grupė (klika)	Tankiai susipynusi (beveik kiekvienas tinklo narys su visais kitais) tinklo narių grupė.		Didelis tarpusavio pasitikėjimas, bendradarbiavimas, parama, socialinė stebėsena.	Nereikalingi sąryšiai, didelės veiklos sąnaudos, stagnacijos uždarame rate rizika.
(b) Mažos grupės	Nepersidengiančios klikos (didelis vietinis artumas), susijusios keletu sąryšių su nutolusiais tinklo nariais.	 Mažos klikinės struktūros	Efektyvia struktūra, tankūs lokalus tinklai (pasitikėjimas ir bendradarbiavimas) ir nutolę sąryšiai (konkurenciniai pranašumai, galimybė įvairovės paieškom).	Sėkmė priklauso nuo lokalių ir nutolusių sąryšių.

		Mažos grupės 		
(c) Branduolys – periferija	Artimai susijusių įmonių branduolys ir periferija, susijusi keletu sąryšių su branduoliu, ir neintensyviais vidiniais sąryšiais.		Pagrindiniai tinklo nariai, kaip ir nariai, priklausantys tinklo periferijai, gali turėti savų pranašumų.	Hierarchinė struktūra; tinklo periferijoje esantys nariai gali patirti atskirtį; netolygi tinklo struktūra.
(d) Be masto	Keletas reikšmingų tinklo narių, turinčių visus sąryšius, darančius įtaką visam tinklui.		Hierarchinė ir organizuota vertės kūrimo grandinės vadyba.	Labai netolygi tinklo struktūra, galios ir išteklių poliarizacija keletuose įtakingų tinklo narių. Struktūra jautri atakoms ir pogrupiams.

*Šaltinis:* Giuliani, Pietrobelli, 2011.

Nepaisant to, kad ūkio subjektai į verslo klasterius jungiasi savanoriškai ir vedami racionalių optimistinių lūkesčių, klasterių struktūrai įtaką daro daugybė veiksnių. Be to, klasterių veikla bei struktūra reikšmingai priklauso nuo jų narių gebėjimo bendradarbiauti, vadovybės ištraukimo į veiklas lygio, nuo įnašų netolygumo (iš esmės tai lemia hierarchiškumą ir atsakomybės bei naudos pasidalijimą). Tinklaveikos tyrimai, kuriuose plačiai taikomi grafų teorijos elementai, pasiskirstę dviem aiškesnėmis kryptimis:

- Siekiama vertinti atskirų tinklo narių padėtį tinkle ir jos įtaką tiek pačiam subjektui, tiek tinklui ir tinklaveikai.
- Siekiama įvertinti, kaip bendradarbiavimo ryšiai pasiskirstę tinkle, t.y., įvertinti, kokia yra atitinkamo tinklo struktūra ir jos įtaka bendradarbiavimo kokybei veiklos stabilumui ir pan.

Kol kas tinklaveikos mokslinių tyrimų rezultatai nepateikia aiškių atsakymų, kokia klasterio struktūra yra optimali. Šioje disertacijoje siekiama paaikškinti klinikinės verslo klasterio struktūros pranašumą prieš kitas struktūras (žr. 1.2 ir 1.5 poskyrius).

## 2.6. Tinklaveikos įtaka verslo klasterio veiklai ir sinergijos efektas

Inovacijų klasterių steigimo ir veiklos prasmė yra pagrįsta sinergijos efektu. Jo esmė yra ta, kad įmonėms vykdant veiklą bendrai kiekviena iš jų gauna papildomos naudos, nes joms nereikia rūpintis kai kuriais veiklos aspektais, taupomi išteklių, naudojamos bendra informacinė ar fizine infrastruktūra, marketingu ir panašiai. Inovacijų klasterio atveju sinergijos efekto galimybės egzistavimas reiškia pagrindinę sąlygą, skatinančią klasterio narius bendradarbiauti ir dalintis prienamais išteklių (finansiniais, technologijomis, darbu, kitu materialiuoju ir nematerialiuoju turto), ir tai didina derybinę verslo klasterio (taigi klasteriui priklausančių įmonių visumos) galią bei padeda pasiekti geresnių rezultatų nei dirbant atskirai. Analogija būtų su korporacija ar stambia įmone, kurioje padaliniai ar verslo vienetai naudojami daugeliu bendrų išteklių, valdymu, kt. (Jucevičius, 2008). Šiuo atveju sinergijos efektas reiškia esminę prielaidą, kuri esant pakankamam klasterio narių tarpusavio pasitikėjimui ir dalijantis turimais išteklių (finansiniais, technologijomis, darbo jėga, kitu materialiuoju ir nematerialiuoju turto) padeda kartu veikti efektyviau nei veikiant atskirai. Pramoninėms ir komercinėms operacijoms bei inovacijų procesams svarbu sutelkti stiprų papildomumo potencialą tarp specializuotų įmonių (apimant ir kitus veikėjus, tokius kaip mokslinių tyrimų centrai, universitetai ar finansuojančios organizacijos). Šios formalios bendradarbiavimo formos įprastai yra reikalingiausios, kai inovaciniai procesai lemia finansavimo ir naujų žinių bei kompetencijos sričių poreikį, t.y., tada, kai bendradarbiavimo MTEP veiklos kelia esminius su asignavimais ir patentavimu susijusius klausimus (Hamdouch, 2007).

Darbo autorės siūlymu, sinergijos efektas gali būti interpretuojamas kaip priedas prie verslo klasteriui priklausančios įmonės finansinio rezultato iš įprastinės veiklos. Sinergijos efektui būtinos sąlygos įmonės mastu yra tos pačios kaip ir kiekvienai įmonei, kurios pelningai veiklai reikalingos sąlygos (efektyvi organizacinė struktūra, efektyvūs veiklos procesai, sugebėjimas operatyviai ir lanksčiai prisitaikyti prie rinkos poreikių ir t.t.). Teigiamą įtaką sinergijos atsiradimui sukuria ir skatinančioji arba net protekcionistinė vyriausybės politika. Kita vertus, kadangi sinergija yra priedas prie verslo klasterį sudarančių įmonių pelno, jam turėtų galioti dar griežtesnės sąlygos: gebėjimas kooperuotis ir susitarti su verslo partneriais dėl bendros veiklos, gebėjimas efektyviai bendradarbiauti ir išžvelgti galimybes tais atvejais, kai jų neįžvelgia kiti partneriai (kolektyvinio intelekto dalijimasis ir aukšto lygio socialinio kapitalo kūrimas).

Sinergija yra glaudžiai susijusi su optimaliu bendruoju turimų išteklių naudojimu (taip pat žr. 1.2 ir 1.3 poskyrius) ir, kita vertus, reikšmingai priklauso nuo papildomumo, kuris reiškia gebėjimus ir galimybes kompensuoti išteklių fragmentaciją ir padeda didinti bendrą organizacijos veiklos efektyvumą. Siekiant iširti įmonės veiklos apimtį papildomumo idėjos gali būti suderintos su idėjomis apie skirtingų įmonių veiklos koordinavimo trūkumus. Sinergijai būtini kryptingi ir koordinuoti veiksmai, išteklių dalijimasis ir atitinkama verslumo bei bendradarbiavimo kultūra, kuri užtikrintų darnų bendradarbiavimą ir sudarytų tinkamas prielaidas įgyvendinti klasterio narių tikslus, kurie gali būti ir skirtingi. Atskiru atveju sinergija tarp verslo įmonių ir mokslinių tyrimų institucijų apibrėžiama remiantis tais pačiais principais, tačiau neretai jai pasireikšti trukdo pernelyg skirtingos



partnerių vizijos, keliami reikalavimai ir informacijos asimetrija, susijusi dėl nesuskal-  
bėjimo ir pernelyg skirtingų veiklos sričių. Kai egzistuojančioje sistemoje įgyvendinama  
daug papildomumo praktiku, atsiranda nesuderinamumų tarp skirtingų sistemų praktikos,  
todėl tikėtina, kad perėjimas būtų sudėtingas (ypač tais atvejais, kai sprendimai yra de-  
centralizuoti). Be to, keičiant tik vieną praktiką arba nedidelę praktikos dalį gali sumažėti  
bendras sistemos našumas. Todėl tinklinė bendradarbiavimu pagrįsta organizacija turėtų  
vienu metu pakeisti visą naujos sistemos praktiką. Papildomumas apibūdina daugiašalius  
bendradarbiavimo sąryšius ir padeda sukurti paprasto koordinavimo vertę. Be to, bet kokia  
sprendimų sistema gali padaryti klaidų, tačiau papildomumu pagrįstoje sistemoje itin svar-  
bu, kad sprendimų klaidos būtų suderintos (angl. *coherent*). Taigi, turėti vieningą, lemiamą  
organizacijos lyderį gali būti palankiau nei paskirstyti sprendimo teises, net jei centrinis  
sprendimus priimančias asmuo nepakankamai informuotas. Papildomumo teorijos esmė  
apima dešimt matematinių teiginių apie sprendimų problemas su papildomumu, kuris  
apibūdinamas subgardelės (angl. *sublattice*) ir supermoduliariškumo (angl. *submodularity*)  
sąvokomis, o ne kitomis bendradarbiavimo ekonominėmis struktūromis, tokiomis kaip  
dalumas (angl. *divisibility*) arba iškilumas (angl. *convexity*). Šios teoremos yra susijusios  
su sprendimų problemomis su papildomumu, o jų aprėptis yra neribota (Brynjolfsson,  
Milgrom, 2012). Be to, būtina atkreipti dėmesį į faktą, kad sinergijos efektas yra išsamiau  
išnagrinėtas organizacijų įsigijimų ir susijungimų atveju, kai tyrėjai analizavo panašias ver-  
tinimo problemas (Arikawa, Takechi, 2012).

Verslo klasterio sinergija iš esmės atitinka optimistinius klasterio iniciatorių lūkesčius:  
dažniausiai kuriant klasterį ir apsisprendžiant dalyvauti jo veikloje tikimasi, kad sukur-  
ta inovacija bus komerciškai naudinga, taip pat suteiks ne tik komercinio, bet ir kitokio  
pobūdžio naudos visuomenei, tikimasi, kad blogiausiu atveju inovacijos kūrimas ir ko-  
mercializavimas taps puikia patirtimi ir suteiks galimybę užmegzti bendradarbiavimą tarp  
skirtingų ūkio subjektų dėl kitų potencialių projektų. Kadangi verslo klasteris dažnai yra  
neformali organizacija, t.y. socialinis tinklas, šie lūkesčiai iš esmės pagrindžiami kiekvieno  
potencialaus klasterio nario, ketinančio dalyvauti inovacijos kūrimo procese, turimų ište-  
klių analize ir pasitikėjimu kitais partneriais. Iš esmės pagrindinė nemažos dalies sinergijos  
egzistavimo prielaida yra atskirų klasterio narių tarpusavio pasitikėjimas (būtina sąlyga) ir  
supratimas, kad veikdami atskirai jie pasiektų mažesnių rezultatų nei bendradarbiaudami  
ir būdami atviri kitiems verslo klasterio nariams. Kita vertus, be šio supratimo būtina aiški  
komunikacija verslo klasterio viduje, taip pat būtinas realus sutarimas tarp verslo klasterio  
narių, kuris užtikrintų prielaidas efektyviai valdyti bendradarbiavimą, koordinuoti ir de-  
rinti bendrus veiksmus, tinkamai ir efektyviai naudotis turimu turtu ir kompetencijomis,  
taip pat – nedubliuoti kitų klasterio narių funkcijų. Nors sinergija nėra svarbiausias verslo  
klasterio tikslas, visa tai užtikrinus atsiranda prielaidų sinergijai, t.y. sugebėjimas padidinti  
bendrą klasterio vertę.

Sinergija yra sisteminė tinklaveika ir bendradarbiavimu pagrįstos organizacijos cha-  
rakteristika. Būtina sinergijai sąlyga yra dviejų ar didesnio skaičiaus klasterio narių  
bendradarbiavimas siekiant bendro tikslo (von Eye ir kt., 1998). Teigiamai sinergijai pa-  
siekti būtini tikslingi ir tinkamai koordinuoti veiksmai, efektyvus išteklių paskirstymas  
ir panaudojimas klasterio viduje, reikšminga ir antreprenerystės bei bendradarbiavimo



kultūra, padedanti užtikrinti harmoningą bendradarbiavimą ir sudaryti tinkamas sąlygas įgyvendinti klasterio narių tikslus, kurie kai kuriais atvejais gali būti skirtingi. Taigi sinergijos efektas gali pasireikšti įvairiomis formomis (technologijomis, moksliniais tyrimais, gamyba, rinkodara, išteklių pritraukimu) (Fenggeng, 2005):

- išteklių pritraukimas dėl tarpusavio priklausomybės (angl. *path dependence*) vertės kūrimo grandinėje;
- išteklių kokybės pagerinimas dėl konkurencijos;
- pagerintas išteklių naudojimo efektyvumas;
- išteklių paskirstymo optimizavimas.

Būtina sugebėti įvertinti sinergijos efektą, kuris yra viena iš pagrindinių įmonių paskatų steigti klasterį ir bendradarbiauti tarpusavyje, siekiant efektyvaus inovacijų kūrimo proceso verslo klasterio ir siekiant įvertinti inovacijų klasterio veiklos efektyvumą. Sinergijos efektas yra vienas iš esminių veiksnių, kuris palaiko kooperaciją ir didina inovacijų kūrimo proceso efektyvumą. Tačiau, nepaisant to, kad sinergija yra vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių verslo klasterio steigimą, jos vertinimas nėra pakankamai ištirtas, mokslinėje literatūroje nėra aprašyta patikimų būdų išmatuoti sinergiją ir jos įtaką tolesniam inovatyvaus produkto vystymui ir komercializavimui, atliekamam verslo klasterio. Kita vertus, išlieka keletas svarbių sunkumų kiekybiniuose sinergijos vertinimo metoduose ir nustatant veiksnius, kurie daro reikšmingą įtaką papildomiems verslo klasterio veiklos rezultatams.

Sinergijos efektas kaip svarbus klasterio narių bendradarbiavimo komponentas mokslinėje literatūroje yra apibrėžtas kaip keleto įmonių kontroliuojamo turto vertės teigiamas pokytis, nulemtas bendros veiklos. Sinergijos efektas gali būti interpretuojamas kaip atskirų organizacijų veiklos sričių sinergijos efektų visuma. Apytikriai sinergija gali būti išskaidyta į finansinę, vadybinę, ir operacinę (Seth, 1990) ir kiekvienu laiko momentu  $t$  gali būti nustatyta taikant formulę

$$S(t) = V_C(t) - \sum_{i=1}^n V_i(t), \quad (5)$$

čia  $V_C(t)$  - visame verslo klasterio sukurta vertė,  $\{V_i(t), 0 \leq t \leq T\}$  -  $i$ -tojo klasterio nario valdomo turto vertė kiekvienu laiko momentu  $t \in [0, T]$ . Papildomumo (angl. *complementarity*) koncepcija yra susijusi su atskirų klasterio narių veiklos poveikių superadityvumo savybe. Ekonominiu požiūriu veikla laikoma papildančia kitą veiklą (angl. *edgeworth complements*), jei jos vykdymas didina kios veiklos naudą ir poveikį (Milgrom, Roberts, 1995). Panašiai kaip sinergijos sąvoka, Milgrom ir Roberts (1995) apibrėžta papildomumo sąvoka nėra susijusi vien tik su bendros produkcijos gamybos sąnaudų mažinimu, nors tai galėtų būti supaprastinta iki masto ekonomijos dėl bendros gamybos, kai keletas produktų gaminami vienu metu tame pačiame procese, atvejo. Taip apibrėžtas papildomumas gali būti siejamas su Markides ir Williamson (1994) darbu, kuriame atskleidžiama, kad mokymasis iš turto kaupimo proceso gali palengvinti išsaugoti arba pagerinti kito turto būklę.

**Sinergijos dinamiškumo savybė.** Sinergijos raida ir klasterio turto vertės superadityvumo savybė yra verslo klasterio narių papildančiųjų kompetencijų diegimo rezultatas. Tai nereiškia, kad diegiamos gryniosios techninės kompetencijos, kurios susijusios su, pvz., produkto vystymu, gamyba ir rinkodara, o reiškia kompetencijų kombinaciją, kuri prisideda prie

veiklos rezultatų, kuriems būdingas superadityvumas, t.y., kai bendra viso klasterio narių nauda yra didesnė už atskirų klasterio narių gaunamą naudą (naudų sumą) (Iversen, 1997).

Kita svarbi komponentė, sudaranti inovacijų klasterio sinergijos efektą, yra poveikis dėl inovacijos komercinio rezultato (pelnas arba nuostolis). Būtina atkreipti dėmesį į faktą, kad apibendrintas sinergijos efektas gali įgyti ir neigiamą reikšmę, kuri labiausiai atitiktų situaciją, kai inovacija pasirodytų ekonomiškai negyvybinga ir generuotų ilgalaikius nuostolius (komercinės rizikos pasireiškimas). Kita vertus, kadangi inovacijų kūrimo kontekste susiduriama su padidintu verslo neapibrėžtumu, nėra aišku, kaip sinergijos efektas yra pasiskirstęs laiko atžvilgiu ir kokią įtaką tai turi verslo klasterio gyvybingumui (ypač atsižvelgiant į jo gyvavimo ciklą) bei kiekvieno jo nario (verslo įmonės) rezultatus. Iš esmės toks poveikis kiekvienai įmonei yra individualus ir priklauso nuo jos ekonominės būklės. Kita vertus, atskiru atveju nėra aiškus sinergijos efekto poveikis mokslinių tyrimų ir studijų institucijoms (nebent išaugusios kompetencijos komercializavimo srityje, kurias taip pat gana sudėtinga įvertinti kiekybiniais metodais).

Teigiamo ženklų sinergijai atsirasti būtina mažiausiai du skirtingi verslo vienetai, bet gali būti, kad sinergijai to nepakanka, o pakankamumo kriterijus nepriklauso nuo verslo vienetų skaičiaus, bet priklauso nuo bendradarbiavimo kokybės ir tarpusavio veiklų papildomumo lygio. Šiuo atveju laikomasi prielaidos, kad verslo klasterio veiklos efektyvumas yra tiesiogiai susijęs su klasterio papildomumo lygiu.

### **3 Prielaida:**

1. Teigiamas sinergijos efektas su papildomumo lygiu susijęs tiesiogiai ir atvirkščiai proporcingas rizikai.
2. Papildomumo lygis gali būti interpretuojamas kaip sisteminės rizikos matas: kuo didesnis verslo klasterio nario papildomumo lygis, tuo didesnis ir jo sisteminis reikšmingumas klasteryje, taip pat – ir jo keliami sisteminė rizika.
3. Viso klasterio sisteminė rizika atvirkščiai proporcinga viso klasterio papildomumo lygiui, nes, kuo intensyvesnis papildomumas viso klasterio mastu, tuo nereikšmingesnė atskiros klasterio nario veikla.

## **2.7. Verslo klasterio veiklos sinergijos efekto vertinimo modelių apžvalga**

Sinergijos efekto vertinimas yra svarbus būtent dėl to, kad jis padeda apibrėžti ir nustatyti inovatyvius produktus kuriančio klasterio veiklą, kurio sukurta vertė neturi adityvumo savybės. Išlieka nemažai neaiškumų, susijusių su inovacijų klasterio sinergijos efekto vertinimo metodika. Tarpusavio sąveika taip pat reiškia, kad du ir daugiau subjektų, dalyvaujančių klasterio veikloje, daro įtaką vienas kitam. Ši tarpusavio sąveika reikalauja, kad verslo klasterio nariai, suinteresuoti planuoti inovacinę veiklą, turėtų pradėti nuo supratimo, ką jie turi kontroliuoti bendradarbiaudami tinklaveika pagrįstoje organizacijoje.

Taip pat svarbu pabrėžti, kad verslo subjektų susietumas inovacijų klasteryje ir M&A atveju yra iš esmės skirtingas, kadangi verslo klasteryje bet kurio jo nario valdymas ir sprendimų priėmimas teisiškai yra nepriklausomas (vien dėl to, kad yra skirtingi savininkai). Pagrindinė idėja, kuria remiantis įvertinamas sinergijos efektas, yra pagrįsta lyginamąja analize, kuri su bet kuria vertinimo sistema atskleidžia (Graves ir kt., 2008):

- koks būtų klasterio veiklos rezultato skirtumas, jei jo nariai veiktų atskirai ir nepriklausomai;
- koks yra klasterio narių sąveikos klasterio viduje sąryšis su sinergijos efektu, t.y. papildomumo rezultatu;
- kokie yra rezultatai iš skirtingų sinergijos tipų;
- kokie neplanuoti ir netikėti (angl. *unintended*) rezultatai.

Sinergijos efekto vertinimo metodai pagrįsti prielaida, kad verslo klasterio veiklos efektyvumas yra tiesiogiai susijęs su klasterio narių veiklos papildomumo lygiu. Taigi sinergija su papildomumu susijusi tiesiogiai ir yra atvirkščiai proporcinga visai verslo klasterio patiriamai rizikai. Teigiamo ženklo sinergijai atsirasti būtini mažiausiai du skirtingi verslo vienetai, tačiau sinergijai to nepakanka, o pakankamumo kriterijus nepriklauso nuo verslo klasterio narių skaičiaus, bet priklauso nuo bendradarbiavimo kokybės, tarpusavio veiklų papildomumo lygio ir nuo išorės sąlygų palankumo.

Nėra aišku, kaip optimaliai parinkti parametrus, apibūdinančius kiekvieno klasterio nario veiklą. Šis pasirinkimas yra ekspertinio vertinimo dalis ir priklauso nuo turimų duomenų. Parametrų parinkimas kiekvieno klasterio nario atveju turėtų būti individualus. Kitas šio metodo trūkumas – tai, kad laikomasi prielaidos, jog tie patys parametrai yra vienodai reikšmingi skirtingiems klasterių nariams, kas iš esmės neatitinka inovacijų klasterio koncepcijos.

Reikalinga papildoma verslo klasterių veiklos (ir ypač paties sinergijos efekto) parametrizacija, kad būtų galima išsamiai apibūdinti kiekvieną sinergijos komponentę. Be to, realybėje įmonių duomenys nėra stebimi, o sinergija yra išvestinis ir intuityviai suvokiamas (pvz., susiliejimų ir įsigijimų M&A atveju) bendradarbiavimo rezultatas, todėl techniškai sudėtinga atskirti, ar įmonės, bendradarbiaujančios klasteryje, veiklos rezultatai yra labiau nulemti būtent narystės ir veiklos klasteryje, ar dėl kitų nuo narystės bei veiklos verslo klasteryje nepriklausančių aplinkybių. Realybėje oficialiai pateikiami įmonių duomenys nėra pakankami siekiant nustatyti, ar įmonės, bendradarbiaujančios klasteryje, veiklos rezultatai yra labiau nulemti būtent narystės klasteryje, ar dėl kitų nuo narystės verslo klasteryje nepriklausančių aplinkybių.

**Derybinė galia.** Sukuriamas verslo klasterių potencialas tiek būsimose derybose su potencialiais investuotojais, tiek konkuruojant (jei yra toks poreikis sukūrus inovaciją) su potencialiais konkurentais.

Pagrindinė papildomumo vertinimo problema yra faktas, kad reikšmingą įtaką šiam parametrai turi kokybinės charakteristikos (veikiau sudarančios būtinas sąlygas sinergijai atsirasti, o ne tiesiogiai vertintinos kiekybiškai kaip pridėtinė vertė).

**Sąsajos su sisteminė rizika:** Sąsajos su sisteminė rizika: eilės laipsnio (angl. *order degree*) vienas iš didžiausių trūkumų yra faktas, kad šis rodiklis neatskleidžia aiškaus atsakymo, kurios reikšmės yra „geros“, kurios – „blogos“. Kaip trūkumas galėtų būti ir kintamųjų skalių individualizavimas, nes skirtingų klasterio narių įnašų palyginimas įmanomas tik po normavimo procedūros, kuri neatskleidžia kiekvieno verslo klasterio nario rizikos įnašo į galutinį verslo klasterio veiklos rezultatą. Taip pat iškyla problema, kaip atskiram klasterio nariui nustatyti jo įnašą apibūdinančius režius (pvz., apibūdinančius individualaus dalyvavimo klasterio veiklose plano optimistinio ir pesimistinio scenarijaus parametrus). Ši

problema iš dalies išsprendžiama, tačiau kita problema yra ta, kad, kadangi „klasikinio“ verslo klasterio nariai priklauso skirtingiems ekonominės veiklos sektoriams, nėra galimybės vienareikšmiškai interpretuoti jų individualios įtakos sinergijos efektui. Kita vertus, Yang ir kt. (2011) darbe sinergijos lygiui vertinti pritaikyta geometrinio vidurkio formulė galėtų būti apibendrinta kiekvienam klasterio nariui apibrėžus svertinius koeficientus, nes tokiu atveju aiškiau interpretuojamas kiekvieno klasterio įnašas į visos bendros veiklos sinergijos efektą. Be to, sinergijai būdingos ir kitos savybės: pvz., poreikis klasterio nariams dalintis inovacijų kūrimo veiklos rizika. Inovacijų kūrimo ir komercializavimo rizika iš esmės yra bendra visiems klasterio nariams, tačiau jos pasidalijimas ne visais atvejais yra aiškus. Tai reiškia galimybę padalinti inovacijos kūrimo ir komercializavimo sąnaudas visiems verslo klasterio nariams ir taip išskaidyti riziką bei pasidalinti potencialius nuostolius, tuo atveju, jei inovacija pasirodytų komerciškai nepatraukli arba jei iš viso nebūtų sukurta. Taip pat verta atkreipti dėmesį į tai, kad kiekvieno inovacijų klasterio sinergijos struktūra yra unikali, kadangi inovacijų kūrimo ir komercializavimo procesas dažniausiai būna unikalus. Kita vertus, sinergijai būdingos ir kitos savybės, pvz., klasterių narių poreikis dalytis inovacijų veiklos rizika. Inovacijų kūrimo ir komercializavimo rizika iš esmės yra bendra visiems verslo klasterio nariams, tačiau jos paskirstymas ne visada yra aiškus. Trūkumas dėl savo neaiškios interpretacijos yra ir kintamųjų skalių individualizavimas, nes skirtingų klasterio narių įnašų palyginimas įmanomas tik po normavimo procedūros, kuri nebeatskleidžia akivaizdaus kiekvieno verslo klasterio nario rizikos įnašo į galutinį verslo klasterio veiklos rezultatą.

**4 Prielaida.** Kuo klasterio nariai yra sistemiškai reikšmingesni, tuo didesnis jų papildomumo lygmuo. Šiuo atveju iškyla kiti uždaviniai: optimalaus rizikos išskaidymo ir veiklų paskirstymo siekiant maksimalaus rezultato.

**5 Prielaida.** Didelis apytikriai lygiaverčių klasterio narių skaičius padeda mažinti sisteminę klasterio riziką. Tačiau vien tik didelio klasterio narių skaičiaus nepakaktų siekiant didinti papildomumo lygį (priešingai, jis gali mažinti papildomumo lygį).

**6 Prielaida.** Iš esmės (7) formulę galima pritaikyti ir verslo klasterio sisteminės rizikos vertinimui viso klasterio mastu, o ne tik atskiriems jo nariams.

**7 Prielaida.** Šiuo atveju taikomas ateities piniginių srautų vertės diskontavimas reikšmingai priklauso nuo prielaidų palūkanų normų lygiui, todėl nuo prielaidos išorinių parametru reikšmėms priklauso ir sinergijos efekto vertinimo rezultatai. Taip pat reikšmingą įtaką rezultatams daro pasirinkta investicinio laikotarpio trukmė.

**Sinergijos laipsnis ir sinergijos jungties (angl. *coupling*) laipsnio modeliai.** Šiuo atveju sinergijos laipsnis taikomas kaip kiekybinis indeksas arba kooperacijos matas apibūdinti bendradarbiavimo lygį tarp dviejų subjektų, priklausančių tai pačiai sistemai (angl. *substage*) ir gali būti interpretuojamas kaip harmonijos tarp kiekvieno sistemos elemento lygis vystymo procese, kuris atitinka sistemos elgseną pereinant nuo sutrikusios (nekryptingos) būsenos prie tvarkingos.

Nėra aišku, kaip bendruoju atveju optimaliai parinkti parametrus, apibūdinančius kiekvieno verslo klasterio nario veiklą. Tokių parametru atranka reiškia ekspertinį vertinimą, kuris taip pat priklauso nuo prieinamų duomenų. Parametru atranka kiekvienam klasterio nariui turėtų būti individualizuota (taip pat tai suteiktų galimybę apibrėžti ir išmatuoti papildomumą (išskiriant kiekvieno klasterio nario skirtumus nuo kitų narių). Kitas šio

metodo trūkumas - prielaida, kad tie patys parametrai yra vienodai svarbūs skirtingiems klasterio nariams, ir tai iš esmės neatitinka inovacijų klasterio koncepcijos.

Tarkime, kad klasterio nariai sudaro du posistemius: pirminį ir antrinį. Pirminio posistemo parametrai sudaro vektorių  $e_1 = (e_{11}, e_{12}, \dots, e_{1n})$ ,  $n \geq 1$ ,  $\beta_{1i} \leq e_{1i} \leq \alpha_{1i}$ , yra atitinkamo kintamojo kritinės reikšmės,  $i \in [1, n]$ , kurie gali būti interpretuojami kaip indeksai, kuriais vertinama pirminė klasterio būseną (taip pat gali būti apibrėžiami ir antrinio posistemo parametrai). Tarkime, kad  $e_{11}, e_{12}, \dots, e_{1j}$  yra žemo atskyrimo parametrai, ir kuo didesnės jų reikšmės, tuo didesnis klasterio eilės laipsnis ir atvirkščiai. Be to, tarkime, kad  $e_{1j+1}, e_{1j+2}, \dots, e_{1n}$  yra aukšto atskyrimo parametrai, ir kuo didesnės jų reikšmės, tuo mažesnis sistemos eilės laipsnis bei atvirkščiai. Pagal kiekvieną parametą klasterio nariams suskirstomi į „stipresnius“ ir „silpnesnius“. Taip modelyje apibūdinamas atitinkamų parametų skirtingas lygis, būdingas skirtingiems klasterio nariams ir sudarantis prielaidas išteklių dalijimuisi bei papildomumui atsirasti. Tuomet (6) formulė atitinka klasterio eilės laipsnį, atitinkantį visus parametrus  $e_{1i}$  (Yang ir kt., 2011):

$$u_1(e_{1i}) = \begin{cases} \frac{e_{1i} - \beta_{1i}}{\alpha_{1i} - \beta_{1i}}, i \in [1, j] \\ \frac{\alpha_{1i} - e_{1i}}{\alpha_{1i} - \beta_{1i}}, i \in [j+1, n] \end{cases}, \quad u_1(e_1) = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n u_1(e_{1j})} \quad (6)$$

Tarkime, antrinio posistemo laipsnis  $u_2(e_2)$  apibrėžtas (7) formule:

$$u_2(e_{2i}) = \begin{cases} \frac{e_{2i} - \beta_{2i}}{\alpha_{2i} - \beta_{2i}}, i \in [1, j] \\ \frac{\alpha_{2i} - e_{2i}}{\alpha_{2i} - \beta_{2i}}, i \in [j+1, n] \end{cases}, \quad u_2(e_2) = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n u_2(e_{2j})} \quad (7)$$

Kadangi žinoma, kad, jei  $u_2(e_2) \in [0, 1]$ , tai, kuo didesnis laipsnis  $u_2(e_{2j})$ , tuo didesnis  $e_{2j}$  antrinio posistemo eilės laipsniui, tuo didesnis visos sistemos eilės laipsnis ir atvirkščiai. Tarkime, kad pradiniu laiko momentu  $t_0$  pirminio posistemo eilės laipsnis yra  $u_1^0(e_1)$ , antrinio posistemo eilės laipsnis yra  $u_2^0(e_2)$ .  $t_1$  laikotarpiu per visą pirminio posistemo, jei  $u_1^1(e_1)$  yra pirminio posistemo laipsnis, antrinio posistemo eilės laipsnis yra  $u_2^1(e_2)$ . Tada pirminės-kitos sistemos dalies posistemo sinergijos laipsnis nustatomas pagal formulę

$$XTD = \lambda \cdot \sqrt{|u_1^1(e_1) - u_1^0(e_1)| \cdot |u_2^1(e_2) - u_2^0(e_2)|}; \quad (8)$$

čia

$$\lambda = \begin{cases} 1, [u_1^1(e_1) - u_1^0(e_1)] \cdot [u_2^1(e_2) - u_2^0(e_2)] > 0 \\ -1, [u_1^1(e_1) - u_1^0(e_1)] \cdot [u_2^1(e_2) - u_2^0(e_2)] \leq 0 \end{cases}$$

Toks verslo klasterio sinergijos laipsnio apibrėžimas reiškia, kad (Yang ir kt., 2011):

1. kuo didesnė  $XTD \in [-1, 1]$  reikšmė, tuo klasterio sinergijos laipsnis yra didesnis ir atvirkščiai;

2. parametru  $\lambda$  apibūdinama sinergijos elgsenos kryptis tarp vieno ir kito posistemio. Kadangi  $(u_1^1(e_1) - u_1^0(e_1))(u_2^1(e_2) - u_2^0(e_2)) > 0$ , tai *XTD* atitinka abiejų posistemų sinergijos laipsnį tapačią kryptimi. Jei  $(u_1^1(e_1) - u_1^0(e_1))(u_2^1(e_2) - u_2^0(e_2)) \leq 0$ , *XTD* atitinka priešingą abiejų posistemų sinergijos laipsnio kryptį arba visišką neatitiktį;
3. kadangi  $(u_1^1(e_1) - u_1^0(e_1)) > 0$  ir  $(u_2^1(e_2) - u_2^0(e_2)) > 0$ , *XTD* atitinka dviejuose posistemiuose sukurtos sinergijos laipsnį. Jei  $(u_1^1(e_1) - u_1^0(e_1)) \leq 0$  ir  $(u_2^1(e_2) - u_2^0(e_2)) \leq 0$ , *XTD* atitinka dviejuose posistemiuose sukurtos sinergijos laipsnį, besivystantį link aukštos eilės;
4. jei vieno posistemio eilės laipsnis reikšmingai padidėja ir kito posistemio eilės laipsnis padidėja nežymiai, visas klasteris negali išlaikyti „geros“ sinergetinės būsenos. Be to, siekis valdyti viso klasterio sinergijos būseną eilės laipsnio pokyčiais yra dinaminis visos sistemos analizės procesas.

Vienas iš sinergijos laipsnio trūkumų yra tai, kad jis griežtai ir vienareikšmiškai neatskleidžia reikšmių, kurios yra „geros“ ar „blogos“. Be to, atskiri intervalai reiškia neaiškų atskirų kintamųjų, apibūdinančių klasterio narių veiklą, interpretavimą, nes korektiškas skirtingų klasterių narių įnašų lyginimas įmanomas tik atlikus normavimo procedūrą, kuri neatkleidžia kiekvieno klasterio nario verslo rizikos įtakos galutiniams klasterio veiklos rezultatams (produkcijai). Taip pat išlieka neaišku, kaip atskiri klasterio nariai turi nustatyti savo įnašą nustatydami jo apimtį ir jos raidos ribas (pvz., apibūdinant individualų dalyvavimą klasterio veikloje, optimistinius ir pesimistinius verslo plano scenarijaus parametrus). Kita vertus, šią problemą galima iš dalies išspręsti, tačiau, kadangi verslo klasterių nariai priklauso skirtingiems ekonominės veiklos sektoriams, neįmanoma tinkamai įvertinti jų individualaus įnašo į sinergijos poveikį, naudojantis realiais duomenimis, apibūdinančiais jų veiklą.

**8 Prielaida.** Verslo klasterio narių veiklą įmanoma klasifikuoti ir kitokiais būdais taikant šį metodą, nebūtinai pagal ekonominės veiklos sektorių (ir nebūtinai gali būti 2 subklasės). Tačiau šiuo atveju pasireiškia problema, susijusi su tikslu verslo klasterio narių atrankos ir klasifikavimo poveikio vertinimu.

Toks vertinimo metodas negali būti pritaikytas tais atvejais, kai klasterio narių skaičius yra atsitiktinis procesas, t.y., kai klasterio nariai gali tapti nemokūs arba kitos įmonės prie klasterio veiklos gali prisijungti bet kuriuo metu. Todėl išlieka būtinybė apibendrinti šį modelį tokiems atvejais. Be to, informacija, gauta apie klasterio narių tarpusavio bendradarbiavimo intensyvumą, gali būti panaudota klasterio sisteminės rizikos vertinimui (taip pat žr. (26) formulę).

**Gray koreliacijos laipsnis (angl. *Gray correlation degree*).** Gray koreliacijos metodas pagrįstas Gray sistemos teorija ir yra keletu veiksmų analizės technika siekiant apibūdinti koreliacijos intensyvumą tarp atskirų veiksmų. Tarkime, kad nustatomas priklausomas kintamasis ir keli nepriklausomi kintamieji.  $m$  indeksams, taikomiems  $n$  veiksmų (vertinimo objektų), remiantis praeities duomenų statistika, pateikiama atskaitos seka  $X_0 = (x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(m))$ ,  $X_i = (x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(m))$  - lyginamoji seka  $i = 1, 2, \dots, n$ . Be to, tarkime, kad skirtuminė seka apibrėžiama taip:  $X_i^0 = (x_i(1) - x_i(1), x_i(2) - x_i(1), \dots, x_i(m) - x_i(1))$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ . Tada dydžių  $X_i$  ir  $X_j$  Gray koreliacija gali būti nustatoma taikant formulę

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1+|s_i|+|s_j|}{1+|s_i|+|s_i-s_j|}, \quad (9)$$

čia  $s_y = \sum_{k=2}^{n-1} x_y^0(k) + \frac{1}{2} x_y^0(n)$ ,  $y = i, j$ . Šis metodas ne tik suteikia galimybę sumažinti problemas, susijusias su vertinimo rodikliais tais atvejais, kai sudėtinga statistiškai tiksliai įvertinti, bet taip pat eliminuoja asmeniškų veiksmų poveikį. Be to, šiam metodui pakanka nedidelės ir nedidelio regularumo imties. Jį galima taikyti keleto statistinių duomenų, didelių duomenų masyvui, didelių duomenų svyravimų ar netipinio pasiskirstymo duomenų tyrimui. Be to, apskaičiuota Gray koreliacijos laipsnio reikšmė priklauso intervalui  $[0,1]$ : kuo didesnė jo reikšmė, tuo stipresnė veiksmų tarpusavio sąveika. Geometrinė Gray koreliacijos interpretacija yra geometrinių formų tarp kreivių, kurios atitinka skirtingus veiksmus, skirtumo lygis (Chen, 2012). Verslo klasterio atveju ši metodika reiškia, kad gali būti panaudoti tik kiekvieno klasterio nario lygiu agreguoti duomenys. Taigi, tokiu atveju įmanoma vertinti kiekvieno verslo klasterio nario veiklos įtaką sinergijos efektui atsižvelgiant į kitus svarbius veiksmus. Tačiau šis metodas nesuteikia detalesnės informacijos apie kiekvieno klasterio nario svarbiausių veiksmų įtaką sinergijos efektui. Kita vertus, nestebimi dydžiai gali daryti reikšmingą įtaką verslo klasterio sinergijos efektui, ir tai reiškia stiprų šio metodo trūkumą.

**Entropijos lygties metodika (angl. *entropy equation method*).** Sinergijos efekto vertinimas taikant entropijos lygčių metodiką yra pagrįstas tarpusavio priklausomybe ir jos nuokrypiais (Rumelt, 1974). Entropijos matas, susijęs su kiekviena galima vetinamo parametro stebimos imties reikšme, yra neigiamas tikimybinio tankio logaritmas. Entropijos mato pranašumas yra tai, kad juo atsižvelgiama į mažas reikšmes su atitinkamais mažais reikšmingumo svoriais. Be to, kai galioja prielaida apie stebimų parametrų nepriklausomumą, tuomet entropijos matas, pagrįstas logaritmu, turi adityvumo savybę. Tačiau šia metodika pagrįstas vertinimas nesuteikia išsamesnės informacijos apie kiekvieno klasterio nario veiklos reikšmingiausių veiksmų poveikį, kadangi neįmanoma gauti agreguotų rezultatų: arba verslo įmonės poveikio arba atskirų veiksmų poveikio (Fan, Lang, 2000).

**Duomenų apsupimo metodas (angl. *Data Envelopment Analysis, DEA*).** DEA yra neparimetrinis keleto kintamųjų produktyvumo vertinimo metodas, kuris gali suteikti informacijos apie klasterio vystymosi kryptį ir galimą pažangą. Inovacijų klasterio atveju galima palyginti įvesties ir išvesties duomenis be išankstinių prielaidų apie tikimybinus parametrų skirstinius. Rimčiausias šio metodo trūkumas yra tai, kad jis yra neparimetrinis, todėl vertinimo rezultatų interpretacija tampa sudėtingesnė ir nevienareikšmė. Taip pat sudėtingiau apibrėžti sinergijos priklausomybę nuo klasterio veiklos parametrų. Dėl šių priežasčių sudėtinga DEA metodą taikyti siekiant pagrįsti valdymo sprendimus, susijusius su inovacijų klasterio veikla ir siekiant išmatuoti kiekvieno verslo subjekto bei kiekvienos klasterio veiklos poveikį sinergijai. Kita vertus, skirtingai nei parametrinė stochastinio fronto analizė (angl. *stochastic frontier analysis*), DEA nėra netiesioginė keleto įvesties ir išvesties kintamųjų forma (Liu ir kt., 2013).

Vertinant verslo klasterio veiklos efektyvumą DEA metodu neatsižvelgiama į jo narių veiklos apimčių įtaką bendram verslo klasterio efektyvumui (Novikov ir kt., 2016). Todėl taikant šį metodą beveik visada verslo klasterio, kuriame dirba daugiau darbuotojų, veikla būtų interpretuojama kaip labai efektyvi, nes jo produkcija nebūtų proporcinga (lygintina)



su verslo klasterio, turinčio mažesnę darbuotojų skaičių, veiklos rezultatu. Klasterio veiklos efektyvumo vertinimas taikant DEA metodą atžvelgiant į visus įvesties duomenis ir neatsižvelgiant į darbuotojų skaičių yra nepakankamai tikslus. Kita vertus, svarbi šio metodo ypatybė yra tai, kad jis neparametrinis, todėl sudėtinga jį interpretuoti ir nustatyti sinergijos apimties priklausomybę nuo kitų veiksnių. Dėl to, nors informacija apie klasterio veiklos efektyvumą yra vertinga, sudėtinga taikyti šį metodą siekiant pagrįsti verslo sprendimus, susijusius su inovacine klasterio veikla.

**Intervalo tarpinės reikšmės vertinimas (angl. *interval value judgment*).** Šis metodas yra panašus į sprendimų priėmimo medžio modelių sistemą ir tai reiškia ekspertinį vertinimą, kuris turi anksčiau minėtų trūkumų. Tai reiškia kelių kintamųjų svarbos įvertinimo remiantis jų santykiniais svoriais motėodą. Šiuo atveju vertinimo tikslumas priklauso nuo vertinamo parametro intuityviai pasirinkto „pageidaujamo“ lygio; dėl to kyla techninių su vertinimu susijusių problemų. Kita problema yra ta, kad vertinimas taikant šį metodą nėra išsamiai pagrįstas, taip pat neaišku, koku mastu jis turi būti atliekamas. Tačiau šį metodą gali būti prasminga taikyti, kai grupė vertinančių ekspertų arba sprendimų priėmėjų nesutaria dėl konsensuso (Arbel, Vargas, 2007).

Atlikus mokslinės literūros analizę, susijusią su sinergijos efektu, galima išskirti šias analizuojamas sinergijos efekto mokslinių tyrimų kryptis (žr. 7 lent.):

**7 Lentelė.** Sinergijų įvairiais aspektais analizavę autoriai

<b>Analizuoti aspektai</b>	<b>Autoriai, analizavę sinergijos efektą</b>
Sinergijos struktūra, vertinimas	Seth, 1990; Iversen, 1997; Fan, Lang, 2000; Andersson ir kt., 2004; Graves ir kt., 2008; Yang ir kt., 2011; Garone ir kt., 2012; Chen, 2012; Liu ir kt., 2013.
Finansinės (sąnaudų mažinimas, tarpusavio skolinimas(is), rizikos pasidalijimas ir pan.)	Thompson, 1967; Fama, 1969; Markusen, 1996; Dyer, Singh, 1998; Gulati, Gargiulo, 1999; Gurbaxani 2004; Fenggeng, 2005; Gnyawali ir kt., 2006; Hamdouch, 2007; Klein ir kt., 2007; He, Fallah, 2011; Yang ir kt., 2011.
Efektyvi tarpusavio veiksmų koordinacija	Thompson, 1967; Fenggeng, 2005; Keršys, 2008; Kamarulzaman, Mariati, 2008.
Efektyvesnis organizacijų mokymasis pasidalijant skirtingomis kompetencijomis	Thompson, 1967; Cohen, Levinthal, 1990; Powell, Smith-Doerr, 1994; Milgrom, Roberts, 1995. Markusen, 1996; Baum ir kt., 2000; Beckman, Haunschild, 2002; Cohen ir kt., 2002; Fenggeng, 2005; Davis ir kt., 2006; Hamdouch, 2007; Hamdouch, 2007; Simsek, 2009; He, Fallah, 2011.
Efektyvesnis turimo materialiojo turto išnaudojimas	Markides, Williamson, 1994; Milgrom, Roberts, 1995; Dyer, Singh, 1998; Gulati, Gargiulo, 1999; Fenggeng, 2005; Gnyawali ir kt., 2006; Klein ir kt., 2007.

*Šaltinis:* sudaryta autorės.

**2.8. Verslo klasterio veiklos rizikos struktūros apžvalga**

Kadangi verslo klasteriams dėl intensyvios inovacinės veiklos būdingas didelis nepibrėžtumas, disertacijos autorės siūlymu, nustatant jų veiklos efektyvumą ir rizikos



charakteristikas, tikslinga remtis tais pavyzdžiais, kurie būdingi institucijoms, patiriančioms didelę riziką. Vienos iš labiausiai rizikos valdymą ir vertinimą išvysčiusių sektorių ir institucijų – bankai, draudimo įmonės ir kitos finansų institucijos, kurioms taikoma priežiūra. Taigi būtent dėl šių priežasčių tikslinga detalesnę rizikos skaidymą ir vertinimą atlikti taikant Baselio III-ojo susitarimo dėl bankų kapitalo pakankamumo metodiką.

Inovacijų klasteriui, kaip tinklaveika pagrįstai organizacijai, būdinga įvairių rūšių rizika, kuri autorės siūlymu gali būti apibūdinama kaip sisteminė rizika, priklausanti nuo visų įmanomų rizikos veiksnių ir perdavimo kanalų. Vidinių procesų požiūriu klasterių veiklai reikšmingą įtaką daro tikslinė klasterio narių atranka (Jucevičius ir kt., 2012). Bhatta išskyrė inovacijų trikdžius, susijusius su rizikos valdymu, tokius kaip abejonės ir informacijos asimetrija, ribotas racionalumas, neapibrėžtumo baimė ir nenoras rizikuoti. (Bhatta, 2003). Borins analizavo biurokratijos ir organizacijos, politinės aplinkos bei išorinės organizacijų aplinkoje kylančias kliūtis, trukdančias inovacijoms atsirasti (Borins, 2006). Todėl svarbu, kad klasterio nariai aiškiai apibrėžtų, pasiskirstytų riziką ir kad daugiausiai jos prisiimtų būtent ta institucija, kuri sugeba geriausiai ją kontroliuoti bei gali padidinti naudą. Taip pat svarbu, kad didžiąją dalį klasterių veiklos rizikos prisiimtų ne vien tik viešasis, bet ir privatusis sektorius, ir suformuluoti aiškią rizikos valdymo strategiją yra visų klasterio narių pareiga.

Pagrindinė disertacijos autorės šiame skyriuje siūloma idėja – atsižvelgiant į svarbius tinklaveikos verslo klasteryje ir bankų sektoriuje panašumus pritaikyti bankų sektoriaus sisteminės rizikos vertinimo metodus verslo klasteriams. Kita vertus, išskirtinė inovacijų klasterių savybė yra ta, kad jų veiklos rizika didesnė nei įprastuose verslo sandoriuose. Be to, reikšmingą įtaką verslo klasterio sisteminėi rizikai daro bendradarbiavimo kokybė klasterio viduje, kuri stipriai priklauso nuo informacijos asimetrijos ir tiekėjo-kliento sandoriuose, ir klasteriui priklausančių narių partnerystėje. Informacijos asimetrija - vienas iš veiksnių, kurio įtaka tinklaveika pagrįstai organizacijai nebūtinai yra vienareikšmė. Informacijos asimetrija glaudžiai susijusi su verslo klasterio narių tarpusavio pasitikėjimu ir polinkiu bendradarbiauti bei dalintis turimais ir numanomais (žiniomis, naujomis technologijomis) ištekliais, kurių kombinacija gali lemti teigiamus rezultatus (inovacijų sukūrimą bei sėkmingą komercializavimą, teigiamą sinergijos efektą ir pan.). Informacijos asimetrija turi įtakos verslo klasterio veiklos sisteminėi rizikai, nes tai tiesiogiai susiję su keletu narių bendradarbiavimo kokybe. Todėl ji turi įtaką ir galutiniam verslo klasterio veiklos rezultatui, taigi ir efektyvumui bei verslo klasterio kaip tinklaveika pagrįstos organizacijos struktūrai.

Klasterių veiklos rizika apibūdinama kaip būsimų rezultatų neapibrėžtumo, nežinojimo, nesugebėjimo laiku priimti reikiamų sprendimų ir t.t. pasekmė (Skaržauskienė ir kt., 2014). Kadangi inovacijų kūrimą ir komercializavimą apimanti klasterių veikla įprastai yra ilgalaikis ir daugialypis procesas, labiausiai jis sietinas su neapibrėžtumu ateityje, išorės kapitalo imlumu ir net nežinomų rizikos rūšių egzistavimu. Todėl, tobulinant klasterių rizikos valdymą, svarbu atrasti saugią erdvę, kur inovaciniai procesai bei paslaugos būtų išbandomi. Be visų kitų rizikos rūšių, kurių apibrėžimai ir vertinimo būdai išplėtoti, Keršys (2008) atskleidė inovacijų klasteriuose rizikos grupes, veiksnius, kategorijas, jos matavimo ir valdymo metodikas. Kita vertus, nepaisant to, kad verslo rizikos apibūdinimas (nors

ir taikomas finansų sektoriaus įmonėms) Baselio III-ajame susitarime dėl bankų kapitalo pakankamumo yra aktuali problema, o rizikos valdymo priemonės ir toliau stipriai tobulinamos, verslo klasterių veikloje atsiranda papildomų specifinių rizikos rūšių, į kurias būtina atsižvelgti siekiant suplanuoti ir užtikrinti sklandžią klasterio veiklą.

Diegiantys inovacijas verslo klasteriai neretais atvejais susiduria su problemomis, kurios apsunkina inovacinių procesų eigą. Yra pastebėta, kad organizacijos ir jų vadovai yra labiau linkę rizikuoti tose srityse, kuriose konkrečiai žinomos galimybės ir potencialios pasekmės (Giedraitytė, Raipa, 2012). Tačiau pažangių tinklaveikos principu veikiančių organizacijų valdyme egzistuoja poreikis aktyviai reaguoti į vidinius ir išorinius pokyčių procesus, atsižvelgiant ne tik į esamą padėtį, bet ir siekiant įvertinti galimų pokyčių įtaką.

**Nepakankamas verslo partnerių tarpusavio pasitikėjimas.** Verslo partnerių tarpusavio pasitikėjimas yra kritiškai svarbi bet kurios verslo partnerystės sąlyga. Pasitikėjimo kitais klasterio nariais stoką lemia daugelis priežasčių. Pavyzdžiui, Lietuvos atveju pasitikėjimui verslu, nepatiklumui naujovėms ir visai verslo kultūrai didelę įtaką daro vykusios privatizacija, restruktūrizacija, globalizacija ir kiti išorės pokyčiai, kurie nepriklausomybės laikotarpiu radikaliai pakeitė anksčiau buvusius ryšius, pasikeitė daugelio įmonių vadovai.

**9 Prielaida.** Sąlygiškai lengvos ir mažai kompetencijos reikalaujančios sąlygos, pvz. gana nesudėtingas ES finansinės paramos pasiekiamumas, iškreipė nemažos dalies verslininkų požiūrį į profesionalią vadybą ir verslo sampratą (reiškiny s savo esme panašus į verslo subjektų mokesčių planavimą). Taip pat nėra iki galo susiformavusi verslo kultūra, reikalaujanti iš partnerių griežto sutartų sąlygų laikymosi. Be to, įprastinis požiūris į verslo organizavimą menkai skatina įmones specializuotis, taip pat šį procesą stabdo siekis išvengti priklausomybės nuo kitų verslo subjektų apsaugant savo verslo interesus. Sunkiausiai pataisoma priežastis yra faktas, kad dėl nepakankamos kompetencijos ir techninių bei kitokių galimybių stokos sudėtinga vietoje rasti kokybišką ir patikimą verslo partnerį.

**Veiklos partnerystėje patirties ir kompetencijos stoka.** Klasterių, kitų kooperacinių verslo partnerystės formų bei virtualių verslo sistemų valdymas kokybiškai iš esmės skiriasi nuo įprastinės verslo įmonės vadybos. Be to, šioje vadyboje yra ryškūs ir mokslo vadybos elementai. Nėra pakankamai asmenų, gebančių užtikrinti sklandų bendradarbiavimą tarp skirtingų institucijų ir kurie gebėtų suvokti bei suderinti pelno siekiančių ir ne pelno siekiančių institucijų interesus.

**10 Prielaida.** Lietuvos klasterių veiklos istorijoje užsienio partnerių, kurie suteiktų ne finansavimo šaltinius, o kompetencijas, įtraukimas išlieka vis dar retas reiškinys. Nėra iš esmės pasikeitęs ir atitinkamų valdymo institucijų požiūris į inovacinių projektų įgyvendinimą. Šiuo metu Lietuvos įmonėse bei organizacijose yra tik ribotas skaičius žmonių, turinčių tokią kompetenciją.

**Interesų nesutapimas ir paslėpta konkurencija.** Verslo interesų įvairovė gali žlugdyti klasterių veiklą, kadangi jo narių interesai ir prioritetai gali skirtis tarpusavyje. Klasterį sudarančios įmonės gali būti tarpusavyje konkuruojantys verslo subjektai, todėl tokios aplinkybės apsunkina jų bendradarbiavimą dalijantis technologinėmis žiniomis ir informacija apie rinkas bei kitus svarbius verslo procesus, kuri turėtų būti išnaudota kuriant inovacijas ar kitaip plėtojant klasterio veiklą. Visa tai riboja kokybišką ir pakankamą apsi-keitimą informacija tarp dalies klasterį sudarančių verslo įmonių. Tokiomis aplinkybėmis

dažniausiai inovacijų klasterio veikla negali būti efektyvi be kokybiškos informacijos ir jos mainų.

**Technologinė rizika.** Kaip ir daugeliui verslo subjektų, klasteriui, ypač komercializuojančiam inovacijas, svarbu apsaugoti savo verslą neplatinant konfidencialios informacijos apie sukurtas technologijas. Tokiomis aplinkybėmis būtina išsaugoti konfidencialumą, ir tai yra sudėtinga užduotis, jei klasterį sudaro daug skirtingų subjektų su skirtingais interesais. Taip pat komercializuojant inovacijas visada išlieka rizika, kad kiti konkurentai sukurs pažangesnes technologijas, kurios suteiktų jiems konkurencinį pranašumą užimant kuriamo produkto rinką. Be to, nepaisant egzistuojančių teisinių instrumentų apsaugant išradimus, išlieka aktualus uždavinys apsaugoti savo idėjas nuo nelegalaus kopijavimo. Vis dėlto ir šiuo atveju nėra patikimo būdo, padedančio efektyviai apsaugoti klasterio interesus. Patentavimas tokio pobūdžio problemas sprendžia tik iš dalies.

**Neadekvataus išorinio finansavimo rizika.** Komercializuojant inovacijas nėra iki galo aišku, kokios apimties finansavimas reikalingas visaverčiam inovacija pagrįstos verslo idėjos realizavimui. Dėl didelio neapibrėžtumo ir dėl potencialiai skirtingų verslo interesų išlieka sudėtinga net ir rizikos kapitalo fondai skirti adekvatų finansavimą tais atvejais, kai verslo planas yra pagrįstas labiausiai ne patirtimi, o lūkesčiais, kad inovacijos komercializavimas bus sėkmingas. Šią problemą pagilina ir tai, kad finansų sektoriaus įmonės yra jautrios rizikos šaltinių pokyčiams.

**Koreliacijos rizika.** Suteikdamas finansavimą klasterio projektui kreditorius ne tik rizikuoja dėl atskiros paskolos negrąžinimo, bet ir prisiima papildomą sisteminio pobūdžio riziką, atsirandančią dėl klasterio narių tarpusavio ryšių, t.y. kai kelias finansines pozicijas sieja ta pati ekonominės veiklos rūšis bei tikslas, paskolas gavusios įmonės priklauso tam pačiam akcininkui arba nuo tos pačios inovacijos komercializavimo sėkmės ir pan. Dėl to kyla poreikis išskaidyti kredito riziką. Nustatyti priklausomybę tarp atskirų įmonių nemokumo – sudėtingas uždavinys dėl tam reikalingų duomenų trūkumo, juo labiau, kad kelių susijusių įmonių bankrotas vienu metu yra itin retas įvykis (Valužis, 2008). Vertinant koreliacijos riziką dar nėra sukurta patikimų, stabilių ir užtikrinančių aiškų kiekybinį keleto skolininkų susietumo interpretavimą metodų, padedančių kiekybiškai įvertinti keleto portfelio ar kitokio rinkinio komponentų koreliuotumo lygį (Skaržauskienė ir kt., 2014, Valužis, 2008). Kiekybinis verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimas dar nėra pakankamai pažengęs į priekį lyginant su kitais efektyvumo vertinimo metodais ir su matematikos mokslo teikiamomis galimybėmis. Šiuo atveju iškyla daug kiekybinio koreliacijų vertinimo problemų ne vien dėl duomenų trūkumo, bet ir dėl nuolat kintančių priklausomybės struktūrų bei išorinių sąlygų kaitos. Vis dėlto yra sukurta nemažai kredito rizikos modelių, suteikiančių galimybę pakankamu tikslumu įvertinti susijusių nemokumo atvejų rizikos lygį (Valužis, 2008).

Atskiro dėmesio reikalauja informacijos asimetrija, iš dalies apimanti minėtas ir lemianči kitokio pobūdžio rizikos rūšis.

Pirmajame ir antrajame disertacijos skyriuose išanalizavus mokslinę literatūrą, susijusią su verslo klasterių veiklos rizikos vertinimu, galima išskirti mokslinių tyrimų kryptis (žr. 8 lent.).

## 8 Lentelė. Sisteminių riziką įvairiais aspektais analizavę autoriai

Analizuoti aspektai	Autoriai, analizavę sisteminių riziką
Sisteminės rizikos vertinimas	Keršys, 2008; Thomas ir kt., 2008; Valužis, 2008.
Nepakankamas tarpusavio pasitikėjimas	Zartman, 1997; Ahuja, 2000; Salman, Saives, 2005; Meier zu Köcker ir kt., 2011; Barsoumian ir kt., 2011; Babkin ir kt., 2013; Skaržauskienė ir kt., 2014.
Apribotos galimybės priimti operatyvius sprendimus	Zartman, 1997; Krackhardt, 1999; Newman, 2005; Simsek, 2009; Boja, 2011.
Nevienodas skirtingų klasterio narių įnašas į bendrą veiklą	Newman, 2005; Valužis, 2008; Provan ir kt., 2007; Boja, 2011; Yang ir kt., 2011; Skaržauskienė ir kt., 2014; Kalay, Lynn, 2014.
Kompetencijų trūkumas ir būtinybė samdyti ekspertus iš išorės	Oakey, 1985.
Nepakankamas finansavimas	Svensson, 2007; Hall, 2009; Schwarz ir kt. 2010.
Idėjų nepakankamumas	Oakey, 1985; Debackere, Veugelers, 2005.
Technologinių ir kitų žinių stoka	Oakey, 1985; Debackere, Veugelers, 2005; Hillairet, Jiao, 2009; Yang ir kt., 2011; Barsoumian ir kt., 2011; Giedraitė, Raipa, 2012; Vasauskaitė ir kt., 2011.
Sunkumai derinant pozicijas ir veiksmus	Zartman, 1997; Krackhardt, 1999; Newman, 2005; Debackere, Veugelers, 2005; Simsek, 2009; Yang ir kt., 2011; Skaržauskienė ir kt., 2014.
Nepakankama komunikacija ir veiksmų koordinavimas	Zartman, 1997; Newman, 2005; Debackere ir Veugelers, 2005; Yang ir kt., 2011; Babkin ir kt., 2013.
Vadybinių kompetencijų suvaldant inovacijų kūrimo procesus stoka	De Ferranti ir kt., 2003; Yang ir kt., 2011.
Abejotina kuriamos inovacijos vertė	Debackere ir Veugelers, 2005; Yang ir kt., 2011; Barsoumian ir kt., 2011.

Šaltinis: sudaryta: autorės

## 2.9. Informacijos asimetrija verslo klasterio veikloje

### 2.9.1. Informacijos asimetrijos įtaka verslo klasterio veiklai

Be intensyvios verslo klasterio konkurencijos su kitais ūkio subjektais, finansinių rizikos rūšių, kurias galima klasifikuoti remiantis Baselio III susitarimu dėl bankų kapitalo pakankamumo ir gerai žinomo neapibrėžtumo, susijusio su inovacijų kūrimu, rizikos struktūrą sudaro ir kitos svarbios verslo klasterių veiklai būdingos komponentės: moralinė rizika, tampriai susijusi su skirtingomis klasterio narių kompetencijomis, ir informacijos asimetrija. Rizikai dėl informacijos asimetrijos būdinga keletas pagrindinių tipų: klasterio narių tarpusavyje (įskaitant tarpusavio pasitikėjimą, t.y. klasteriui priklausantys subjektai ir galutiniai klasterio produkcijos vartotojai), sąveikaujant su išorės partneriais (keičianris informacija apie technologijas, situaciją rinkose ir pan., sudarant pirkimo sandorius sudarant pardavimo sandorius, užsitikrinant išorės finansų institucijų teikiamą finansavimą ir pan.).

Informacijos asimetrija reiškia, kad visi klasterio nariai disponuoja ne vienoda struktūra ir kiekiu informacijos, būtinos verslo klasterio veiklai ir inovacijos kūrimui. Informacijos asimetriją verslo klasteryje taip pat lemia skirtinga jo narių specializacija ir skirtingi kompetencijų lygiai bei skirtinga atskirų klasterio narių įnašų kuriant inovacijas svarba: idealioju atveju kiekvienas klasterio narys turėtų santykinai vienodą pranašumą kitų klasterio partnerių atžvilgiu, tačiau ši problema galėtų būti išspręsta tarpusavio pasitikėjimu. Kitais atvejais, jei partnerystės sutartyje nėra apibrėžta tarpusavio santykių (įnašų) skirtingos svarbos galimybė (t.y. skirtingi narių svoriai verslo klasterio veikloje), susidaro grėsmė tarpusavio trinčiai, kurių prevencijai geriausiu atveju reikalingos laiko sąnaudos deryboms, o kitais atvejais – klasterio narių kaita ir dėl to stringanti jų veikla. Labiausiai tikėtina informacijos asimetrijos išraiška verslo klasterių veikloje atsiranda dalinantis „know-how“: kiekvienas klasterio narys, įnešantis savo įnašą į inovacijų kūrimą, išmano apie jį (savo įnašą) daugiau už kitus klasterio narius. Siekiant užtikrinti veiklos efektyvumą, inovacijos kūrimo strategija rizikos valdymo požiūriu turėtų būti tokia, kad galėtų apsaugoti klasterį (ir inovacijų kūrimo procesą) nuo jo narių „nepakeičiamumo“ ir komercinės informacijos „nutekėjimo“. Tačiau praktinėje veikloje sudėtinga tokias nuostatas įgyvendinti, vien tik konfidencialumo sutarčių pasirašymo nepakanka, ir tokie veiksniai lemia ne tik klasterių patrauklumą potencialiems investuotojams, naujų partnerių pritraukimą, kapitalo ir kitų išteklių koncentraciją, bet ir klasterių (taip pat jų išteklių) skaidymąsi.

**Siekis dominuoti klasteryje** ir stiprinti įtaką klasterio nariams bei didinti pelno dalį gali lemti įvairius nesutarimus ar netgi konfliktus tarp klasterio narių ir kelti grėsmę paties klasterio gyvybingumui. Tai reiškia, kad intensyvi konkurencija klasterio viduje ne tik yra skatinantis tobulėti jo narius veiksnys, bet ir gali būti destruktivių procesų šaltinis. Tai tiesiogiai ar netiesiogiai daro įtaką viso klasterio veiklos rezultatams. Taip pat daroma prielaida apie tai, kad susitarus dėl klasterių narių įnašų svarbos kuriant inovacijas kitose derybose su išorės finansuotojais klasterio narių informacijos asimetrija įtakos neturi.

Suprantama, kad pasitikėjimas yra esminis veiksnys, kuriuo grindžiamas verslo subjektų bendradarbiavimas. Šio veiksnio įtaka technologijų perdavimo ir inovacijų kūrimo procese bei bendradarbiaujant skirtingų verslo sektorių atstovams išlieka lemiamą. Verslo aplinkoje rizika ir investavimo galimybės yra glaudžiai susijusios su neužtikrintumu, informacijos asimetrija ir pasitikėjimo trūkumu. Kita vertus, informacijos (ypatingai žinių) dalijimasis padeda klasterio narių tarpusavio supratimui ir bendradarbiavimui, ir tai padeda didinti tarpusavio pasitikėjimą. Be to, adekvati informacija padeda tiksliau įvertinti partnerių patikimumą, išvengti nesupratimų derybų metu ir prisideda sumažinant sandorių bei produkcijos sąnaudas. Buvo išnagrinėta nemažai atvejų, įrodančių, kad tarpusavio pasitikėjimas tarp verslo partnerių ir asimetriškos informacijos šalinimas padeda sumažinti sandorių sąnaudas. Taigi informacijos asimetrija ir pasitikėjimo trūkumas reiškia neigiamą poveikį verslo klasterio veiklai ir inovacijų kūrimui (Akerlof, 1970; Anton, Yao, 1998; Hall, 2009; Schwarz ir kt., 2010).

Pagrindiniai rizikos šaltiniai: realios situacijos nesupratimas ir kritinės kredito rizikos ribos nesuvokimas, taip pat – nuolatinė grėsmė iširti verslo klasteriui. Kita vertus, klasterio žlugimas nereiškia, kad visi klasterio nariai pralaimi: šios situacijos laimėtojai iš esmės yra tie, kurie savo iniciatyva nesidalija su kitais pakankamo lygio informacija ir iš esmės

inicijuoja klasterio skaidymąsi. Tai reiškia, kad idėjos nebūtinai lieka neįgyvendintos: gali būti ir taip, kad įgytos ir kitiems klasterio nariams neatskleistos žinios tampa naujo (nebūtinai inovatyvaus) verslo prielaida. Taip pat yra ir kitų inovacijų klasterių rizikos šaltinių: klaidingas tyrimų objekto pasirinkimas dėl informacijos asimetrijos, statistinės informacijos nepakankamumas, veiksmingų prototipų identifikavimo priemonių trūkumas (Babkin ir kt., 2013). Be to, informacijos asimetrija tarp įmonių ir jų klientų yra vienas iš reikšmingų klasterio plėtros šaltinių, kadangi tipiniu atveju inovacijas kuriančios įmonės iš pradžių rinkai suteikia nepakankamos kokybės produktus, kol jų gamybos veiksniai, rinkotyra ir produktas tampa subalansuoti bei atitinka rinkos poreikius. Tokio klasterio augimas pagrįstas mokymuisi iš atliekamos veiklos (angl. *learning by doing*).

Mokslinėje literatūroje (Akerlof, 1970; Anton, Yao, 1998; Hall, 2009; Schwarz ir kt., 2010) atskleidžiama, kad partnerių pasitikėjimas ir sandorių sąnaudos yra tarpusavyje glaudžiai susijusios, ir pasitikėjimo trūkumas vienas iš aktualiausių sąnaudų šaltinių kuriant bei komercializuojant inovacijas. Viena iš pagrindinių kliūčių, dėl kurių novatoriškos įmonės susiduria su reikšmingomis sąnaudomis siekdamos patekti į tikslines rinkas, yra tinkamų partnerystės tinklų stoka ir informacijos asimetrija tiekimo grandinėse. Klasterio valdymo politika turėtų būti siekiama išvengti arba mažinti šiuos trūkumus. Verslo klasteriams priklausančių įmonių vadovai įvertino keitimąsi informacija. Remiantis apklausos duomenimis, klasteriams priklausančių įmonių vadovai įsitikinę, kad klasteryje vyksta (The Gallup Organization, 2006):

- keitimasis informacija apie situaciją rinkoje (62%);
- keitimasis geriausia praktika (57%);
- keitimasis informacija apie technologijas (55%).

Tai reiškia, kad klasteriai vietoj intensyvių žinių ir technologijų mainų yra labiau linkę intensyvuoti bendradarbiavimo ryšius tarp tiekėjų ir klientų (Barsoumian ir kt., 2011). Kita vertus, kiti tyrėjai yra atskleidę, kad pasitikėjimas palengvina sandorius tarp organizacijų sumažindamas, pvz., informacijos paieškos, derybų, stebėsenos ir vykdymo sąnaudas. Be to, nustatyta, kad partnerių patikimumo suvokimas priklauso nuo sandorio finansinės ir informacijos apimtys bei tikslumo, bendradarbiavimo lygio ir kitų veiksnių, susijusių su sandorio sąnaudomis.

**Informacijos asimetrija ir moralinė rizika.** Informacijos asimetrija ir moralinė rizika yra glaudžiai susijusios. Be to, informacijos asimetriją lemia moralinė rizika, susijusi su asmenų moralinėmis savybėmis, bendrąja verslo kultūra ir atskiro klasterio nario – organizacijos vidine kultūra. Neišnaudotos galimybės: slepiamos informacijos atveju vienas klasterio narys, nežinodamas visų sąlygų, gali neišnaudoti viso savo potencialo, ir vien dėl šios priežasties nesuteikti inovacijų kūrimo procese visko, ką galėtų. Informacijos asimetrija yra glaudžiai susijusi su moraline rizika. Moralinės rizikos problema susijusi su posutartiniu oportunitizmu ir nestebimos asimetrinės informacijos egzistavimu. Kadangi informacijos asimetrija didesniu ar mažesniu mastu būdinga kiekvienam sandoriui, siekiamos didesnio pasitikėjimo organizacijos yra labiau linkusios bendradarbiauti su ilgalaikiais partneriais, su kuriais informacija yra patikimesnė ir prieinama. Moralinės žalos įvertinimas kiekybiniais metodais yra sudėtingas dėl daugelio priežasčių. Kaip moralinė rizika, informacijos asimetrija yra mokslinių tyrimų atspirties taškas, o ne pagrindinis objektas. Tik atskirais atvejais ji gali būti įvertinta taikant kiekybinius metodus.

Informacijos asimetrijos kaip papildomos rizikos šaltinio poveikis inovacijų klasterių veiklai dar nėra pakankamai iširtas. Informacijos asimetrija reiškia, kad visi klasterio nariai valdo skirtingos struktūros ir turinio informaciją, reikalingą klasterio veiklai. Labiausiai tikėtina, kad informacijos asimetrija verslo klasteriuose pasireiškia dalijantis žiniomis bei perduodant technologijas, tačiau tuo pačiu siekiant išsaugoti savo konkurencinį pranašumą kiekvieno kito klasterio nario atžvilgiu. Inovacijų plėtros strategija, atsižvelgianti į rizikos valdymą turėtų būti tokia, kad apsaugotų klasterį ir inovacijų kūrimą nuo grupės narių nepakeičiamumo ir komercinės informacijos nutekėjimo. Tačiau praktikoje tokios nuostatos sunkiai įgyvendinamos, nes vien tik pasitikėjimo pasirašant susitarimus nepakanka (tai priklauso nuo bendradarbiavimo kultūros išsivystymo, vertybinių nuostatų ir pan.), ir šie veiksniai lemia ne tik klasterių patrauklumą potencialiems investuotojams, siekiant pritraukti naujų partnerių, kapitalo ir kitų išteklių koncentracijai, bet ir jų fragmentaciją.

Informacijos asimetrija įprastai taikoma kaip kiekybinio modeliavimo prielaida, apribojanti galimų sprendimų (arba jų įverčių) aibę ir metodų pasirinkimą prielaidomis. Kita vertus, priimant sprendimus informacijos asimetrija priklauso nuo kompetencijų lygio, be to, svarbu atsižvelgti į tai, kad inovacijų kūrimas ir konkurencingumo palaikymas bei verslo ekonominis gyvybingumas priklauso nuo lūkesčių. Be to, svarbu pabrėžti, kad ta pati informacija ir jos asimetrija gali lemti skirtingus skirtingų vadovų sprendimus net ir atsižvelgiant į jų elgsenos racionalumo prielaidas.

Informacijos asimetrija gali būti traktuojama kaip informacijos, prieinamos kiekvienam klasterio nariui, neišsamumas ir nevienodumas. Informacijos asimetrija ir pasitikėjimo trūkumas verslo klasteryje atsiranda dėl skirtingos jo narių specializacijos, skirtingo kompetencijų lygio ir skirtingo įnašo į bendrą klasterio veiklą reikšmingumo kuriant inovacijas: idealioju (homogeniško tinklo) atveju, visi klasterio nariai turėtų įgyti tą patį santykinį pranašumą kitų klasterio partnerių atžvilgiu, ir informacijos asimetrijos problema galėtų būti išspręsta remiantis abipusiu pasitikėjimu. Be to, būtina atkreipti dėmesį į faktą, kad daugeliu atvejų informacijos asimetrija yra traktuotina kaip dydis, turintis besikeičiančią laikui bėgant struktūrą (informacijos turinį ir kiekį), kuri klasteryje apdorojama taikant skirtingo lygio kompetencijas, t.y. informacijos asimetriją galima interpretuoti kaip priklausančią nuo laiko atsitiktinį kaupiamąjį (angl. *cumulative*) procesą.

Siekis dominuoti klasteryje ir stiprinti įtaką kitiems klasterio nariams bei pelno padidėjimas gali sukelti įvairių skirtumų ar net konfliktų tarp jų, padidinti grėsmę klasterio ekonominiam gyvybingumui. Visa tai reiškia, kad intensyvi konkurencija klasterio viduje skatina jo narius ne tik tobulėti, bet taip pat gali lemti destruktivius veiksmus. Kitais atvejais, jeigu kiekvieno klasterio nario įnašo reikšmingumas nebuvo apibrėžtas partnerystės susitarimuose, atsiranda grėsmė, kad klasterio nariams bus sudėtinga pasiekti susitarimus, o tokių nesutarimų prevencija geriausiu atveju reikalauja laiko deryboms, kitais atvejais - klasterio narių kaitos ir todėl lemiančios klasterio veiklos nuosmukius. Technologijų perdavimo atveju kultūriniai skirtumai tarp mokslo ir verslo atstovų gali padidinti informacijos asimetriją. Dėl nuslėptos informacijos klasterio narys, nežinodamas visos reikalingos informacijos, negali atskleisti viso savo potencialo, ir vien tik dėl šios priežasties neprisideda tiek, kiek galėtų prisidėti, kurdamas inovaciją. Taip pat informacijos asimetrija gali sukelti moralinę riziką, susijusią su asmens moralinėmis savybėmis, bendrąja verslo kultūra ir atskiro klasterio nario dvasine kultūra.



## 2.9.2. Informacijos asimetrija ir žinių bei technologijų perdavimas

Debackere ir Veugelers (2005) atskleidė, kad informacijos asimetrija tarp verslo ir mokslo sektorių yra rimta kliūtis žinių ir technologijų perdavimui. Informacijos asimetrija atsiranda dėl komunikacijos ir tarpusavio supratimo stokos, kuri lemia sunkumus įvertinant žinių ir technologijų komercializavimo galimybes ir galutinio produkto komercinį gyvybingumą ir vertę, taip pat – iš anksto (lot. *ex ante*) įvertinant mokslo ir technologijos lygį ir kokybę bei poreikį kuriant inovatyvius produktus. Šiuo atveju svarbiausia technologijų perdavimo centrų funkcija yra sumažinti informacijos asimetriją ir neigiamą poveikį dėl bendravimo tarp mokslo ir verslo sektorių trūkumo bei kultūrinių skirtumų. Įprastai jie veikia kaip mokslinių tyrimų institucijų padaliniai, įstaigų arba technologijų parkai ir siekia sudaryti palankias sąlygas žinių ir technologijų perdavimui bei paskatinti mokslo ir verslo bendradarbiavimą bei tarpusavio supratimą ir palengvinti bei supaprastinti formalius žinių ir technologijų perdavimo procesus, reikalingus įvertinti technologijų komercializavimo galimybes ir t.t. Be to, šios institucijos taip pat teikia administracinę paramą mokslo žinių ir technologijų perdavimo procesui, valdomam teisės ir finansų institucijų, tarpininkauja žinių ir technologijų perdavimu tarp tyrėjų, mokslinių tyrimų institucijų ir įmonių (Debackere, Veugelers, 2005).

Inovacijų kūrimas ir technologijų perdavimas gali būti apibūdinamas abipuse informacijos asimetrija: dažniausiai mokslininkai turi technologinių žinių, tarpininkai ir verslininkai turi sukaupe daugiau praktinių žinių ir patirties („*know-how*“) rinkodaros ir kitose organizacinėse veiklos srityse. Technologijų perdavimas yra daugialypis reiškinys, apimantis ir formalų, ir neformalų įvairių sričių veikėjų integravimo procesą. Technologijų perdavimas gali vykti keliais formaliais būdais, pvz., naujų inovatyvių įmonių kūrimu, licenzijų įsigijimu, užsakymu arba dalijimusi su kitais tyrimo partneriais, pumpurinių įmonių ir kt. steigimu. Taip pat svarbūs neoficialūs technologijų perdavimo būdai, tokie kaip neoficialūs socialiniai santykiai, personalo mainų programos, konsultacijos, bendros mokymo programos ir kt. Technologijų perkėlimo politika dažnai panaikina bendrą inovacijų politikos skatinimą, todėl nesuteikia praktinių rezultatų, nes neatsižvelgiama į specifines technologijų perdavimo proceso ypatybes. Kita vertus, egzistuoja įvairūs technologijų perdavimo inovacijoms scenarijai, o kai kurie iš labiausiai verslių tyrėjų nesutinka perduoti žinių apie technologijas kitiems, bet vietoj to patys kuria savo verslą.

Net palanki technologijų vystymo politika yra nepakankama ir neužtikrina laimėjimų inovacijų kūrimo ir komercializavimo srityje. Tipinė problema yra pernelyg maža verslininkų kompetencija inovacijų kūrimo kontekste. Naujų technologijų diegimas įmonės veikloje susijęs su didelės rizikos rūšimis, atitinkančiomis gamybos procesus ir organizacinių sistemų pertvarką. Planuojant naujų technologijų diegimą, būtina įvertinti daugelį veiksnių. Kai kurie iš jų yra susiję su bendrąja šalies ekonomine padėtimi, BVP augimu ir jo struktūriniais pokyčiais, pramonės produkcijos perkėlimu ir darbo sąlygų pasikeitimu (Vasauskaitė ir kt., 2011). Be to, daugeliui verslininkų būdingas ilgalaikis apetitas potencialiam pelnui, investuojant kiek įmanoma mažiau nuosavo kapitalo. Nors verslo subjektams svarbu išvengti rizikos, jų inovacijos komercializavimo verslo modeliams darantis įtakos neapibrėžtumas dėl globalizacijos raidos ir naujesnių bei pažangesnių technologijų atsiradimo iš dalies priklauso nuo tyrėjų, kurie labiausiai orientuojasi į konkrečias mokslines problemas, tačiau taip pat gali būti įtakotas inovacijų diegėjų.



### 2.9.3. Informacijos asimetrija ir išorinis verslo klasterių veiklos finansavimas

Verslo klasterio veiklos yra pagrįstos tinklaveika, nes geografinis artumas tarp skirtingų klasterio narių padeda efektyviam keitimuisi informacija ir žinių skleidimui, ir tai didina kompetencijas bei suteikia pranašumų pajėgumui kurti verslo inovacijas. Kita vertus, nėra aišku, ar tai suteikia papildomos naudos siekiant gauti finansavimą, ir tikslingą finansavimo poveikį (Wang, 2015). Įprastai informacijos asimetrija turi būti toleruojama išorės investuotojų. Tai esminis dalykas, nes dažniausiai išorinis finansavimas yra būtina sąlyga kuriant inovacijas ir verslo klasterių veiklai. Kita vertus, informacijos asimetrija būtina, siekiant užtikrinti pasitikėjimą dėl projekto tęstinumo. Investuotojo požiūriu inovacijų kūrimas savaime gali atrodyti kaip didžiulis neapibrėžtumo bei rizikos šaltinis, ir tai yra bene svarbiausias derybų objektas. Informacijos asimetrija būdinga tarp verslo įmonių vadovų ir potencialių finansuotojų. Inovacijų klasterių atveju ši problema gali būti tik dar didesnė. Be to, svarbu pabrėžti, kad verslo įmonių (taip pat – ir verslo klasterio) vadovai turi daugiau informacijos apie įmonės ar klasterio mokumą ir apie tai, kokio lygio yra nemokumo grėsmė, nei išorės investuotojai. Kita vertus, investuotojai turi skirtingą informaciją (Hillairet, Jiao, 2009).

Verslo klasterių finansavimo tyrimai rodo, kad tarpusavio sąveika daro reikšmingą įtaką finansavimui ir valdymui, įprastai sutelkiant dėmesį ryšiams tarp verslo įmonių ir bankų arba kitų finansuotojų (pvz., rizikos kapitalo fondų) arba neformalių finansų institucijų (pvz., pinigų skolintojų). Įvairiose aplinkose, ypač naujose rinkose, kuriose įvairios sistemos vis dar nėra išstobulintos, kuriamas socialinis kapitalas ir pozityvus bendradarbiavimas klasterio viduje turi teigiamos įtakos bankų ir rizikos kapitalo investuotojų sprendimams (Wang, 2015).

Naudodamiesi tik neišsamia informacija, investuotojai neturi pakankamai galimybių tiksliai įvertinti subjekto žlugimo tikimybę, todėl nemokumas tokiais atvejais tampa sunkiai prognozuojamu įvykiu, ir atskirais atvejais tokios situacijos gali būti vertinamos kaip per daug rizikingos investicijoms vadovaujantis konservatyvumo principu (angl. *principle of conservatism*)<sup>5</sup>. Tai taip pat gali reikšti, kad kredito rizikos priedai (angl. *credit spread*) įprastai būna nenuliniai net trumpo laikotarpio skolinimo atvejais. Neišnykstantys trumpalaikio skolinimo kredito rizikos priedai gali būti vertinami kaip skaidrumo priedai (Yu, 2002).

MTEPI atveju informacijos asimetrijos problema susijusi su tuo, kad tyrėjai ar ketinantys diegti naują technologiją verslininkas dažnai turi išsamesnę informaciją apie planuojamą inovacijų diegimo projekto pobūdį ir jo sėkmės tikimybę nei potencialūs išoriniai investuotojai. Todėl inovacijų plėtros finansavimo rinka yra panaši į „citrinų“ (angl. „lemons“)

5 Konservatyvumo (apdairumo) principas reiškia, kad, renkantis iš keleto organizacijos veiklos apskaitos ir įvertinimo metodų, pirmenybė teikiama tam, kurį pritaikius įmonėjai būtų nepalankiausi. Tokia nuostata grindžiama tuo, kad ir įmonės valdytojai ar savininkai, ir potencialūs investuotojai yra apsaugomi nuo perdėto optimizmo vertinant įmonės veiklą bei priimant sprendimus, nuo kurių priklauso ateities rezultatai. Praktiškai taikant konservatyvumo (apdairumo) principą reikia vadovautis tokiais nuostatomis:

- jei galima taikyti keletą įmonės turto įvertinimo būdų, reikia pasirinkti tą, kuriuo įvertinto turto kaina būtų mažiausia;
- nustatant pajamas apskaitoje turi būti pripažintos tik tos, kurios tikrai uždirbtos.
- nustatant sąnaudas, jų suma neturi būti sumažinta. (žr. [http://srpa.lt/konkurencingas\\_verslas/?page=315](http://srpa.lt/konkurencingas_verslas/?page=315)).

rinką, modeliuotą Akerlof<sup>6</sup> (Akerlof, 1970; Hall, 2009). Atskiru „citrinų“ rinkos modelio atveju, MTEP projektų rinka galėtų išnykti, jei informacijos asimetrijos problema būtų per didelė. Informacijos asimetrijos sumažinimas dėl išsamesnio atskleidimo yra riboto veiksmingumo, kadangi kopijuoti išradimų idėjas gana paprasta. Dėl šios priežasties verslo subjektai nenoriai atskleidžia savo novatoriškas idėjas rinkai. Faktas, kad informacijos atskleidimo konkurentams sąnaudos būna didelės, sumažina pateikiamos informacijos apie galimą projektą kokybę (Anton, Yao, 1998). Taigi informacijos asimetrijos poveikis kartu sušvelnina problemą, kad įmonės ar verslo klasteriai ir išradėjai patirtų didesnes kapitalo sąnaudas dėl „citrinų“ premijos (Hall, 2009; Schwarz ir kt., 2010).

Dėl informacijos asimetrijos ir šios problemos vengimo sąnaudų įmonės ar verslo klasteriai bei išradėjai patiria didesnes kapitalo pritraukimo MTEPI ir inovacijų komercializavimo veiklai sąnaudas dėl „citrinų“ rinkai (angl. *lemon market*) būdingo priedo (Hall, 2009, Schwarz ir kt., 2010). Atskiru atveju, kai inovacijos gali būti finansiškai remiamos valstybės institucijų, joms tampa sudėtinga atrinkti pavienius išradėjus, užtikrinančius pačius vertingiausias sprendimus siekiant apsaugoti investicijas nuo lėšų paskirstymo nesėkmingiems projektams dėl problemų, susijusių su informacijos asimetrija. Ši grėsmė ypač didelė pradinės stadijos (angl. *early-stage*) tyrimų projektams, kurių rezultatai dažniausiai būna neaiškūs. Įdomių ir potencialiai sėkmingų projektų atranka bei jų vertinimo metodikos nustatymas ne tik atsakingas, bet ir brangus procesas (Svensson, 2007), kadangi reikalauja kompetentingų darbuotojų, specializuotų žinių ir laiko, ir tai ne visais atvejais įmanoma viešojo sektoriaus institucijose. Be to, nedidelio masto išradėjai dažniausiai gali būti ne visai tinkamai pasirengę ir todėl nepakankamai konkurencingi lyginant su didesnio masto mokslinių tyrimų institucijos projektais (Svensson, 2007).

#### 2.9.4. Informacijos asimetrijos poveikis ir verslo klasterio veiklos efektyvumas

Nepaisant požiūrio į informacijos asimetriją kaip į vieną iš svarbiausių verslo rizikos šaltinių ir objektyvią verslo sąlygą, apribojančią veiklos efektyvumą, galima rasti ir teigiamų jos savybių. Pasirodo, kad, priešingai nei gautos žinios ir eksperimentavimas, informacijos asimetrija yra palankesnė sąlyga deryboms, o lygiavertis suvokimas trukdo procesų efektyvumui ir patenkinamo lygio rezultatams. Be to, asimetrinių derybų procesas tyrėjų analizuotais atvejais lėmė nuosaikesnius ir labiau abipusiai priimtinius rezultatus nei simetrinės.

Klasterio narių tarpusavio komunikacijos ir derybų efektyvumas gali būti suprantamas kaip sąryšis tarp pastangų dalintis informacija ir derybų rezultatų. Taigi veiksmingos derybos reikalauja informacijos apie ekonominę veiklą, reikalingos stebėsenai ir aktualių signalų nustatymui. Tokia verslo sąlygų analizė turėtų būti taikoma prieš atliekant planuojamos veiklos sąnaudų ir naudos analizę. Taigi, informacijos mainų sąnaudos gali būti lyginamos su nauda (pelnu), kurią lemia pasinaudojimas tokia informacija. Taikant „gerų“ derybų apibrėžimus veiksmingos derybos apima ir pasitenkinimą jomis. Kita vertus, informacijos

6 George Arthur Akerlof (g. 1940 m. birželio 17 d.) – JAV ekonomistas, Georgetowno universiteto McCourt viešosios politikos mokyklos profesorius ir Berkeley universiteto profesorius emeritas, 2001 m. Nobelio ekonomikos premijos laureatas.

asimetrijos nebuvimas nereiškia, kad išnyksta problemos, susijusios su informacijos pakankamumu. Pavyzdžiui, lošimų teorijoje gerai žinomas faktas, kad informacijos simetrija gali lemti aklavietę, kadangi dalyvių elgsena ir jų ribotos galimybės atlikti veiksmus dažniau nulemia aklavietę nei efektyvų procesą, užtikrinantį patenkinamus rezultatus (Zartman, 1997). Aukšto lygio informacijos simetrija skatina kiekvieną sandorio šalį tikrinti ir iš dalies kontroliuoti kitos šalies veiksmus, ir tai verčia jas visų pirma labiau siekti užtikrinti ir palaikyti savo statusą nei pasiekti susitarimą. Kita vertus, žemo lygio informacijos simetrija sudaro sąlygas suvienyti skirtingas sandorio šalis, kurios veikia atvirkštine simetrine tvarka ir padeda pasiekti tą patį rezultatą. Sandorio šalys šiuo atveju patenka į aklavietę, kadangi neturi pakankamai galių atlikti kitų sau naudingų veiksmų, ir tai lemia didesnį jų polinkį ginti savo pozicijas (statusą) nei siekti susitarimo. Taigi, informacijos simetrija sudaro sąlygas atsirasti ir didėti sandorio šalių ar partnerių priešiškumui bei užsitęsti deryboms konfliktinėse situacijose. Todėl tokiais atvejais reikalingas tarpininkas, kuris turėtų mažiau galimybių, jei abu oponentai turėtų daugiau galių (Zartman, 1997).

### 2.9.5. Verslo klasterių veiklos vertinimo nepilnos ir asimetrinės informacijos sąlygomis metodų apžvalga

**Prielaidos.** Bendroju atveju informacijos asimetrijos įtaka gali būti įvairaus pobūdžio dėl informacijos struktūros įvairovės. Daromos tokios prielaidos:

1. verslo klasterio veikla yra pagrįsta inovacijų kūrimu ir kita bendra veikla, iš kurios visi klasterio nariai tikisi uždirbti pelną ar gauti kitokios naudos ateityje;
2. verslo klasterio nariai prieš įsteigdami klasterį buvo susitarę dėl skirtingo lygio savo įnašo į klasterio veiklą;
3. kiekvienas klasterio narys turi daugiau informacijos, susijusios su savo vaidmeniu (misija) klasteryje, nei kiti klasterio nariai. Be to, šios turimos informacijos pobūdis ir asimetrija gali būti reikšmingai skirtingi.

Kredito rizikos vertinimo modeliuose informacijos asimetrija taikoma kaip viena iš svarbiausių modeliavimo prielaidų. Hillaiert ir Jiao analizavo asimetriškos informacijos įtaką struktūriniam kredito rizikos modeliui, kai nemokumas apibrėžiamas atsitiktiniais difuziniais procesais, t.y. kai atsitiktinis įmonės vertės procesas susilygina su taip pat atsitiktiniu finansinius įsipareigojimus atitinkančiu nemokumo ribos procesu (Hillaiert, Jiao, 2009).

**Žinių poveikio (angl. *spillover*) metodas.** Modeliuojant klasterio veiklą turėtų būti prasmingas informacijos asimetrijos kaip pozityvios arba neigatyvios žinių sklaidos interpretavimas. Empiriniai įrodymai patvirtina žinių sklaidos regionų viduje egzistavimą, nors įrodymai apie tarpregioninių žinių sklaidą yra menki ir nevienareikšmiai (Greunz, 2003, Frenken ir kt., 2010). Be to, teigiamas žinių sklaidos poveikis buvo nustatytas ir tarp regionų (Moreno ir kt., 2005). Kiti tyrėjai atskleidė akivaizdžią teigiamą žinių sklaidą, pvz., tarp JAV regionų (Anselin ir kt., 1997), taip patvirtindami, kad didelis geografinis atstumas daro nereikšmingą įtaką žinių perdavimui ir sklaidai. Neigatyvių žinių sklaidos poveikis tarp įmonių yra asimetriškas ir gali generuoti neigiamų pasekmių (Eeckhout, Jovanović, 2002). Be to, Holod ir Reed (2009) modeliu parodoma, kad informacijos sklaida šalyje gali neigiamai paveikti svarbiausių žinių srauto iš užsienio šalių augimą. Remiantis šia idėja, tą

patį modelį įmanoma taikyti verslo klasterio veiklos modeliavimui darant prielaidas, kad „šalys“, šiuo atveju galėtų būti laikomos klasterio nariais. Tokia idėja palaiiko požiūri, kad inovatyvi įmonių veikla viename regione yra neigiamai paveikta tais atvejais, kai kaimyniuose regionuose inovacijos yra stipriai išvystytos (Zuluaga, 2013).

Pagal Kozyrev (2012), verslo klasterio produkcijos augimas informacijos asimetrijos sąlygomis gali būti nustatomi taikant formulę:

$$x_{t+1} = \begin{cases} (1 + \delta(X_t/x_t)^\alpha)x_t \\ x_t \\ \bar{x} \end{cases} \quad (10)$$

$t$ -tuoju laikotarpiu, o kitais laikotarpiais  $\bar{x} < \infty$ , t.y., gamybos pajėgumai kinta stabiliu tempu; čia  $x$  yra analizuojamos įmonės gamybiniai pajėgumai,  $X$  yra sektoriaus lyderio gamybiniai pajėgumai,  $\alpha$  reiškia žinių iš išorės šaltinių intensyvumą (konstanta),  $\delta$  yra produkcijos gamybos augimo norma (konstanta). Be to, šiame modelyje daroma prielaida, kad technologijų perėmimas gali užsitęsti. Šiuo atveju įmonės sukurta vertė apibrėžiančios funkcijos optimaliai elgsenai žinių perdavimo sąlygomis taikoma Bellmano<sup>7</sup> lygtis (Cannarsa, Cârjua, 2004):

$$V(\pi, x, X) = \max \{ \pi + \beta V(\pi, x, X'), L(\pi, x, X) \}, \quad (11)$$

$$L(\pi, x, X) = \begin{cases} (\theta - c)lx + \beta L(\pi, x', X'), & x < m \\ (\theta - c)hx - \gamma + \beta Z(\pi, x', X'), & x \geq m \end{cases}, \quad (12)$$

čia  $X' = \min \{ \bar{x}, (1 + \delta)X \}$ ,  $x' = \min \{ \bar{x}, (1 + \delta(X/x)^\alpha)x \}$ ,  $m = \gamma(\theta - c)^{-1}(h - l)^{-1}$  ir  $Z(\pi, x, X) = \{ (\theta - c)hx - \gamma + \beta Z(\pi, x', X') \}$ ; (13)

čia  $\beta$  yra diskonto daugiklis (konstanta),  $\gamma$  reiškia periodo fiksuotas sandorio sąnauda (konstanta)s,  $\theta$  yra statinės gamintojo naudingumo funkcijos parametras (konstanta),  $\pi$  - išankstinis pelno lygis (konstanta),  $c$  - produkcijos vieneto sąnaudos (konstanta),  $\theta > c$ ,  $h$  - aukštas produkcijos kokybės lygis (konstanta),  $l$  - žemas produkcijos kokybės lygis (konstanta),  $x'$  ir  $X'$  - pasikeitę atitinkami gamybos pajėgumų lygiai kitoje būsenoje,  $Z$  - sektoriaus būseną.

Gamybos pajėgumai auga silpniau dėl mokymosi savo jėgomis (angl. *learning by doing*) metodo, todėl įmonė pradeda nuo  $x < m$  aukštos kokybės atveju; čia  $m$  - tam tikras gamybos pajėgumų lygis (konstanta). Ši reikšmė apibūdinama Bellmano lygtimi parametru  $Z$  (Harmon, Leemon III). Jei  $x < m$  - žemos kokybės atvejis; įmonė pereina prie aukštesnės kokybės produkcijos taikydama tiesioginę rinkodarą, o produkcijos lygis

7 Richard Ernest Bellman (1920 m. rugpjūčio 26 d. - 1984 m. kovo 19 d.) - amerikiečių taikomosios matematikos ekspertas, vienas iš dinaminio programavimo teorijos pradininkų.

pasiekia  $m$  taikant mokymosi vykdant veiklą metodą. Tokia reikšmę atitinka Bellmano lygtis parametrai  $L$ .

**Tinklaveikos metodas.** Socialiniai tinklai padeda spręsti informacijos asimetrijos problemas, nes jie sudaro sąlygas žinių apie aktualias technologijas ir situaciją rinkoje sklaidai (Collier, 2002) ir nuolatiniam mokymuisi, kas yra svarbu sparčiai besikeičiančių technologijų sąlygomis (Lundvall ir kt., 2002), tačiau vien to nepakanka. Kuriantys socialinį kapitalą tinklai padeda sukurti kolektyvines žinias, bendras vertybes ir normas, kurios padidina koordinuotų kolektyvinių veiksmų efektyvumą ir sumažina taip vadinamą laisvo raitelio (angl. *free rider*) problemą (Collier, 2002). Sandorio sudarymas yra dinaminis procesas, apimantis tris laike atskirtus veiksmus: derybas, sandorio įteisinimą ir administravimą. Jei toks partnerystės tinklas sėkmingai atlaiko šiuos etapus, tuomet auga partnerių tarpusavio pasitikėjimas (Ring, 2007).

Rothenberg straipsnyje analizuojama atskiro nario sisteminė įtaka komandos veikloje, t.y. privačios informacijos prieš sprendimus poveikis komandai, nes komandos veiklos rezultatas lemia sudėtingesnius veiklos vertinimo klausimus nei individuali. Be to, rezultatai rodo, kad informacinės sistemos pobūdis taip pat turi skatinamąjį poveikį, kuris skiriasi priklausomai nuo organizacijos veiklos vertinimo sistemos tipo ir nuo to, ar informacija yra stebima vadovybės (Rothenberg, 2010).

Pirmajame ir antrajame disertacijos skyriuose išanalizavus mokslinę literatūrą, susijusią su informacijos asimetrijos vertinimu, galima išskirti šias mokslinių tyrimų kryptis (žr. 9 ir 10 lenteles):

## 9 Lentelė. Informacijos asimetriją įvairiais aspektais analizavę autoriai

Analizuoti aspektai	Autoriai, analizavę informacijos asimetriją
Informacijos asimetrijos vertinimas	Anselin ir kt., 1997; Yu, 2002; Collier, 2002; Lundvall ir kt., 2002; Eeckhout, Jovanović, 2002; Greunz, 2003; Cannarsa, Cârjua, 2004; Moreno ir kt., 2005; Ring, 2007; Hillairet, Jiao, 2009; Ponds ir kt., 2010; Holod, Reed, 2009; Rothenberg, 2010; Kozyrev, 2012; Zuluaga, 2013.
Veiklos konfidencialumas nekenkiant bendradarbiavimui	Akerlof, 1970; Oakey, 1985; Anton, Yao, 1998; Hall, 2009; Simsek, 2009; Babkin ir kt., 2013.
Verslo klasterio narių specializacija atitinkamose veiklos srityse, kuriose jie yra stipriausi	Powell, Smith-Doerr, 1994; Lane, Lubatkin, 1998; Gargiulo, 1999; Gulati, Ahuja, Lampert, 2001; Zahra, George, 2002; Holsapple, Joshi, 2002; Snitka, 2003; Jansen ir kt., 2005; Simsek, 2009; Dehning ir kt., 2009.
Trukdžiai atsirasti lyderiams klasteryje	Keršys, 2008.
Veiklos (operacinės) rizikos mažinimas	Von Hippel, 1987; Schrader, 1991; Markusen, 1996; Ahuja, Lampert, 2001; Paytas ir kt., 2004; Keršys, 2008; Simsek, 2009; He, Fallah, 2011; Stasytytė, Aleksienė, 2015.
Technologijų ar verslo modelio apsauga, t.y. klasterio veiklos ir inovacijos kūrimo konfidencialumo užtikrinimas	Akerlof, 1970; Anton ir Yao, 1998; Hillairet, Jiao, 2009; Hall, 2009; Barsoumian ir kt., 2011; Babkin ir kt., 2013.

*Šaltinis:* sudaryta autorės.

Taip pat apibendrinama įvairių autorių nagrinėti pagrindinių verslo klasterio vidinių ir išorinių veiksnių įtaka (žr. 10 lent.):

**10 Lentelė.** Verslo klasterio vidinius ir išorinius veiksnius įvairiais aspektais analizavę autoriai

Objektas	Analizuoti aspektai	Autoriai, analizavę verslo klasterio vidinius ir išorinius veiksnius
Vidiniai veiksniai	Galimybė (greičiau) įgyvendinti savo komercines idėjas	Porter, 1998a; Jucevičius, 2008; Meier zu Köcker ir kt., 2011; Ketels, Protsiv, 2013.
	Galimybė (lengviau) gauti ES finansinę paramą	Markusen, 1996; Sölvell ir kt., 2003; He, Fallah, 2011; Wang, 2015.
	Galimybė didinti įmonės konkurencingumą	Ring, Van de Ven, 1994; Gulati, Gargiulo, 1999; Raines, 2002; Sölvell ir kt., 2003; Snitka, 2003; Babkin ir kt., 2013.
	Galimybė plėsti įmonės veiklą	Gulati, Gargiulo, 1999; Snitka, 2003; Ketels, Protsiv, 2013.
Išoriniai veiksniai	Makroekonominės tendencijos	Markusen, 1996; Cairncross, 1997; Kamarulzaman, Mariati, 2008; Vasauskaitė ir kt., 2011; He, Fallah, 2011; Temouri, 2012; Ketels, Protsiv, 2013; Hatch, Cunliffe, 2013; Hatch, Cunliffe, 2013.
	Tikslinės rinkos paklausa	Gallo, Mohring, 2002; Hatch, Cunliffe, 2013.
	Esamų ir potencialių konkurentų veiksmai	Todeva, Knoke, 2005; Vasauskaitė ir kt., 2011; Ketels, Protsiv, 2013; Hatch, Cunliffe, 2013.
	Potenciali kuriamos inovacijos paklausa ir jos mastas	Raines, 2002; Svensson, 2007; Manning ir kt., 2008; Vasauskaitė ir kt., 2011; Ketels, Protsiv, 2013; Hatch, Cunliffe, 2013.
	Mokestinė sistema	Markusen, 1996; Yeung ir kt., 2004; Nooteboom, 2005; Manning ir kt., 2008; He, Fallah, 2011; Hatch, Cunliffe, 2013.
	Teisinė sistema, inovacijų patentavimo sistema	Levin ir kt., 1987; Cohen, Levin, 1989; Beaudry, Breschi 2000; Desrochers, 2002; Worgan, Nunn, 2002; Raines, 2002; Yeung ir kt., 2004; Nooteboom, 2005; Keršys, 2008; Manning ir kt., 2008; Hatch, Cunliffe, 2013; Tkachenko ir kt., 2015.

*Saltinis:* sudaryta autorės.

Disertacijos antrajame skyriuje išanalizuotos pagrindinės tinklaveikos savybės, verslo klasterių efektyvumo vertinimui reikšmingi veiksniai: informacijos asimetrija, sinergija ir sisteminė rizika, kuriems savo ruožtu įtaką daro klasterio struktūra, kiti vidiniai ir išoriniai veiksniai. Informacijos asimetriją, sinergijos ir sisteminės rizikos analizės būtinybę lemia uždavinys taikant stochastinių procesų žinomus elementus įvertinti tinklaveika pagrįsto verslo darinio veiklos efektyvumą atsižvelgiant į kuo daugiau veiksnių ir jų tarpusavio sąveikas (toliau žr. 3 skyrių).

### 3. 3. INTEGRUOTAS VERSLO KLASTERIŲ VEIKLOS EFEKTYVUMO VALDYMO MODELIS

Trečiajame disertacijos skyriuje siūlomi apibendrinti verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimo rodikliai, kuriais atsižvelgiama ir į veiklos pelningumą, ir į rizikingumą bei klasterių vidaus struktūrą, kurios svarba labiausiai pastebima naujų žinių ir kitos aktualios informacijos mainuose. Taip pat šiame skyriuje pristatoma integruotas verslo klasterio efektyvumo valdymo modelis, pagrįstas siūlomais efektyvumo, sinergijos bei sisteminės rizikos vertinimo rodikliais.

*Trečiajame skyriuje analizuojami šie aspektai:*

*Pirmajame poskyryje konstruojamas ekspertų apklausos klausimynas (žr. 2 priedą) sudarytas iš 4 svarbių klausimų blokų t.y. remiantis išskirtomis svarbiausiomis verslo klasterio efektyvumui įtaką darančiomis komponentėmis: sinergija, informacijos asimetrija, sisteminė rizika, vidiniais ir išoriniais veiksniais. Klausimai formuluojami remiantis 1 ir 2 disertacijos skyriuose atlikta literatūros analize: sinergija (7 lentelė), informacijos asimetrija (9 lentelė), sisteminė rizika (8 lentelė), vidinių ir išorinių veiksnių aspektais (10 lentelė). Statistiniu paketu IBM SPSS apdorojami duomenys bei atliekama jų analizė. Siekiama nustatyti, kokie svarbiausi veiksniai, ekspertų manymu, daro įtaką verslo klasterių veiklai, bei sudaryti klasterių veiklos efektyvumo vertinimo integruotą modelį. Respondentai atskleidė, kokios yra svarbiausios verslo klasterių veiklą įtakojančios komponentės: sinergija, informacijos asimetrija, sisteminė rizika. Tačiau nepasiekus nuomonių suderinamumo, iki galo nepavyko statistiškai pagrįsti išvados, kokie rodikliai rodikliai ekspertų nuomone, daro didžiausią įtaką apibendrintam verslo klasterio veiklos efektyvumui.*

*Todėl antrajame poskyryje atskleidžiama verslo klasterio sinergijos struktūra ir kitos su ja susijusios savybės, pateikiamas autorės siūlomas metodas apibūdinti verslo klasterio sinergijos pobūdį ir struktūrą, taip pat interpretuojant sinergiją kaip vieną iš sisteminės rizikos šaltinių.*

*Trečiajame poskyryje atskleidžiama verslo klasterio sisteminės rizikos struktūra bei jos vertinimas.*

*Ketvirtajame poskyryje pateikiamas apibendrintas verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo modelis.*

*Penktajame poskyryje aptariamos tolesnės šio modelio taikymo ir tobulinimo kryptys.*

#### 3.1. Verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo tyrimo metodologija

##### 3.1.1. Verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimui taikytinų duomenų analizė

Svarbus vertinimo pagrindas yra informacija apie strateginių aljansų ir klasterių veiklą ir rezultatus, kurie buvo sistemingai kaupiami ir saugomi. Kaupiamos informacijos pasirinkimas priklauso nuo to, kurie rodikliai yra apibūdinami kaip svarbūs strateginio aljanso veiklai ir sėkmei.



Kadangi žinių sklaida yra viena iš sudėtinių verslo klasterių veiklų, vienas iš būdų apibūdinti klasterių veiklos intensyvumą - išmatuoti šios sklaidos geografinį mastą. Nemažai tyrėjų pabrėžia patentų naudą kaip svarbią organizacijų inovacijos kūrimo priemonę, nes patentai tiesiogiai susiję su išradingumu. Be to, tai reiškia, kad patentai atitinka išorėje atliktą technologinės inovacijos patvirtinimą (Griliches, 1990), todėl jie turi ekonominę reikšmę, nes patento savininkui suteikia nuosavybės teises. Sudėtinga tiesiogiai išmatuoti žinių kūrimą versle, tačiau atsiranda pažangių požiūrių į naujų idėjų įtaką tam tikruose versluose ir pramonės šakose. Vienas iš šių būdų yra naudoti duomenis apie patentus. Pvz., Jaffe ir kt. (1993) naudojo duomenis apie patentus siekdami išmatuoti žinių sklaidos geografinį mastą ir atsižvelgdami į tai, kad kiekvienas patentas seka paskui ankstesnius atitinkamus patentus. Gana gausūs ir prieinami duomenys apie užimtumą yra daugelio verslo klasterių analizės objektas. Taip pat aktualu naudotis informacija, atitinkančia inovatyvią verslo klasterių veiklos specifiką: duomenis apie žinių ir kompetencijų koncentravimąsi, licenzijas, darbo jėgos srautus, ir kitus klasteriams būdingus duomenis.

Vertinant patentus kaip inovatyvios veiklos indikatorių būtinas kritiškas požiūris, kadangi patentams kaip inovacijų produkcijos matui būdingi tam tikri trūkumai (ypač - optikos ar fotonikos srityje). Patentų taikymas šiuo atveju apskritai yra komplikuoatas, nes tai labiau reiškia tehnologinį išradimą, o ne inovaciją, atskleidžia tik subjekto teisę gaminti ir parduoti patentuotą produktą ar paslaugą, o ne tiesioginius įrodymus apie faktinį patento naudojimą. Be to, tarp išradimo, patentavimo ir rinkodaros veiksmų produktams ar paslaugoms praeina netrumpi laikotarpiai, kurie apsunkina empirinius tyrimus. Kita vertus, nemažai inovacijų apskritai nėra patentuojama, siekiant apsaugoti komercines paslaptis, kadangi patentavimo procedūra yra pernelyg biurokratizuota, užimanti daug laiko ir atitraukianti dėmesį nuo pagrindinės veiklos taip sukuriant papildomus veiklos rizikos šaltinius (tai ypač būdinga smulkioms ir vidutinėms įmonėms). Dėl to įmonės skiriasi polinkiu patentuoti savo sukurtas inovacijas (Cohen, Levin, 1989, Griliches, 1990). Vis dėlto duomenys apie patentus turi svarbių trūkumų. Svarbu atkreipti dėmesį į faktą, kad ne visos inovacijos (taip pat ir komerciškai sėkmingos) patentuojamos. Nemaža dalimi tai susiję su plačia inovacijos interpretacija, dėl ko kai kurios inovacijos negali būti patentuojamos. Be to, laikui bėgant tarp įmonių ir technologijų atsiranda įvairių modifikacijų, nors inovacijos ir yra patentuotos. Be to, dauguma patentų turi nedidelę ekonominę vertę, o patentų duomenys ne visais atvejais yra patikimi (Desrochers, 2002). Nepaisant šių problemų, patentai išlieka geriausiu statistinių duomenų apie žinių srautus šaltiniu, tačiau tyrėjai turėtų juos naudoti tinkamai (Worgan, Nunn, 2002).

Naudojant aktualius duomenis verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimui neišvengiamai susiduriama su problema, kai nėra pakankamai informacijos atskleisti inovacijos socialinio poveikio visuomenei masto. Problema susijusi su mokslinių tyrimų poveikio žmonijai vertinimu, ir tas poveikis gali prasidėti nebūtinai komercializavus inovaciją, be to, dėl tokio neapibrėžtumo taip pat nėra aišku, iki kada tokį poveikį būtina matuoti. Atskiru atveju sukurta inovacija bėgant laikui tampa visuomenės gerovės dalimi, kuria galima visuotinai naudotis (pvz., kai baigiasi sukurtų vaistų patento galiojimas, pradedami gaminti generiniai vaistai ir pan.). Vertinant inovacijų poveikį socialinei visuomenės raidai išlieka didžiulių neaiškumų, susijusių su tuo, kokio laikotarpio duomenys būtų priimtini inovacijų klasterio atveju.



Verslo klasterių analizę apsunkina tradicinių statistinių klasifikatorių nepakankamumas. Siekiant išsamiai analizuoti verslo klasterio veiklą, turi būti kaupiami platesnio pobūdžio (turinio) duomenys nei aprėpia standartiniai pramoniniai klasifikatoriai (angl. *Standard Industrial Classifications*, SIC). OECD dokumente minimas, pvz., Naujosios Zelandijos Christchurch kaimo telefonijos klasteris apima inžinerijos ir plastikų pramonės sektoriaus įmones, elektronikos gamintojus, programinės įrangos kūrėjus ir patentų patikėtinius. Tradiciniai SIC duomenys apima klasterių dydį, sudėtinga surasti duomenų apie klasterių teikiamas paslaugas. Be to, kai kurie klasteriai apskritai nepapuoia į statistinių klasifikatorių aprėptį (OECD, 2000). Taip pat būtina atkreipti dėmesį į kitus duomenų apdorojimo ir vertinimo ypatumus:

- Kokybiniais duomenimis atsižvelgiama į visas reikalingas informacijos rūšis, kurios apibūdinamos žodžiais, o ne skaičiais.
- Kiekybiniai duomenys apibūdinami skaičiais. Kiekybiniai duomenys gali būti generuojami apskaitos priemonėmis (pvz., pagamintų vienetų skaičius) arba kokybinių duomenų transformavimu (pvz., kiekybiškai įvertinant ir normuojant reitingus (įverčius), išreikštus ne skaičiais);
- Monetarizuojami duomenys yra kokybiniai arba kiekybiniai duomenys, kurie gali būti išreikšti piniginiiais vienetais remiantis pagrįstomis prielaidomis.

### 3.1.2. Verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimo problemų apžvalga

Pagrindinis ekonominio vertinimo tikslas yra nustatyti, išmatuoti, vertinti ir palyginti nagrinėjamų alternatyvų sąnaudas ir pasekmes, siekiant pagrįsti „vertės už pinigus“ sprendimus, susijusius su mokslinių programų ar klasterių veiklos skatinimo politikos įgyvendinimu. Vyriausybės finansuoja mokslinius tyrimus, nes tikisi teigiamo jų poveikio visuomenės gerovei. Šiuo metu nepakanka žinoti, kad atskirais atvejais mokslinių tyrimų politiką lėmė „mokslo politika“. Kita vertus, kiti nauji finansavimo būdai taip pat reikalauja kuo daugiau informacijos apie mokslinių tyrimų rezultatus. MTEP veiklos faktinio ar potencialaus ekonominio poveikio analizei buvo taikoma nemažai skirtingų metodologijų, o kai kurios iš jų sukėlė atitinkamą painiavą ir ginčus. Inovatyvių technologijų poveikis traktuojamas kaip sudėtingas kompleksas, apibūdintas rizikos valdymo ir stochastinių parametų sąlygomis, kurios labiausiai priklauso nuo neapibrėžtumo ateityje. Kai kurios egzistuojančios metodikos buvo pritaikytos skirtingais ekspertinio vertinimo lygmenimis, todėl panašių mokslinių tyrimų ir plėtros projektų poveikio vertinimai buvo skirtingi. Be to, nė vieni patikimi ir stabilūs vertinimo metodai neapima technologinės produkcijos įvairovės ir sudėtingumo bei ekonominių rezultatų. Tokio vertinimo sudėtingumas yra susijęs su skirtingais stochastinio neapibrėžtumo tipais, taip pat yra sudėtingesni nei „klasikiniai“ neapibrėžtumai.

Sparčiai besikeičianti organizacijų veiklos aplinka reiškia ir inovacijų atsiradimą, ir papildomas sąlygas efektyviai organizacijos veiklai. Taip pat svarbu, kad organizacijos viduje pokyčiai yra suvokiami nevienodai, todėl atsiranda poreikis veiklos efektyvumą ir jo nustatymo metodiką vertinti kritiškai. Kita vertus, dar vienas inovacinės veiklos matas - faktinis naujų produktų ar paslaugų, pateiktų rinkai, skaičius - taip pat turi trūkumų. Ši priemonė

dažniausiai yra tik formali ir ribotai atitinka inovatyvumo lygį neatskleisdama inovacijos turinio ir komercializavimo esmės (sėkmės). Šio dydžio taikymo inovacijų kūrimo analizei reikšmingumas priklauso nuo mokslinių tyrimų pobūdžio, struktūros ir situacijos versle (ypač - verslo priklausomybės nuo technologinių inovacijų, kurios labiau būdingos pramonės sektoriams). Ši problema aktuali tarpsektoriniuose tyrimuose, nes skirtingose pramonės šakose gali būti didelių skirtumų (Levin ir kt., 1987; Cohen, Levin, 1989). Jeigu tyrimas apie patentus būtų skirtas tik vienam pramonės sektoriui, ši problema nebūtų tokia aktuali, nes tikėtina, kad tokioje ribotoje aplinkoje veiksniai, kurie įtakoja įmonių patentavimo polinkį, yra stabilūs (Lerch ir kt., 2008). Verslo klasterio konkurencingumo vertinimas taip pat iš dalies atitinka jo veiklos efektyvumą (žr. 1 lent.).

Kitas būdas apibūdinti klasterių veiklą - ištirti įmonių darbuotojų judumo modelius. Jei klasteriui priklausančios įmonės naudoja bendrą darbo jėgą, darbuotojai, kurie pakeičia darbo vietas, gali būti labiau linkę pereiti į klasteriui priklausančias įmones nei esančias už jos ribų. Power ir Lundmark (2004), naudodamiesi Švedijos mokesčių ir civilinės registracijos įrašais, atskleidė, kad darbo rinkos judumas yra žymiai didesnis šalies informacinių ir ryšių technologijų klasteryje nei visoje likusioje ekonomikoje.

Anot keleto tyrėjų, dažnai naudingiausias būdas tyrinėti verslo klasterius - naudoti unikalius sektoriuje duomenis. Pavyzdžiui, Klier (1999) naudojo privačiai sudarytą automobilių pramonės tiekėjų katalogą, skirtą klasterių tyrinėjimui automobilių pramonėje. Biotechnologijų pramonėje yra svarbūs šie veiklos rodikliai: valstybinis sveikatos tyrimų, privataus sektoriaus rizikos kapitalo investicijos viešai paskelbtų mokslinių tyrimų bei plėtros susitarimų tarp biotechnologijų bei farmacijos įmonių finansavimas (Cortright, Mayer, 2002). Administraciniai duomenys taip pat nurodo atskiras įmones pagal pramonės šaką ir vietą (pvz., tokie kaip Aplinkos apsaugos agentūros išleidžiamų toksiškų medžiagų sąrašas (Environmental Protection Agency's Toxic Release Inventory) (Holmes, Stevens, 2004).

Atsitiktinumas ar „taikinio“ poveikis, t.y., kai verslai su mažesniais įmonių skaičiais yra koncertuoti labiau nei verslai, kuriuose įmonių skaičius yra didesnis, net jei pagrindinis lokacijos (pozicionavimo) procesas yra toks pats abiem atvejais. Elison ir Glaeser pasiūlytas geografinės koncentracijos matas atitinka pakoreguotą Gini koeficientą įmonių santykiniai koncentracijai, kuriuo iš esmės nustatoma klasterizavimosi apimtis (Ellison, Glaeser, 1999).

**11 Lentelė.** Veiklos vertinimui taikomų priemonių besivystančiuose ir brandą pasiekusiuose klasteriuose pavyzdžiai

Klasterio tipas	Konkretūs rodikliai	Bendrieji rodikliai
Sparčiai augantis klasteris	MTTP patentai	Santykinis užimtumo augimas
	Naujos įmonės formavimas	Santykinis pardavimų augimas
Pasiekęs brandą klasteris	Eksporto rinkų dalis	Santykinis MTTP išlaidų augimas
	Tinklaveikos lygis	

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Raines, 2002.

Verslo klasterio veiklos efektyvumas priklauso nuo jo produkcijos pobūdžio, kiekio bei kainų lygio, aplinkos (mokestinės, teisinės, socialinės, kultūrinės aplinkos) sąlygų ir gamybos veiksnių, kuriuos klasterio nariai betarpiškai naudoja gamindami produkciją ir siekdami pelno bei jų poveikio būdų. Sisteminės klasterio rizikos atžvilgiu tinklaveikos metodas yra esminis, kadangi juo apibrėžiamos klasterio narių tarpusavio tiesioginės ir netiesioginės sąveikos ir jų įtaka visai struktūrai. Siekiant jas įvertinti kiekybiškai, galima taikyti įvairias charakteristikas, būdingas grafams (žr. 3.3 poskyrį), taip pat būtina adaptuoti klasteriams jų ekonominę interpretaciją. Be to, klasterio, kaip ir bet kurios kitos organizacijos, veiklos efektyvumas yra susijęs su:

- a) veiklos išlaidomis (žaliavos, darbo užmokestis, nuoma, turto draudimas ir kitos paslaugos);
- b) veiklos pajamomis (įvairaus pobūdžio pajamos);
- c) poreikiu ir sunkumais konvertuoti gaunamą naudą į piniginius vienetus. Tačiau galima nurodyti sąrašą naudų ir sąnaudų, kurių negalima apibūdinti kiekybiškai galutinėje vertinimo ataskaitoje taip, kad jos skaitytojas galėtų interpretuoti rezultatus, atsižvelgdamas į pateiktą informaciją. Be to, galima pateikti keletą skirtingų įvertinimų rinkinių, pagrįstų skirtingomis prielaidomis (pvz., priskiriant diskontavimo normos skirtingus dydžius skirtingiems raidos scenarijams).

Be to, klasterio veiklos rezultatai ir efektyvumas priklauso nuo jame dirbančių asmenų kompetencijos, taip pat – ir nuo to, kokioje socialiai brandžioje ir pasiruošusioje inovacinei veiklai visuomenėje kuriami ir veikia verslo klasteriai. Kita vertus, reikia atkreipti dėmesį, kad efektyvumas panašiai kaip ir konkurencingumas, yra plačiai suvokiama sąvoka, priklausanti nuo konteksto, neretais atvejais (taip pat ir disertacijoje) šios sąvokos yra tapatinamos.

Verslo klasterio veiklos efektyvumas tiesiogiai susijęs su kiekvieno jo nario atitinkamos veiklos klasteryje dalies efektyvumu (ir atvirkščiai). Didėjant (mažėjant) atskiro klasterio nario veiklos dalies, susijusios su klasteriu, efektyvumui (arba atskiru atveju visos veiklos), didėja (mažėja) viso klasterio veiklos efektyvumas. Taip pat reikia atkreipti dėmesį į tai, kad bendras viso klasterio veiklos efektyvumas neturi adityvumo savybės (t.y., nėra atskirų narių veiklos efektyvumų suma), tačiau jis priklauso nuo kiekvieno klasterio nario veiklos. Be to, klasterio veiklos efektyvumui įtaką daro tarpusavio sąveika, t.y. bendradarbiavimo kokybė.

Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad kiekvieno klasterio nario veiklos efektyvumas priklauso nuo jo paties veiksmų ir išteklių panaudojimo. Kita vertus, dalis kiekvieno nario individualiai patiriamos rizikos, kuri bendradarbiavimo kontekste transformuojasi į sisteminę riziką, gali būti iš dalies eliminuota bendradarbiavimo klasteryje: pvz., rizikingesni klientai gali būti pakeisti mažiau rizikingais ir patikimesniais, priklausančiais tai pačiai vertės kūrimo grandinei, bendradarbiaujant kartu lengviau rasti finansavimo šaltinių palankesnėmis sąlygomis ir t.t. Taip pat galima pagrįstai laikyti, kad viso klasterio mastu ir atskiro klasterio nario mastu nesisteminės rizikos veiksniai yra identiški, o viso klasterio patiriamos rizikos sąnaudos turėtų būti mažesnės nei kiekvieno klasterio nario atskirai – atvirkščias dėsningumas nei sinergijos atveju.

Vertinant kiekvieno verslo klasterio nario sisteminį reikšmingumą ir atsparumą neigiamam aplinkos poveikiui (tai „turi įtakos“ ir visos klasterio veiklos efektyvumo vertinimui), tikslinga klasterį atitinkančio grafo briaunas suskirstyti pagal bendradarbiavimo sąryšio pobūdį, kryptį ir teikiamo įnašo į bendrą klasterio veiklą (žinių, paslaugų, kitos pagamintos produkcijos) apimtį bei atsižvelgti į vidinę tinklo kaip organizacijos struktūrą bei nustatyti joms atitinkamus parametrus. Tačiau šiuo atveju nagrinėjamos ne tik „klasikinės“ valdymo problemos, bet ir efektyvumo vertinimas atsižvelgiant į visą prieinamą išorinę ir vidinę informaciją, kurias tirti taikomi statistiniai metodai.

Skokan ir Zotyková (2014) analizavo verslo klasterių veiklos vertinimą atsižvelgdami į jo gyvavimo ciklą remdamiesi pasirinktais finansiniais rodikliais (EBIT, ROA, pridėtinė vertė). padarę prielaidą, kad klasterio nariai gali būti suskirstyti į grupes įmonių su panašiomis charakteristikomis (subklasterius), kurios skirtingais būdais prisideda prie verslo klasterio veiklos (Skokan, Zotyková, 2014). Tačiau metodikos taikymas ir rezultatai yra apriboti klasterio gyvavimo ciklo trukmės, duomenų prieinamumo ir išorinio poveikio. Autoriai pabrėžia, kad tolesniuose tyrimuose būtina išsamesnė kitų veiksmų analizė.

### 3.1.3. Kokybinio tyrimo įgyvendinimas ir metodologinės procedūros

Tarpdisciplininuose verslo klasterių, kuriančių inovacijas ir skatinančių ekonomikos efektyvumą bei augimą tyrimuose akcentuojama, kad, nors efektyvumas ir yra svarbiausias jungiantis elementas, į kurį atsižvelgiama verslo klasteriui siekiant savo inovacinės veiklos tikslų, tačiau tai tik nematerialusis pagrindas tokių sistemų veikimui. Bet kuri klasterizacijos pagrindu veikianti sistema pristatoma vartotojams (šiuo atveju - esamiesiems ir būsimiesiems klasterio nariams), kurie turi prie jos priprasti, prisitaikyti ir suprasti jos naudą ir prasmę. Svarbu nustatyti ne tik, kokie vidiniai ir išoriniai veiksniai daro reikšmingiausią įtaką sėkmingai verslo klasterių veiklai, sudaro prielaidas jų sėkmei, bet įvertinti ir jų svarbos lygį. Todėl reikia išnagrinėti, kaip verslo klasterių nariai bei ekspertai vertina verslo klasterių veiklai įtaką darančius veiksniai. Pirmame skyriuje apžvelgtos metodologijos ir modeliai yra orientuoti į atsitiktinės tinklaveikos struktūrą bei jos įtaką verslo klasterių veiklai, sinergijos efekto struktūrą. Antrajame disertacijos skyriuje apžvelgtas sisteminės rizikos verslo klasterijoje vertinimas atsižvelgiant į informacijos asimetriją. Šiuose disertacijos skyriuose sisteminamas integruotas verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo modelis, kuris turi būti vystomas ir tikrinamas kokybiškai, t.y. induktyviu būdu pereinama nuo tyrinėjimų prie teorijos, o interpretavimu kuriama struktūra. Teorinės analizės pagrindu sudarytas vadybinio-technologinio požiūriu pagrįstas verslo klasterių efektyvumo valdymo modelis (žr. 3.5 poskyrį). Siekiant šį modelį išvystyti iki integruoto, reikalinga užpildyti teorines spragas bei atlikti empirinį tyrimą ir sukonkretinti modelio taikymo sritį. Trečios dalies pirmajame - šeštame poskyryje pristatomos verslo klasterių tinklaveikos optimalumo ir efektyvumo problematika; septintame ir aštuntame poskyriuose apžvelgiami verslo klasterių efektyvumo vertinimo metodai bei pagrindžiamos empirinio tyrimo metodologinės prielaidos, taip pagrindžiamas kokybinio tyrimo poreikis, pasirinkta atvejo analizės tyrimo strategija bei duomenų rinkimo metodai - ekspertų vertinimo ir

dokumentų analizės metodai. Pagrindžiami klausimyno klausimai. Ketvirtame poskyryje pristatomas ir apibendrinamas anketos klausimyno tinkamumo ekspertinis vertinimas bei jo rezultatai, pristatomas parengtas empirinio tyrimo klausimynas.

### 3.1.3.1. Empirinio tyrimo metodologinės prielaidos

**Modeliavimo prielaida: aplinka lemia optimalią organizacijos struktūrą.** Mokslinėje literatūroje teigiama, kad stabilioje aplinkoje optimaliai veikia mechanistinis organizacijos modelis. Todėl laikytina, kad tokiais atvejais rutininei veiklai geriausiai tinka standartinės procedūros (Hatch, Cunliffe, 2013). Tokiu požiūriu vadovaujamosi ir atliekant šį tyrimą, susijusį su verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimu. Atliekant mokslinius tyrimus siekiama griežtai suformuluoti efektyvumo sąvoką (taikant ir matematinius terminus) aiškiai nustatant apibrėžties aprėptį, pranašumus bei trūkumus. Skirtingai nuo „klasikinių“ finansų aritmetikos siūlomų investicijų efektyvumo apibrėžimų, šiuo atveju efektyvumas gali būti interpretuojamas kaip sudėtinis indeksas, kuriame viena iš komponentių yra ir veiklos rizika (galimai išskaidyta į smulkesnes rizikos rūšis pagal Baselio III-ąjį susitarimą dėl bankų kapitalo pakankamumo).

Empirinio tyrimo metodologija taikoma siekiant parinkti aiškesnį būdą tikrovei pažinti. Šios metodologijos tikslas – parodyti mokslo ribas ir galimybes, o pasirinkimą lemia mokslo paradigmos. Disertacijoje pateikiamame moksliniame tyrime derinamas sisteminis ir procesinis požiūriai. Sisteminis požiūris padeda apjungti tiriamus procesus į visumą. Šioje disertacijoje tai požiūris į verslo klasterį kaip tinklaveikos sistemą, sudarytą iš tarpusavyje sąveikaujančių komponentų visumos, darančios įtaką išorinei aplinkai, bet tuo pačiu ir veikiamai tos aplinkos (taip pat žr. Skaržauskienė, 2010). Procesinis požiūris šioje disertacijoje pasireiškia sisteminių procesų, sudarančių funkcionuojančią organizaciją, nustatymu, tarpusavyje sąveikos ir valdymo nagrinėjimu (taip pat žr. Kaziliūnas, 2004). Sistemų teorijoje sistema yra vadinama tam tikrų koordinuotų tarpusavyje susijusių elementų visuma, veikianti kaip tam tikras vienetas ir atliekanti tam tikrą funkciją. Sistema - daugiau nei atskirų dalių visuma, orientuota į veiksmingą bendro tikslo siekimą. Taigi verslo klasteris laikomas gaubiančiąja sistema jai priklausančiai įmonei, kuri suprantama kaip verslo klasterio elementas (kurio viduje taip pat gali vykti tinklaveikos procesai). Kita vertus, pats verslo klasteris yra visos šalies verslo sistemos posistemė – gaubiamoji sistema.

Vis dinamiškesne tampanti aplinka reikalauja koncentruoti žinias, gebėjimus bei patirtį tam tikrose specifinėse srityse, o tai lemia faktą, kad visos sistemos supratimas tampa sudėtingesnis, nes į jos funkcionavimo analizę tenka įtraukti vis didesnę skaičių išorinių veiksnių, turinčių įtakos sistemos veiklai. Iš dalies dėl šios priežasties vis daugiau tyrėjų sudėtingus išskaidytus organizacinius ūkio darinius yra linkę priskirti atviroms socio-kultūrinėms sistemoms. Taigi verslo klasteriai gali būti analizuojami iš sistemų teorijos perspektyvos, leidžiančios atsitraukti nuo mechanistinio verslo klasterio supratimo bei pereiti prie procesinio požiūrio. Kadangi šiuolaikiniuose organizacijų veiklos tyrimuose vienu iš pagrindinių akcentų tapo sistemos gebėjimas reguliuotis, pasirenkant ir interpretuojant išorinės aplinkos impulsus (Hatch, Cunliffe, 2013), siūlomu efektyvumo vertinimo modeliu bandoma atsižvelgti ir į sisteminės rizikos bei aplinkos veiksnių įtaką klasterio

veiklai. Šiame disertaciniame tyrime laikomasi požiūrio, kad verslo klasteriai yra analizuojami kaip sudėtingos atviros sistemos, kurių viena iš savybių – netiesinė priežasties - pasekmės ryšių priklausomybė. Zakarevičius (2012), apibūdinamas besikeičiančią organizaciją, akcentuoja gebėjimą kaupti bei generuoti naujas žinias, taip patvirtindamas autopoetinės sistemos požiūrį į organizaciją t.y. sistemos gebėjimą kurti jai reikalingus elementus. Be to, gebėjimas kurti naujas žinias gali būti laikomas kaip esminė šiuolaikinės organizacijos savybė (Juzevičius, Ilonienė, 2009).

Verslo klasteriai suprantami ne tik kaip tinklaveikos sistemos, bet ir kaip dinaminės sistemos, kurias sukuria sąveikos tarp elementų ir jų darinių bei išorinė aplinka (Dooley, Van de Ven, 1999). Sistemų teorija didžiąją dalį organizacijų bei jų grupių vystymosi prielaidų sieja su pačios organizacijos (verslo klasterio) veikla, jos vidiniais savikūros mechanizmais, skatinančiais ją tobulėti, ieškoti naujų, tobulesnių formų, leidžiančių vykdyti sudėtingesnę veiklą, kelti sau aukštesnius tikslus ir jų siekti. Sistemų teorijos šaka, analizuojanti vidinius sistemų architektūros formavimosi veiksnius, vadinama saviorganizacijos teorija. Verslo klasteriai yra saviorganizacinės sistemos, nes jie keičiasi reguluodami į išorinės aplinkos veiksnius ir jų pokyčius (valstybės subsidijos atitinkamiems verslo sektoriams, skirtingas regionų vystymosi skatinimas ir t.t.) išnaudodami savo vidinius mechanizmus, todėl svarbu analizuoti vidinius verslo klasterių veiklą įtakančius veiksnius saviorganizacijos teorijos kontekste.

Kiekybinė analizė padeda pažinti sudėtingus socialinius reiškinius, tačiau iki galo neatskleidžia daugelio kokybinių socialinių reiškinių charakteristikų, taip pat nėra pakankama visavertiškai pakeisti žmogaus minties pradiniame bei baigiamajame pažinimo etapuose. Nors mokslinėje literatūroje kritikuojamas dėl subjektyvumo, stiprios priklausomybės nuo interpretuojančio asmens patirties (Bitinas ir kt., 2008), taip pat atliekamas ir kokybinis tyrimas. Kokybinio tyrimo dalis - ekspertinis vertinimo metodas - specifinė ekspertinio tyrimo rūšis, kurio esmė – specialiai parinkta grupė savo dalykinės srities ekspertų logiškai analizuoja kurią nors problemą, kiekybiškai vertindami ir formaliai apdorodami duomenis ir siekdami mokslinio objektyvumo (Tidikis, 2003; Kardelis, 2005). Ekspertinis vertinimas – tai apibendrinta specialistų-ekspertų nuomonė, kurios formavimą lemia ekspertų turimos žinios, patirtis ir intuicija (Sėrikovienė, 2013). Tačiau esminiai kriterijai, skiriantys kokybinį tyrimą nuo kiekybinio, yra taikomos teorijos ir tyrimo santykis. Tarpdiscipliniškumui susidaryti reikalingas daugiaplanis tyrimas. Kokybinis tyrimas padeda sukurti modelį, pagal kurį kiti tyrimai gali būti tęsiami ir vystomi. Kokybinuose tyrimuose vyrauja indukcija bei teorijos vystymas, žinios išgaunamos interpretuojant, o apie tikrovę sprendžiama remiantis konstrukcionizmu (t.y., požiūrio į socialinę realybę kaip nuolat kintančią ir atsirandančią iš žmogaus kūrybos) principu. Tačiau atskirtis tarp kokybinio ir kiekybinio tyrimo nėra akivaizdi (Bryman, Bell, 2007; Bryman, 2012), todėl tyrimo strategijoje reikia derinti abu šiuos metodus (Creswell, 2014). Verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo modelis yra vystomas remiantis ekspertų vertinimais atsakant į anketos klausimus, taip norima išvengti tiek autorės, tiek ekspertų subjektyviu ir sumažinti interpretavimo klaidos galimybę. Ekspertiniu vertinimu siekiama atskleisti verslo klasterių veiklą lemiančias sąlygas įvairiais metodais renkant informaciją apie tiriamą veiklą (Bitinas ir kt., 2007). Šiame tyrime derinami dokumentų analizės (dokumentų, mokslinės

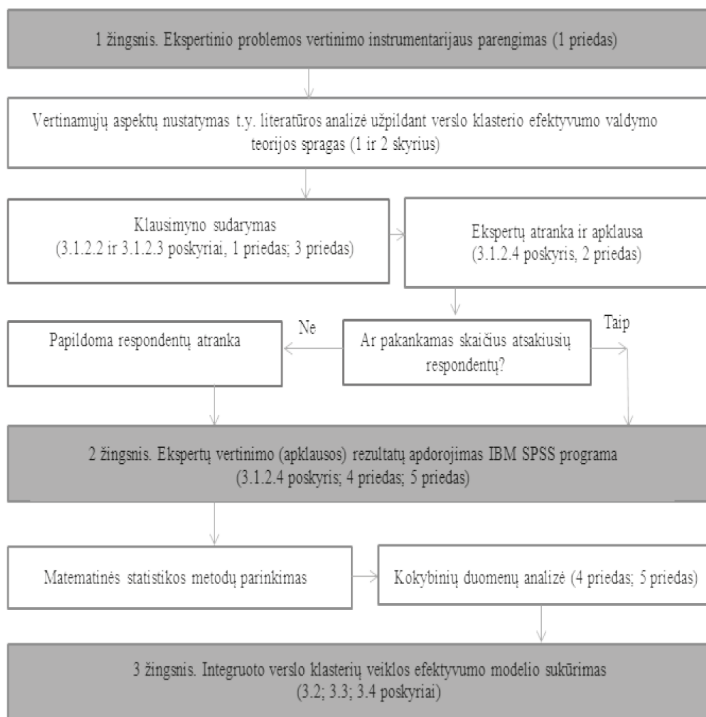
literatūros apžvalgos ir analizės) ir ekspertinių vertinimų tyrimų metodai. Verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo modeliui papildyti kitų teorijų nuostatomis ir empiriškai patikrinti per atvejo analizės strategiją derinami teoriniai ir empiriniai duomenų rinkimo metodai, metodikos ir duomenų apdorojimo būdai (5 pav.). Rengiamas empirinio tyrimo instrumentarijus. Empiriniu tyrimu siekiama surinkti papildomos informacijos, kokia verslo klasterių tinklaveikos ir efektyvumo problematika, kaip parametrizuojamas ir vertinamas verslo klasterių veiklos efektyvumas, kokie vidiniai ir išoriniai veiksniai daro įtaką šiam procesui. Tyrimo instrumentarijaus rengimas vykdomas keliais etapais: modelis papildomas (patikslinamas) tinklaveikos, veiklos efektyvumo, subalansuotų rodiklių sistemos dokumentų analize. Jos pagrindu sudarytas anketos klausimynas.

### 3.1.3.2. Anketos klausimyno sudarymas ir respondentų atranka

Siekiant sudaryti moksliai pagrįstą ir tinkamą verslo klasterių ekspertų apklausos anketą, būtina įvertinti jos klausimų korektiškumą ir dermę. Šiame poskyryje atliekama klausimų formulavimo ir vertinimo tinkamumo (tyrimo klausimyno tinkamumo patvirtinimo) analizė. Klausimynas pateikiamas verslo klasterių veiklos ekspertams. Išoriniams ir vidiniams veiksniams, darantiems įtaką verslo klasteriui, nustatyti ir ištirtoms problemoms apibendrinti bei naujoms ištirti, analizuoti taikomas ekspertinio vertinimo metodas (Patton, 2001). Ekspertų vertinimo pagrindu nustatomas jų vertinimų atitikimas tiriamuoju klausimu bei ekspertų išvadų objektyvumas, kurį lemia esminiai, realūs faktų ir reiškinių ryšiai (Tidikis, 2003). Mokslinėje literatūroje (Tidikis, 2003; Kardelis, 2005), nors reiškiami abejonė dėl tokio tyrimo objektyvumo, bet sutinkama, jog tai vertingas tyrimo būdas gilinantis į konkrečią problemą tiksliai apibrėžtame tyrimų lauke bei tais atvejais, kai kiekybinius, tiksliau nustatomus reiškinius, reikia vertinti kokybiškai (Kardelis, 2005).

Tinkamas ekspertų parinkimas ir klausimų parengimas padeda iš esmės užtikrinti tyrimo korektiškumą. Kadangi ekspertų kompetencijos nėra tolygios, jų vertybės ir patirtis skirtinga, tai svarbu suformuluoti tinkamus ekspertų parinkimo principus bei įvertinti pačius ekspertus (Tidikis, 2003; Kardelis, 2005). Be ekspertų atrankos principų formavimo, ekspertiniam vertinimui atrinkti ekspertai nėra tipiški tiriamųjų generalinės aibės atstovai, bet asmenys (ekspertai), kurie norėjo ir galėjo suteikti visapusę informaciją, reikalingą atsakyti į tyrėjo iškeltą klausimą (Bitinas ir kt., 2007). Būtent todėl šiems tyrimui keliamiems kriterijams įgyvendinti pasirinktas trijų žingsnių instrumentarijaus kūrimas (6 pav.).

## 5 Paveikslas. Ekspertų nuomonių tyrimo veiksmų seka



**Šaltinis:** sudaryta autorės.

Apklausos respondentai ekspertai parinkti vadovaujantis atitinkamoje mokslinėje literatūroje pateikiamomis rekomendacijomis (Tidikis, 2003; Vaitkevičius, Saudargienė, 2010). Teigiama, kad dažniausiai tai „asmenys, gebantys vertinti kurį nors požymį, nėra tolygios kompetencijos, skirtingos ir vertybinės jų orientacijos. Ekspertams būtinos charakteristikos: kompetencija, turėjimas specialios patirties, išmanymas srities, tiesiogiai susijusios su ekspertizės objektu. Kompetentingumo rodikliai yra pareigybinė padėtis, mokslinis laipsnis, tam tikro mokslinio ir praktinio darbo stažas bei objektyvumas, principingumas, sugebėjimas analizuoti problemą nepasiduodant vyraujančioms tendencijoms“ (Tidikis, 2003).

Ekspertų apklausa vyko 2017 m. liepos - rugsėjo mėn. Vertinimams nustatyti taikytas elektroninis klausimynas, prieinamas elektroninėje sistemoje e-apklausa.lt (žr. 1 priedą). Respondentams pateiktas struktūruotas elektroninis klausimynas, kuriame buvo uždaro ir atviro tipo klausimų. Apklausa platinama kreipiantis į Lietuvoje veikiančių klasterių koordinatorių ir jų narius (65 respondentai) bei 10 respondentų, dirbančių mokslinį darbą, susijusį su disertacijos tema. Respondentai buvo prašomi užpildyti klausimyną ir taip pateikti vertinimą keliamais klausimais.



### 3.1.3.3. Tyrimo etika

Tyrimė vadovautasi socialiniuose tyrimuose deklaruojamais etikos principais: dalyvavimo savanoriškumo, suteikiant visapusę informaciją apie tyrimą, nepažeisti respondentų privatumo (Bryman, Bell, 2007; Babbie, 2007). Siekiant užtikrinti savanoriško dalyvavimo ir visapusės informacijos principo laikymąsi atliekant apklausą, ekspertai supažindinti su anketa: buvo klausta, ar jie sutinka dalyvauti tyrimė, išsamiai pristatyta apklausos paskirtis, tikslas ir metodika. Siekiant užtikrinti informacijos apie respondentus konfidencialumą, jiems buvo sudaryta galimybė pasirinkti vieną iš trijų asmeninės informacijos viešinimo galimybių (žr. 2 priedą):

- (1) galima skelbti išsakytą vertinimą, nurodant vardą, pavardę, atstovaujamą instituciją bei pareigas;
- (2) galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujamą instituciją bei pareigas (eksperto vardas ir pavardė būtų žinomi tik disertacijos autorei);
- (3) galima skelbti išsakytą vertinimą, nurodant tik eksperto numerį (vardą, pavardę, atstovaujamą instituciją ir pareigas susieti su konkrečiais teiginiais galėtų tik disertacijos autorė).

Kadangi ekspertų apklausos iš pradžių metu buvo gautos tik 4 užpildytos anketos, pritaikytas „sniego gniūžtės“ tipo ekspertų parinkimo būdas. Tai toks būdas, kai kiekvienas respondentas prašomas pasiūlyti kitus specialistus, turinčius atitinkamą kvalifikaciją, ir taip pat tyrėjas pats nusprendžia, ar surinko pakankamai duomenų, kurie būtų naudingi moksliniam tyrimui) (Bryman, Bell, 2007). Apklausos respondentų skaičius pasirinktas remiantis Libby ir Blashfield (1978) bei Rudzkieinės (2005) siūlymais. Šių autorių teigimu, ekspertų skaičius turėtų svyruoti nuo 5 iki 9, ir tai užtikrina tyrimo patikimumo lygį nuo 75 iki 97 proc. Gautų įverčių tikslumas pakankamas tuomet, kai ekspertų skaičius svyruoja tarp 5 ir 9 (Sarantakos, 2004). Siekiant užtikrinti kuo aukštesnį tyrimo rezultatų patikimumą buvo nuspręsta apklausti ne mažiau nei 15 ekspertų. Toks skaičius suteikia galimybę užtikrinti pakankamą tyrimo patikimumą, jei kurio nors iš ekspertų atsakymus tektų atmesti kaip netenkinančius autorės disertaciniam tyrimui parinkto aukšto nuomonių suderinamumo lygio.

### 3.1.3.4. Ekspertų apklausos rezultatų analizė

Statistinis ekspertų apklausos rezultatų apdorojimas atliktas naudojantis IBM SPSS Statistics 23 (angl. *Statistical Package for the Social Sciences*) ir *Microsoft Excel* programine įranga. Visų pirma svarbu patikrinti sudarytų atsakymų į klausimus reikšmių skalių vidinį patikimumą. Skalės patikimumas – tai jos vidinis vientisumas ir matavimo rezultatų stabilumas. Šio koeficiento reikšmė patenka į intervalą [0,1]. Kuo arčiau 1 išsidėsčiusios gautos reikšmės, tuo daugiau skalės elementai susiję tarpusavyje, vadinasi, tuo didesnis skalės vidinis suderinamumas. Cronbacho alfa (angl. *Cronbach's alpha*) koeficiento reikšmė nustatoma taikant formulę (Pukėnas, 2005; Pakalniškienė, 2012):

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_p^2} \right); \quad (14)$$

čia  $k$  – skalės elementų skaičius,  $S_i^2$  yra  $i$ -tojo skalės elemento dispersija,  $S_p^2$  – bendra skalės dispersija.

Tiriamajame darbe skalė, sudaryta iš 11 klausimų blokų (70 klausimų), yra patikima (vidinio patikimumo prasme). Cronbacho alfa koeficientas rodo, kad anketos klausimų patikimumas yra aukštas ir siekia 0,935 (žr. 12 lent.).

**12 Lentelė.** Apklauso anketos, skirtos klasterių veiklos efektyvumo modeliui sudaryti, klausimų validumo nustatymas

Cronbacho alfa reikšmė	Cronbacho alfa standartizuota reikšmė	Klausimų skaičius
0,935	0,935	70

*Šaltinis:* sudaryta autorės.

Kokybiniame tyrime ekspertų vertinimų patikimumas tikrinamas nustatant ekspertų vertinimų suderinamumą – Kendallo konkordancijos koeficientą (Pukėnas, 2010; Podvezko, 2005; Field, 2006). Nustatant Kendallo konkordancijos koeficientą ekspertų vertinimai ranguojami. Tarkime,  $m$  ekspertų įvertino  $k$  alternatyvų. Tikrinama, ar ekspertų vertinimai dera tarpusavyje. Suformuluojamos hipotezės:

- $H_0$ : ekspertų vertinimai priešaringi (t.y. konkordancijos koeficientas lygus nuliui);
- $H_A$ : ekspertų vertinimai panašūs (t.y. konkordancijos koeficientas nelygus nuliui).

Daugiau nei dviejų ranginių kintamųjų priklausomybei įvertinti taikomas Kendallo konkordancijos koeficientas, išreiškiamas formule

$$\tau = 12 \frac{\sum_{j=1}^k \left( \sum_{i=1}^m c_{ij} - \bar{c} \right)^2}{m^2 (k^3 - k)}; \quad (15)$$

čia  $\bar{c} = 0,5 m (k + 1)$ ,  $c_{ij}$  – kiekvieno rodiklio rango reikšmė. Šio koeficiento reikšmės patenka į intervalą  $[0,1]$ . Laikoma, kad ekspertų vertinimų suderinamumas yra tinkamas, kai Kendallo konkordancijos koeficientas  $\tau \geq 0,5$ . Testuojant tikrinama, ar šio koeficiento reikšmė statistiškai reikšmingai skiriasi nuo 0: statistiškai reikšminga, jeigu  $p$ -reikšmė yra mažesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį  $\alpha$ . IBM SPSS duomenų rinkmenoje vertinami subjektai sudaro atskirus kintamuosius (stulpelius), o ekspertai — atskirus stebėjimus (eilutes). Kendallo konkordancijos koeficientu nustatomas grupės ekspertų sutarimas (žr. 13 lent.).

**13 Lentelė.** Apklausos anketos atsakymų į klausimus rangų reikšmių skalės aprašo-  
moji statistika

	<b>Vidurkis</b>	<b>Minimumas</b>	<b>Maksi- mumas</b>
Elemento vidurkis	3,333	1,067	4,800
Elemento dispersija	1,275	0,238	4,552
Tarpusavio kovariacija	0,217	-1,843	3,243
Tarpusavio koreliacija	0,170	-0,878	1,000

*Saltinis:* sudaryta autorės.

13 lentelėje apibendrinami atsakymų į klausimus reikšmių skalės vidurkiai, dispersijos ir tarpusavio koreliacijos. Atsakymų į klausimus rangų reikšmių patikimumo vidurkis lygus 3,333; mažiausias šių reikšmių vidurkis lygus 1,067, didžiausias atsakymų į klausimus rangų reikšmių vidurkis siekia 4,8; klausimų skalės patikimumo dispersijų vidurkis lygus 1,275; mažiausia atsakymų rangų reikšmių patikimumo dispersija lygi 0,238; didžiausia atsakymų į klausimus rangų reikšmių patikimumo dispersija lygi 4,552; atsakymų į klausimus rangų reikšmių patikimumo koreliacijų vidurkis lygus 0,170; mažiausia dviejų atsakymų į klausimus rangų reikšmių patikimumo koreliacija yra -0,878 ir didžiausia atsakymų į dvejų klausimus rangų reikšmių patikimumo koreliacija yra 1. Visų atsakymų į klausimus rangų reikšmių patikimumo standartiniai nuokrypiai nelygūs nuliui (žr. 3 priedą). Tai rodo, kad visi klausimai yra informatyvūs (bent minimaliai).

Atlikti skaičiavimai rodo, kad  $\tau_{16} = 0,509$  (Kokią naudą iš dalyvavimo klasterio veikloje patiria įmonė?),  $\tau_{24} = 0,548$  (Kokie pagrindiniai motyvai skatintų Jus investuoti į klasterio veiklą, jei nebūtumėte vienas iš potencialių klasterio narių, bet būtumėte vienas iš klasterio veiklos finansuotojų?) ir  $\tau_{34} = 0,687$  (Kokią neigiamą įtaką įmonei daro dalyvavimas verslo klasterio veikloje?) klausimų blokuose atitinkamas Kendallo konkordancijos koeficientas didesnis nei 0,5 (t.y. atitinkamai 0,509, 0,548 ir 0,687). Kiekvienam kitam klausimui atskirai nėra pasiektas tinkamas ekspertų vertinimų suderinamumas pagal Kendallo konkordancijos koeficientą  $\tau$  (kai  $\tau \geq 0,5$ ) (žr. 3 priedą). Mažiausias yra  $\tau_{24,2}$  (atsakymas „Priemonė išskaidyti investicijas“ į klausimą „Kokie pagrindiniai motyvai skatintų Jus investuoti į klasterio veiklą, jei nebūtumėte vienas iš potencialių klasterio narių, bet būtumėte vienas iš klasterio veiklos finansuotojų?“) standartinis nuokrypis, lygus 0,488. Šis klausimas pats neinformatyviausias iš visų, nes, kaip rodo atitinkamas vidurkis, beveik visi tiriamieji atsako į jį „ne“. Didžiausias yra  $\tau_{22,5}$  (t.y., atsakymas „Kiti motyvai“ į klausimą „Kokie pagrindiniai motyvai skatintų Jus investuoti į klasterio veiklą, jei būtumėte vienas iš potencialių klasterio narių?“) standartinis nuokrypis, lygus 2,134. Sprendžiant pagal šį standartinį nuokrypį, šis klausimas yra pats informatyviausias. Kaip rodo atitinkamų rango reikšmių vidurkis, lygus 2,47, į jį vienodai dažnai atsakoma „taip“ ir „ne“. Patikrinus skalės suderinamumą ir klausimų informatyvumą, toliau tiriamas ekspertų nuomonių suderinamumas.

Kadangi ekspertai atstovauja kelias skirtingas sritis, vertinimų suderinamumas tikrinamas ekspertus suskirsčius į tris grupes (žr. 2 priedą):

- Pirmoji grupė: ekspertai, turintys ne mažesnę kaip 3 metų verslo klasterių valdymo patirtį, t.y. klasterių nariai.

- Antroji grupė: ekspertai, tiesiogiai nedalyvaujantys klasterių veikloje, tačiau dirbantys versle arba turintys verslo klasterių veiklos vertinimo patirtį, t.y. verslo konsultantai (turintys ne žemesnį kaip magistro mokslinį laipsnį).
- Trečioji grupė: ekspertai, tiesiogiai nedalyvaujantys versle, tačiau dirbantys mokslinį darbą (turintys ne žemesnį kaip magistro mokslinį laipsnį).

Testuojant tikrinama, ar trijų grupių atitinkamų atsakymų į klausimus rangų reikšmių Kendallo konkordancijos koeficiento reikšmė statistiškai reikšmingai skiriasi nuo 0: statistiškai reikšminga, jeigu  $p$ -reikšmė yra mažesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį  $\alpha$ . Laikoma, kad ekspertų grupių vertinimų suderinamumas yra tinkamas, kai Kendallo konkordancijos koeficientas  $\tau \geq 0,5$ .

Toliau disertacijoje nagrinėjami šie klausimų blokai:

1. **Apibrėžiama sinergijos įtaka klasterio veiklai bei jos komponentės (klausimai:  $\tau_3, \tau_4, \tau_6, \tau_7$ )**

**3 klausimas.** Ekspertai turėjo įvertinti, kokią įtaką klasterio veiklai daro sinergija.

I-osios grupės	II-osios grupės	III-osios grupės
$\tau_3 = 0,849$	$\tau_3 = 0,188$	$\tau_3 = 0,621$

I-osios ir III-osios grupės ekspertų atsakymų į klausimus Kendallo konkordancijos koeficientas didesnis už 0,5 t.y. šių dviejų grupių ekspertų vertinimai suderinti. Tačiau II-osios grupės (ekspertai, tiesiogiai nedalyvaujantys klasterių veikloje, tačiau dirbantys versle arba turintys verslo klasterių veiklos vertinimo patirtį, t.y. verslo konsultantai (turintys ne žemesnį kaip magistro mokslinį laipsnį)) Kendallo konkordancijos koeficientas mažesnis už 0,5, t.y. šios grupės ekspertų vertinimai nesuderinti. I-osios ir III-osios grupių nariai teigė, kad sinergija daro teigiamą įtaką ir didina veiklos efektyvumą, nors ji nėra aiški bei ją sunku nustatyti (žr. 3 priedą). Ekspertai pritarė teiginiui, kad sinergija daro teigiamą įtaką klasterių veiklai, t.y. 8 respondantai pasirinko atsakymą, kad ji labai svarbi, 4 - kad svarbi, likę 3 respondantai teigė, kad ji turi įtakos. Analizuojant ekspertų grupių atsakymus, gauta, kad antros grupės ekspertams sinergijos įtaka atrodo vidutiniškai svarbi (3 iš 5), likusieji rinkosi atsakymą kad ji svarbi arba labai svarbi.

**4 klausimas.** Ekspertai galėjo išsakyti savo nuomonę klausimu „Sąlygų sinergijai neatsiranda dėl įvairių priežasčių. Nurodykite priežastis“. Ekspertai nurodė, kad svarbiausios priežastys yra klasterio narių nenoras bendradarbiauti (5; 8; 9 ekspertai); nesusikalbėjimas, siekimas skirtingų tikslų (6; 8; 9 ekspertai); pasitikėjimo tarp klasterio narių trūkumas; verslo kultūra (2; 5; 7; 8 ekspertai); konkurencija (5; 9 ekspertai); teisinė aplinka (7 ekspertai); idėjų ir intelektualinio potencialo trūkumas (8 ekspertai).

**6 klausimas.** Ekspertai išsakė nuomonę, apie tai, kokios jų vertinimu, yra pagrindinės klasterio sinergijos komponentės. I-osios grupės ekspertų atitinkamas Kendallo konkordancijos koeficientas 0,268, II-osios grupės 0,267, III-osios grupėje 0,268 (žr. 4 priedą). Šių trijų grupių ekspertų vertinimai nesuderinti, Kendallo konkordancijos koeficientas  $\tau < 0,5$ . Šio klausimo analizė parodė, kad ekspertų nuomonės grupėse skiriasi, kai norima išryškinti pagrindines sinergijos komponentes. I-osios ir III-osios grupės ekspertai pagrindine

sinergijos komponente nurodė efektyvią tarpusavio veiksmų koordinaciją (5 – „labai svarbu“, 1 – „svarbu“, 4 – „turi įtakos“), bei efektyvesnę organizacijų mokymąsi (7 – „labai svarbu“, 1 – „svarbu“, 2 – „turi įtakos“); turimo materialaus turto išnaudojimą (1 – „labai svarbu“, 4 – „svarbu“, 4 – „turi įtakos“, 1 – „nesvarbu“); kitus veiksnius (2 – „labai svarbu“, 1 – „labai svarbu“, 7 – „visiškai nesvarbu“). Atsakydami į šį klausimą I-osios ir III-osios grupių ekspertai paskutiniu veiksniu nurodė finansinės rizikos pasidalinimą ir pan. (1 – „labai svarbu“, 3 – „svarbu“, 6 – „nesvarbu“). II-osios ekspertų grupės (nedalyvaujantys klasterių veikloje verslo atstovai) pirmoje vietoje nurodė finansinės rizikos pasidalijimą (3 – „labai svarbu“, 2 – svarbu), efektyvesnę organizacijų mokymąsi (3 – „labai svarbu“, 2 – „svarbu“, 1 – „turi įtakos“); turimo materialaus turto išnaudojimą (1 – „labai svarbu“, 4 – svarbu); kitus veiksnius (1 – „labai svarbu“, 1 – „svarbu“, 2 – „nesvarbu“, 1 – visiškai „nesvarbu“) (priedas 3). Tiek klasterių nariai, tiek verslo atstovai bei mokslininkai vienbalsiai nesutaria dėl šios sąvokos ir ją įtakojančių veiksnių.

**7 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti atsakymą „kiti veiksniai“ arba 6 klausimą (pagrindinės sinergijos komponentės). Ekspertai teigė, kad taip pat svarbu gebėjimas susitarti dėl sėkmingos veiklos rezultatų pasidalijimo ateityje. Neretais atvejais konfliktinių situacijų tarp bendradarbiaujančių šalių kyla būtent tuomet, kai veikla pasirodo sėkminga ir yra apčiuopiama nauda (8 ekspertas); Besidubliuojančių veiklų eliminavimas, masto ekonomija ir didesnė konkurencinė (derybinė) galia (5 ekspertas).

**Išvados:** Ekspertai sutarė, kad sinergija daro teigiamą įtaką klasterio veiklai, tačiau nepasiektas ekspertų (nei bendrai, nei grupėse) sutarimas dėl to, kokios yra pagrindinės klasterio sinergijos komponentės. Išskiriant komponentes, ekspertams svarbiomis įvardijo (nuomonės pasiskirstė nuo labai svarbios iki turinčios įtaką) šias: efektyvią tarpusavio veiksmų koordinaciją, efektyvesnę organizacijų mokymąsi, turimo materialaus turto išnaudojimą. Finansinės rizikos pasidalinimą ir kitus panašius veiksnius ekspertai nurodė kaip nesvarbius ar visiškai nesvarbius.

2. **Apibrėžiami vidiniai ir išoriniai veiksniai (klausimai:  $\tau_8$ ;  $\tau_9$ ;  $\tau_{10}$ ;  $\tau_{11}$ ;  $\tau_{12}$ ;  $\tau_{13}$ ;  $\tau_{14}$ ;  $\tau_{15}$ ;  $\tau_{16}$ ;  $\tau_{22}$ ;  $\tau_{23}$ ;  $\tau_{24}$ ;  $\tau_{25}$ ;  $\tau_{32}$ ;  $\tau_{33}$ )**

**8 klausimas.** Ekspertai išsakė, kokia yra makroekonominių reiškinių įtaka klasterių veiklai. I-osios grupės ekspertų vertinimai suderinti, atitinkamas Kendallo konkordancijos koeficientas yra 0,764, tačiau II-osios grupės 0,348, III-osios grupės 0,309, t.y., nesuderinti, nes  $\tau < 0,5$  (žr. 4 priedą). I-osios grupės ekspertai nurodė, kad makroekonominių reiškinių įtaka „Reikšminga. Makroekonominės tendencijos lemia klasterio veiklos pradžią ir kitus raidos etapus bei daro didelę įtaką veiklos finansavimo sąlygoms“ (1 ekspertas nurodė „labai svarbu“; 4 – „svarbu“). II-osios ir III-osios ekspertų grupių atsakymai nagrinėti atskirai ir jie pasiskirstė nuo „turi įtakos“ iki „labai svarbu“. Teiginį „Reikšminga tik tiek, kiek lemia tikslinės rinkos paklausą“, visi 5 I-osios grupės ekspertai nurodė, kad tai labai svarbu. II-osios ir III-osios grupės ekspertų nuomonės pasiskirstė nuo „visiškai nesvarbu“, iki „labai svarbu“. Teiginį „Svarbiausia yra tikslinės rinkos paklausa, prie makroekonominių sąlygų įmanoma prisitaikyti“ I-osios grupės 1 ekspertas nurodė kaip labai svarbu; 4 – „turi įtakos“. II-osios ir III-osios grupės ekspertų nuomonės pasiskirstė nuo „visiškai nesvarbu“ iki „labai

svarbu“. I-osios grupės 1 ekspertas rinkosi teiginį „Mažai reikšminga“. Teiginį „Klasterio nariai išvystę pakankamą atsparumą išorės veiksniams“ kaip svarbų bei turintį įtakos nurodė 6 ekspertai, kaip nesvarbų ar visiškai nesvarbų nurodė 9 ekspertai) (žr. 3 priedą).

**9 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti 8 klausimą „Kokia yra makroekonominių veiksnių reiškiniių įtaka klasterių veiklai?“ Ekspertai nurodė, kad makroekonominių reiškiniių įtaka skirtingiems klasteriams yra skirtinga, priklausomai nuo klasterio (klasterio narių) išsivystymo lygio, veiklos masto ir sektoriaus (5 ekspertai); „Inovacijas kuriančiame verslo klasteryje dalyvaujama iš esmės siekiant padidinti verslo konkurencingumą. Tai savaime reiškia, kad siekiama išvystyti ir atsparumą neigiamam išorės poveikiui“ (8 ekspertas).

**10 klausimas.** Ekspertai išsakė nuomonę, kokie pagrindiniai išoriniai veiksniai daro įtaką verslo klasterio veiklai. I-osios ir II-osios grupės ekspertų vertinimai suderinti, Kendallio konkordancijos koeficientas atitinkamai siekia 0,613 ir 0,502, tačiau III-osios grupės vertinimai nesuderinti, Kendallio konkordancijos koeficientas šiuo atveju lygus  $0,464 < 0,5$  (žr. 4 priedą). I-osios ir II-osios grupės nurodė, kad potenciali kuriamos inovacijos paklausa ir jos mastas yra pagrindinis išorinis veiksnys, darantis įtaką klasterio veiklai (5 I-osios grupės ekspertai nurodė, kad tai svarbu; 3 II-osios grupės ekspertai nurodė, kad tai svarbu, 2 - labai svarbu). Taip pat svarbu „Esamų ir potencialių konkurentų veiksmi“ (5 I-osios grupės ekspertai nurodė, kad tai turi įtakos; 3 II-osios grupės ekspertai nurodė, kad tai svarbu, 2 - „labai svarbu“); „Žaliavų ir kitų išteklių, naudojamų veiklai kainos ir menkos galimybės daryti joms įtaką“ (5 I-osios grupės ekspertai nurodė, kad tai turi įtakos; II-osios grupės ekspertų nuomonės pasiskirstė nuo „nesvarbu“ iki „labai svarbu“); „Teisinė sistema ir inovacijų patentavimo sistema“ (4 I-osios grupės ekspertai nurodė, kad tai nesvarbu, 1 - „turi įtakos“; II-osios grupės ekspertų nuomonės pasiskirstė nuo „nesvarbu“ iki „svarbu“); „Kiti veiksniai“ (3 I-osios grupės ekspertams pasirodė „visiškai nesvarbu“; 2 II-osios grupės ekspertai nurodė, kad tai visiškai nesvarbu, 1 - „turi įtakos“ ir 1 - „svarbu“); „Mokestinė sistema“ (I-osios grupės 5 ekspertai nurodė „nesvarbu“; II-osios grupės ekspertų atsakymai pasiskirstė nuo „turi įtakos“ iki „labai svarbu“). III-osios grupės ekspertai, nepasiekė nuomonių suderinamumo.

**11 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti 10 klausimą. III-osios grupės ekspertai nurodė, kad svarbūs išoriniai veiksniai, darantys įtaką klasterio veiklai, yra papildomos finansavimo pritraukimo galimybės klasterio infrastruktūrai kurti ir veiklai vykdyti (5 ekspertai). Inovacijų kūrimui taip pat turi įtakos politinė rizika: „Nepaisant to, kad Lietuvoje gana palanku kurti inovacijas, ir šiuo atveju maža rinka turi daug pranašumų, vis dėlto dalis užsienio potencialių investuotojų atsisako idėjos investuoti Lietuvoje dėl geopolitinės rizikos (taip pat ir dėl gana nepatogaus susisiekiimo lėktuvais su Lietuva)“ (8 ekspertas).

**12 klausimas.** Ekspertai išsakė nuomonę apie tai, kokią įtaką įmonės išitraukimui į klasterio veiklą daro galimybė gauti ES finansinę paramą. Gauti tokie nuomonių pasiskirstymai; I-osios ir III-osios grupės ekspertų vertinimai suderinti, atitinkami Kendallio konkordancijos koeficientai siekia 0,705 ir 0,882, tačiau II-osios grupės vertinimai nesuderinti: Kendallio konkordancijos koeficientas siekia  $0,144 < 0,5$  (žr. 4 priedą). I-osios ir III-osios grupės ekspertai, atsakydami į klausimą, nurodė, kad tai tik priemonė pasiekti bendros veiklos rezultatus (atsakymai pasiskirstė nuo „svarbu“ (4 ekspertai) iki „labai svarbu“ (6 ekspertai). Kad tai esminis veiksnys, motyvuojantis dalyvavimą klasterio veikloje, ekspertų nuomonės išsiskyrė: „nesvarbu“ (1); „turi įtakos“ (7); „svarbu“ (2). Vertindami

teiginį „Dalyvavimą klasterio veikloje labiau lemia kiti veiksniai“, „nesvarbu“ nurodė 4 ekspertai; „svarbu“ nurodė 1 ir „labai svarbu“ nurodė 5 ekspertai.

**13 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti teiginį „Dalyvavimą klasterio veikloje labiau lemia kiti veiksniai“ arba papildyti 12 klausimą. Visus papildomus siūlymus pateikė III-osios grupės ekspertai. Jie nurodė, kad kiti veiksniai yra sinergija, galimybė padidinti (įgyti) konkurencinį pranašumą tarptautiniu lygiu, galimas sąnaudų mažinimas (6 ekspertai); siekti bendrų ekonominių interesų (6 ekspertas). Išsiskyrė viena nuomonė: „Iš esmės ES finansinės paramos poveikis dažniausiai būna trumpalaikis. Inovacijas siekianti sukurti ir komercializuoti įmonė dažniausiai orientuojasi į konkurencingumo didinimą ir plėtrą ilguoju laikotarpiu. Kita vertus, manyčiau, kad dalis verslo klasterių įsteigta būtent ES finansinei paramai gauti be didelių ambicijų kurti inovacijas ir jas komercializuoti. Žinoma, taip neturėtų būti. (8 ekspertas).

**14 klausimas.** Ekspertai išsakė nuomonę apie tai, kokią įtaką klasterio veiklai daro gauta ES finansinė parama (jei ji buvo gauta). I-osios grupės (klasterio narių atstovų) ekspertų vertinimai suderinti, Kendallo konkordancijos koeficientas 0,951. II-osios ir III-osios grupės ekspertų nuomonių suderinamumas nepasiektas, Kendallo konkordancijos koeficientas atitinkamai: 0,245 ir 0,315 < 0 (žr. 4 priedą). Svarbiausiu veiksnium (t.y. surinkusiu daugiausiai teigiamų vertinimų) I-osios grupės ekspertai nurodė, kad didesnės finansinės galimybės kartu reiškia ir didesnes veiklos bei laiko sąnaudas (1 ekspertui tai „turi įtakos“; 4 teigė, kad tai svarbu); teigiamą, nes tai padeda greičiau įgyvendinti idėjas ir komercializuoti inovacijas (4 teigė, kad tai svarbu; 1 – „labai svarbu“); galimybė didinti įmonės konkurencingumą (5 ekspertams tai atrodė svarbu); teisinė sistema, inovacijų patentavimo sistema („nesvarbu“ teigė 4 ekspertai; 1 – „turi įtakos“).

**15 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti 14 klausimą. III-osios grupės ekspertas nurodė, kad gauta ES parama yra galimybė įsigyti klasterio narių bendrai naudoti reikalingą modernią MTEPI įrangą (5 ekspertas).

**16 klausimas.** Ekspertai galėjo išsakyti nuomonę, apie tai kokią naudą iš dalyvavimo klasterio veikloje patiria įmonė. Atlikti skaičiavimai parodė, kad bendras visų trijų grupių nuomonių suderinamumas pasiektas, Kendallo konkordancijos koeficientas  $\tau_{16} = 0,509$ . Atskirų grupių Kendallo konkordancijos koeficientas: I-osios grupės - 0,772; II-osios grupės - 0,648, III-osios grupės - 0,391 < 0,5 (žr. 4 priedą). Svarbiausiu veiksnium ekspertai nurodė galimybę plėsti įmonės veiklą (13 ekspertų nurodė, kad tai labai svarbu; po 1 ekspertą nurodė, kad tai svarbu ar turi įtakos); galimybė didinti įmonės konkurencingumą (12 ekspertų nurodė, kad tai labai svarbu; 2 – „svarbu“; 1 – „turi įtakos“); galimybė (greičiau) įgyvendinti savo komercines idėjas (6 ekspertai nurodė, kaip labai svarbų veiksnį; 7 – svarbų; 2 – turintį įtakos); galimybė (lengviau) gauti ES finansinę paramą (3 ekspertams tai „svarbu“; 10 – „turi įtakos“; 2 – „nesvarbu“).

**22 klausimas.** Ekspertai atskleidė pagrindinius motyvus, skatinančius juos investuoti į klasterio veiklą, jei būtų vieni iš potencialių klasterio narių. I-osios ir II-osios grupės ekspertų vertinimai suderinti, Kendallo konkordancijos koeficientas atitinkamai 0,613 ir 0,502, tačiau III-osios grupės vertinimai nesuderinti 0,464 < 0,5 (žr. 4 priedą). I-osios ir II-osios grupės nurodė, kad potenciali kuriamos inovacijos paklausa ir jos mastas yra pagrindinis išorinis veiksnys, darantis įtaką klasterio veiklai (I-osios grupės 5 ekspertai nurodė, kad tai



svarbu; II-osios grupės 3 ekspertai nurodė, kad tai svarbu, 2 - „labai svarbu“). Taip pat svarbu „Esamų ir potencialių konkurentų veiksmai“ (I-osios grupės 5 ekspertai nurodė „turi įtakos“; II-osios grupės 3 ekspertai nurodė, kad tai svarbu, 2 - „labai svarbu“); „Žaliavų ir kitų išteklių, naudojamų veiklai kainos ir menkos galimybės daryti joms įtaką“ (I-osios grupės 5 ekspertai nurodė „turi įtakos“; II-osios grupės ekspertų nuomonės pasiskirstė nuo „nesvarbu“ iki „labai svarbu“); „Teisinė sistema ir inovacijų patentavimo sistema“ (I-osios grupės 4 ekspertai nurodė, kad tai nesvarbu, 1 - „turi įtakos“; II-osios grupės ekspertų nuomonės pasiskirstė nuo „nesvarbu“ iki „svarbu“); „Kiti veiksniai“ (I-osios grupės 3 ekspertai nurodė „visiškai nesvarbu“; II-osios grupės 2 ekspertai nurodė „visiškai nesvarbu“, 1 - „turi įtakos“ ir 1 - „svarbu“); „Mokestinė sistema“ (I-osios grupės 5 ekspertai nurodė kaip „nesvarbu“; II-osios grupės ekspertų atsakymai pasiskirstė nuo „turi įtakos“ iki „labai svarbu“). III-osios grupės ekspertai, nepasiekė nuomonių suderinamumo.

**23 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti 22 klausimą ir nurodyti kitus motyvus, skatinančius investuoti į klasterio veiklą, jei būtų potencialūs klasterio nariai: „Informacijos sklaida tarp klasterio narių yra vienas iš svarbiausių sėkmingos klasterio veiklos aspektų“ (1 ekspertas). „Informacijos asimetrija teikia ne tik naudą, bet ir žalą“ (5 ekspertai).

**24 klausimas.** Ekspertai išsakė nuomonę apie tai, kokie pagrindiniai motyvai skatintų juos investuoti į klasterio veiklą, jei nebūtų vieni iš potencialių klasterio narių, bet būtų vienas iš klasterio veiklos finansuotojų. Atlikti skaičiavimai parodė, kad bendras visų trijų grupių nuomonių suderinamumas pasiektas, Kendallo konkordancijos koeficientas šiuo atveju siekia 0,548. Atskirų grupių Kendallo konkordancijos koeficientai: I-osios grupės 0,974; II-osios grupės 0,0726 < 0,5, III-osios grupės 0,393 < 0,5 (žr. 4 priedą). Svarbiausiu motyvu ekspertai nurodė priemonę išskaidyti investicijas (5 ekspertai nurodė, kad tai labai svarbu; 10 ekspertų nurodė, kad tai svarbu); kitas priežastis (2 ekspertai nurodė „labai svarbu“; 3 - „turi įtakos“; 2 - „neturi įtakos“; 1 - „visiškai nesvarbu“); noras prisidėti prie naujų verslų steigimo (3 ekspertai nurodė, kad tai labai svarbus veiksnys; 10 - „svarbu“; 1 - „turi įtakos“; 1 - „visiškai nesvarbus“); potencialus spartus augimas ir pelnas (7 ekspertams tai „labai svarbu“; 1 - „svarbu“; 7 - „turi įtakos“).

**25 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti 24 klausimą ir nurodyti kitus motyvus skatinančius investuoti į klasterio veiklą, jei nebūtų potencialūs klasterio nariai, bet būtų potencialūs klasterio veiklos finansuotojai. Šį klausimą pakomentavo vienas III-osios grupės ekspertas: Atsakymas priklauso nuo to, kas yra klasterio veiklos finansuotojas. Jei valstybė - tuomet pagrindinis motyvas būtų šalies ūkio konkurencingumo didinimas, socialinės gerovės didinimas (darbo vietų kūrimas ir pan.). Jei komercinės struktūros - grąža ir rizikos mažinimo galimybės (5 ekspertai).

**32 klausimas.** Ekspertai galėjo išsakyti nuomonę apie tai, kokią įtaką verslo klasterių veiklai turi išoriniai veiksniai. II-osios grupės ekspertų nuomonės pasiskirstė nuo „labai reikšminga“ (2 ekspertai) iki „reikšminga“ (3 ekspertai). III-osios grupės ekspertų nuomonės pasiskirstė, taip: 2 - „labai reikšminga“, 2 - „reikšminga“, 1 - „nereikšminga“. I-osios grupės ekspertų nuomonės: 4 - „vidutinio reikšmingumo“, 1 - „nereikšminga“.

**33 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti 32 klausimą ir nurodyti kitus išorinius veiksnius, darančius įtaką klasterio veiklai. Pakomentavo vienas III-osios grupės ekspertas: „Savo esme sukurta ir komercializuota inovacija (apsaugota patentavimu,



licenzijomis ir pan.) kurį laiką turėtų būti atspari konkurencinėms jėgoms, tačiau nei žinių kūrimas (mokslas), nei technologijų diegimas versle nesustoja“.

**Išvados:** Ekspertai sutarė dėl to, kokie pagrindiniai motyvai skatintų juos investuoti į klasterio veiklą, jei nebūtų vieni iš potencialių klasterio narių, bet būtų vieni iš klasterio veiklos finansuotojų ( $\tau_{24}$ ) bei kokią naudą iš dalyvavimo klasterio veikloje patiria įmonė ( $\tau_{16}$ ); kokie pagrindiniai motyvai skatintų juos investuoti į klasterio veiklą, jei nebūtų vieni iš potencialių klasterio narių, bet būtų vienas iš klasterio veiklos finansuotojų ( $\tau_{24}$ ). Tačiau nepasiektas ekspertų sutarimas dėl to, kokie pagrindiniai išoriniai veiksniai daro įtaką klasteriui ( $\tau_{10}$ ). Šiuo klausimu sutarė I-osios ir II-osios grupės ekspertai bei nurodė, kad tai potenciali kuriamos inovacijos paklausa ir jos mastas; žaliavų ir kitų išteklių, naudojamų veiklai, kainos ir menkos galimybės daryti joms įtaką; esamų ir potencialių konkurentų veiksmas; teisinė sistema ir inovacijų patentavimo sistema; mokestinė sistema. Taip pat nepasiektos visų ekspertų nuomonių suderinamumas klausimu, kokia yra makroekonominių reiškiniių įtaka klasterių veiklai ( $\tau_8$ ). Tik I-osios grupės ekspertai sutarė, kad įtaka reikšminga ir tiek reikšminga, kiek tai lemia tikslinės rinkos paklausą. Klausimu, kokią įtaką įmonės įsitraukimui į klasterio veiklą daro galimybė gauti ES finansinę paramą ( $\tau_{12}$ ), bendras ekspertų sutarimas nepasiektas, tačiau I-oje ir III-oje grupėse ekspertai sutarė ir nurodė, kad tai tik priemonė, padedanti pasiekti veiklos rezultatus ir dalyvavimą lemia kiti veiksniai; I-osios grupės ekspertai sutarė klausimu, kokią įtaką klasterio veiklai daro gauta ES finansinė parama (jei ji buvo gauta) ( $\tau_{14}$ ) ir nurodė, kad teigiamą (padeda greičiau įgyvendinti idėjas ir komercializuoti inovacijas), be to, didesnės finansinės galimybės suteikia ir kartu reiškia didesnes veiklos bei laiko sąnaudas.

Pagrindinius motyvus, skatinančius juos investuoti į klasterio veiklą, jei būtų vieni iš potencialių klasterio narių ( $\tau_{22}$ ) I-osios ir II-osios grupės ekspertai sutarė, kad tai galimybė uždirbti didesnę pelną, galimybė plėsti veiklą bei didinti verslo konkurencingumą pasinaudojant partneryste. Atsakydami į klausimus  $\tau_9$ ,  $\tau_{11}$ ,  $\tau_{13}$ ,  $\tau_{15}$ ,  $\tau_{25}$ ,  $\tau_{33}$  kai kurie ekspertai papildomai išsakė savo nuomonę apie vidinių ir išorinių veiksniių įtaką klasterio veiklai.

### 3. **Apibrėžiama informacijos asimetriją, jos nauda bei lygis klasterio veikloje (klausimai: $\tau_{18}$ , $\tau_{19}$ , $\tau_{20}$ , $\tau_{21}$ )**

**18 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti, koks yra informacijos asimetrijos (skirtingo skirtingų šalių informuotumo) lygis klasteriui. I-osios grupės ekspertų nuomonės pasiskirstė taip: „reikšmingas“ - 1 ekspertas, „mažesnio nei vidutinio reikšmingumo“ - 4 ekspertai. II-osios grupės ekspertų nuomonės pasiskirstė taip: 4 - „reikšmingas; 1 - „mažesnio nei vidutinio reikšmingumo“. III-osios grupės ekspertų nuomonių pasiskirstymas: 1 - „labai reikšmingas“, 3 - „reikšminga“, 1 - „vidutinio reikšmingumo“.

**19 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti 18 klausimą. III-osios grupės 2 ekspertai pateikė, šiuos komentarus: „Skirtinguose klasteriuose skirtingas“ (5 ekspertas) „Informacijos asimetriją yra viena iš esminių veiksniių, apsunkinančių tarpusavio bendradarbiavimą“ (8 ekspertas).

**20 klausimas.** Ekspertai galėjo išsakyti nuomonę apie tai, kokią naudą klasterio veiklai suteikia informacijos tarp skirtingų klasterio narių asimetriją. Atlikti skaičiavimai parodė, kad bendras visų trijų grupių nuomonių suderinamumas nepasiektas, Kendallio

konkordancijos koeficientas -  $0,098 < 0,5$ . Atskirų grupių Kendallo konkordancijos koeficientas atitinkamai siekia: I-osios grupės  $0,840$ ; II-osios grupės -  $0,345 < 0,5$ , III-osios grupės -  $0,036 < 0,5$  (žr. 4 priedą). Tik I-osios grupės ekspertai pasiekė nuomonių suderinamumą. Svarbiausius veiksnius I-osios grupės ekspertai nurodė taip: „kiti veiksniai“ (4 – „labai svarbu“ ir 1 – „turi įtakos“); „trukdo atsirasti lyderiams klasteryje“ (4 – „svarbu“ ir 1 – „nesvarbu“); „Padeda pažinti veiklos (operacinę riziką)“ (4 – „visiškai nesvarbu“; 1 – „turi įtakos“); „Padeda išsaugoti veiklos konfidencialumą nekenkiant bendradarbiavimui“ (4 – „nesvarbu“, 1 – „turi įtakos“); „Padeda klasterio nariams specializuotis atitinkamose veiklos srityse, kuriose jie yra stipriausi“ (4 – „nesvarbu“, 1 – „turi įtakos“); „Padeda išsaugoti technologijas ir verslo modelį, t.y. padeda užtikrinti klasterio veiklos ir inovacijos kūrimo konfidencialumą“ (5 – „visiškai nesvarbu“).

**21 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti 20 klausimą ir įvardinti, kokią naudą klasterio veiklai teikia informacijos asimetrija. Visi III-osios grupės ekspertai pateikė šias pastabas: „Galimybė susirasti naujų partnerių, perimti gerąją praktiką“ (5 ekspertas); „Atrasti naują rinką ir verslą“ (6 ekspertas); „Siekis apskritai didinti gerovę (visomis prasmėmis) Lietuvoje“ (8 ekspertas).

***Išvados:** Ekspertai pritarė požiūriui, kad informacijos asimetrija daro reikšmingą įtaką klasterio veiklai, tačiau nesutaria, kokią naudą klasterio veiklai suteikia informacijos tarp skirtingų klasterio narių asimetrija. I-osios grupės ekspertai sutarė ir nurodė, kad ji trukdo atsirasti lyderiams klasteryje, padeda mažinti veiklos (operacinę) riziką, padeda išsaugoti veiklos konfidencialumą nekenkiant bendradarbiavimui ir padeda apsaugoti technologijas bei verslo modelį. Neapsiektas nuomonių suderinamumas dėl klausimo, koks yra informacijos asimetrijos (skirtingo skirtingų šalių informuotumo) lygis klasteryje.*

#### 4. *Apibrėžiami rizikos šaltiniai, jų reikšmingumas ir įtaka klasterio veiklai (klausimai: $\tau_{26}, \tau_{27}, \tau_{28}, \tau_{29}, \tau_{30}, \tau_{31}, \tau_{34}, \tau_{35}, \tau_{36}, \tau_{37}$ )*

**26 klausimas.** Ekspertai išsakė nuomonę apie pagrindinės klasterio valdymo problemos. Atlikti skaičiavimai parodė, kad bendras visų trijų grupių nuomonių suderinamumas nepasiektas, Kendallo konkordancijos koeficientas siekia  $0,350$ . Atskirų grupių Kendallo konkordancijos koeficientas atitinkamai siekia: I-osios grupės -  $0,846$ ; II-osios grupės -  $0,594$ , III-osios grupės -  $0,707$  (žr. 4 priedą). I-osios grupės ekspertai nurodė taip: „Nevienodas skirtingų klasterio narių įnašas į bendrą veiklą“ (3 – „labai svarbu“, 2 – „turi įtakos“); „Nepakankamas tarpusavio pasitikėjimas“ (5 – „svarbu“); „Kompetencijų trūkumas ir būtinybė samdytis ekspertus iš išorės“ (5 – „svarbu“); „Sunkumai derinant pozicijas ir veiksmus“ (4 – „turi įtakos“, 1 – „nesvarbu“); „Atribotos galimybės priimti operatyvius sprendimus“ (1 – „turi įtakos“, 4 – „nesvarbu“); „Kiti veiksniai“ (4 – „visiškai nesvarbu“, 1 – neatsakė). II-osios ir III-osios grupės atsakymai apie pirmą ir antrą veiksnių sutapo; tai – „Nepakankamas tarpusavio pasitikėjimas“ (8 – „labai svarbu“, 1 – „svarbu“, 1 – „nesvarbu“); „Kompetencijų trūkumas ir būtinybė samdytis ekspertus iš išorės“ (5 – „labai svarbu“, 3 – „svarbu“, 1 – „turi įtakos“, 1 – „nesvarbu“). Dėl trečios ir ketvirtos vietos grupių nuomonės išsiskyrė: „Nevienodas skirtingų klasterio narių įnašas į bendrą veiklą“ (3 – „labai svarbu“, 1 – „svarbu“, 3 – „turi įtakos“, 3 – „visiškai nesvarbu“); „Sunkumai derinant pozicijas ir

veiksmus“ (1 – „labai svarbu“, 7 – „svarbu“, 2 – „nesvarbu“). Dėl penktos ir šeštos vietos pagal svarbą II-osios ir III-os grupių ekspertų nuomonės sutapo: „Apribotos galimybės priimti operatyvius sprendimus“ (2 – „svarbu“, 6 – „turi įtakos“, 2 – „nesvarbu“); kita (2 – „svarbu“, 2 – „turi įtakos“, 2 – „nesvarbu“, 4 – neatsakė).

**27 klausimas.** Ekspertai buvo prašomi pakomentuoti pagrindines klasterio valdymo problemas. Tačiau ekspertai komentarų nepateikė.

**28 klausimas.** Ekspertai pateikė savo nuomonę apie tai, kokie yra pagrindiniai inovacijas kuriančio klasterio rizikos šaltiniai. Atlikti skaičiavimai rodo, kad bendras visų trijų grupių nuomonių suderinamumas šiuo klausimu nepasiektas, Kendallo konkordancijos koeficientas siekia  $0,171 < 0,5$ . Atskirų grupių Kendallo konkordancijos koeficientas: I-osios grupės -  $0,379 < 0,5$ ; II-osios grupės -  $0,447 < 0,5$ , III-osios grupės -  $0,520$  (žr. 4 priedą). I-osios ir II-osios grupės ekspertai nepasiekė tyrimui keliamo nuomonių suderinamumo lygio. III-os grupės ekspertai rizikos šaltinius išreitingavo taip: „Technologijų ir kitų žinių stoka“ (5 – „labai svarbu“), „Nepakankamas tarpusavio pasitikėjimas“ (3 – „labai svarbu“, 2 – „svarbu“), „Kiti veiksniai“ (3 – „labai svarbu“, 1 – „svarbu“, 1 – „nesvarbu“), „Idėjų nepakankamumas“ (1 – „labai svarbu“, 2 – „svarbu“, 1 – „turi įtakos“), „Sunkumai derinant pozicijas ir veiksmus“ (2 – „svarbu“, 3 – „turi įtakos“); nepakankamas finansavimas (2 – „svarbu“, 3 – „turi įtakos“).

**29 klausimas.** Ekspertai buvo prašomi pakomentuoti 28 klausimą ir nurodyti inovacijas kuriančio verslo klasterio rizikos šaltinius. Vienas III-osios grupės ekspertas teigė, kad galimas kuriamų inovacijų nepritapimas (nepaklausumas) rinkoje (3 ekspertas).

**30 klausimas.** Ekspertai atsakė, kokie verslo klasterio rizikos šaltiniai yra patys reikšmingiausi įmonės veiklai. Atlikti skaičiavimai parodė, kad bendras visų trijų grupių nuomonių suderinamumas šiuo klausimu nepasiektas, Kendallo konkordancijos koeficientas siekia  $0,135$ . Atskirų grupių Kendallo konkordancijos koeficientas: I-osios grupės -  $0,608$ ; II-osios grupės -  $0,632$ , III-osios grupės -  $0,259 < 0,5$  (žr. 4 priedą). III-osios grupės ekspertai nepasiekė tyrimui keliamo nuomonių suderinamumo lygio. I-os grupės ekspertų rizikos šaltinius išreitingavo taip: „Nepakankama komunikacija ir veiksmų koordinavimas“ (1 – „svarbu“, 4 – „turi įtakos“), „Tarpusavio pasitikėjimo trūkumas“ (4 – „turi įtakos“, 1 – „nesvarbu“), „Vadybinių kompetencijų suvaldant inovacijų kūrimo procesus stoka“ (1 – „svarbu“, 4 – „nesvarbu“), „Abejotina kuriamos inovacijos vertė“ (1 – „svarbu“, 4 – „nesvarbu“), „Nepakankamas finansavimas“ (1 – „svarbu“, 4 – „visiškai nesvarbu“), „Kiti veiksniai“ (1 – „svarbu“, 4 – „visiškai nesvarbu“). II-os grupės ekspertų rizikos šaltinius išreitingavo taip: „Tarpusavio pasitikėjimo trūkumas“ (5 – „labai svarbu“), „Vadybinių kompetencijų suvaldant inovacijų kūrimo procesus stoka“ (4 – „labai svarbu“, 1 – „svarbu“). „Nepakankama komunikacija ir veiksmų koordinavimas“ (4 – „svarbu“, 1 – „turi įtakos“), Abejotina kuriamos inovacijos vertė“ (2 – „labai svarbu“, 1 – „svarbu“, 1 – „turi įtakos“, 1 – „visiškai nesvarbu“), „Nepakankamas finansavimas“ (2 – „labai svarbu“, 3 – „svarbu“), „Kiti veiksniai“ (2 – „turi įtakos“, 1 – „nesvarbu“, 2 – „visiškai nesvarbu“).

**31 klausimas.** Ekspertai buvo prašomi pakomentuoti 30 klausimą ir nurodyti reikšmingiausius verslo klasterio rizikos šaltinius: „Sudėtingai suformuluotas klausimas. Klasterio veikla įmonei rizikos beveik nekelti, kadangi įmonė bet kada gali iš klasterio pasitraukti“ (1 ekspertas). 8 ekspertas teigė, kad svarbi išorinė grėsmė yra tai, kad gali būti sukurta

dar pažangesnė technologija ar kitoks verslo modelis, kuris visiškai nukonkuruotų kuriamą arba sukurtą inovaciją. Gana sudėtinga nustatyti tokią riziką ir jos beveik neįmanoma suvaldyti.

**34 klausimas.** Ekspertai išsakė nuomonę apie tai, kokią neigiamą įtaką įmonei daro dalyvavimas verslo klasterio veikloje. Atlikti skaičiavimai parodė, kad bendras visų trijų grupių nuomonių suderinamumas pasiektas, Kendallio konkordancijos koeficientas šiuo atveju siekia 0,687. Atskirų grupių Kendallio konkordancijos koeficientas siekia: I-osios grupės - 0,974; II-osios grupės - 0,603, III-osios grupės - 0,586 (žr. 4 priedą). Svarbiausiais veiksniais ekspertai nurodė: „Reikalauja laiko (atitraukia nuo įprastinės veiklos)“ (1 ekspertas nurodė „labai svarbu“; 8 ekspertai nurodė „svarbu“, 5 – „turi įtakos“, 1 – „visiškai nesvarbu“), „Reikalauja papildomų darbo sąnaudų“ (1 ekspertas nurodė, kad tai svarbu; 6 – „turi įtakos“; 7 – „nesvarbu“; 1 – „visiškai nesvarbu“); reikalauja iš dalies atskleisti savo komercines paslaptis (8 ekspertai nurodė kaip svarbų veiksnį; 6 – „turi įtakos“, 1 – „nesvarbu“); „Nesuteikia reikšmingos naudos įmonės veiklai“ (1 ekspertui tai „svarbu“; 6 – „turi įtakos“; 7 – „nesvarbu“, 1 – „visiškai nesvarbu“), „Kita“ (1 – „turi įtakos“, 4 – „nesvarbu“, 10 – „visiškai nesvarbu“).

**35 klausimas.** Ekspertai galėjo pakomentuoti 34 klausimą ir išsakyti savo pastabas. Tačiau ekspertai komentarų nepateikė.

**36 klausimas.** Ekspertai buvo klausiami apie tai, kokio laikotarpio klasterio veiklą vertinti būtų tikslingiausia („Metinė veikla“; „Prasminga vertinti tik veiklą nuo klasterio įsteigimo iki inovacijos komercializavimo rinkoje pabaigos“; „Tai priklauso nuo klasterio veiklos srities ir struktūros“; „Bet koks vertinimas yra neišsamus ir todėl netikslus“). Į šį klausimą neatsakė nė vienas ekspertas, tačiau keli respondentai atsakė į 37 klausimą.

**37 klausimas.** Ekspertai pakomentavo 36 klausimą: „O kas turi vertinti ir pagal kokius kriterijus, jūsų manymu? Nuo to priklauso ir periodiškumas. P.S. Patys klasterio nariai klasterį vertina kasmet - tvirtindami metines ataskaitas“ (III-osios grupės 2 ekspertas). „Itin sudėtingas klausimas. Laikotarpį siekiant išmatuoti efektyvumą kiekvieno klasterio atveju derėtų nustatyti atskirai. Kiek man žinoma, nėra efektyvių metodų, padedančių aiškiai įvertinti inovacijas kuriančio verslo klasterio veiklos efektyvumą“ (8 ekspertas III-oji grupė).

**Išvados:** Ekspertai sutarė dėl to, kokią neigiamą įtaką įmonei daro dalyvavimas verslo klasterio veikloje ( $\tau_{34}$ ), t.y., reikalauja papildomų darbo sąnaudų; reikalauja iš dalies atskleisti savo komercines paslaptis; nesuteikia reikšmingos naudos įmonės veiklai; kiti veiksniai. Tačiau nepasiektas ekspertų sutarimas dėl klausimo, kokios yra pagrindinės klasterio valdymo problemos ( $\tau_{26}$ ). Šiuo klausimu sutarė tik visos trys atskiros ekspertų grupės: pirmoje vietoje nurodė nevienodą klasterio narių įnašą į bendrą veiklą bei nepakankamą tarpusavio pasitikėjimą, taip pat - kompetencijų trūkumą ir poreikį samdyti ekspertus iš išorės, sunkumus derinant pozicijas. Klausimu, kokie yra pagrindiniai inovacijas kuriančio klasterio rizikos šaltiniai ( $\tau_{28}$ ), nepasiektas sutarimas. Sutapo I-osios ir II-osios grupės nuomonės. Jie nurodė, kad pagrindinis rizikos šaltinis yra nepakankama komunikacija, veiksmy koordinavimas, tarpusavio pasitikėjimo trūkumas. Taip pat svarbios vadybinės kompetencijos suvaldant inovacijų kūrimo procesų stoką bei nepakankamas finansavimas Ekspertai nepateikė nuomonės apie tai, kokio laikotarpio veiklą tikslingiausia būtų vertinti, bei kokie rizikos šaltiniai yra patys reikšmingiausi įmonės veiklai.

*Disertacijos 3.3 ir 3.4 poskyriuose šių klausimų blokų bei 1 ir 2 skyriuose atliktos literatūros analizės pagrindu konstruojamas klasterių sinergijos, ir sisteminės rizikos vertinimo modelis. Disertacijos 3.5 poskyryje pateikiamas klasterių veiklos efektyvumo vertinimo modelis t.y. išryškinamos jo komponentės: informacijos asimetrija; sinergija; sisteminė rizika vidinių ir išorinių veiksnių kontekste. Kadangi ekspertų vertinimu nepasiektas sutarimas, kokie yra šias keturias komponentes sudarantys veiksniai bei kokia veiksnių įtaka klasterio efektyvumui, tai disertacijos 3 skyriuje aprašomas ir siūlomas apibendrintas klasterių veiklos efektyvumo vertinimo modelis, Taip pat pateikiamas pavyzdys su 11 teorinių klasterio narių bei demonstruojamas klasterio sinergijos, sisteminės rizikos, bei veiklos integruotas efektyvumo vertinimas (6, 7, 8 priedai).*

### 3.2. Verslo klasterio veiklos sinergijos efekto struktūra

Įprastai inovacijų klasterių sinergija atsiranda dėl lūkesčių, koordinavimo ir galimybės pasiekti pageidaujamus rezultatus dėl šių pagrindinių priežasčių: naujų produktų, technologijų kūrimo ir vystymo, išteklių, rizikos mažinimo ir išskaidymo, techninių standartų kūrimo, išlaidų mažinimo ir konkurencinio pranašumo įgijimo, potencialių konkurentų bendradarbiavimo arba konkurencijos išankstinio išvengimo, prekių ir paslaugų papildomumo rinkoms, bendrų specializacijų sudarymas ir veiksmų dubliavimo vengimo vertės kūrimo grandinėje (Todeva, Knoke, 2005). Mokslinėje literatūroje yra bandymų apibūdinti sinergijos efekto struktūrą (Iversen, 1997; Avdonina, 2012) tačiau šios žinios vis dar gana fragmentiškos.

Inovacijų klasterių sinergija gali būti apibūdinama tokiais veiklos procesais (Iversen, 1997):

- dalijimasis nedalomu turtu, kurio įgijimo sąnaudos padengiamos daugelio klasterio narių naudojimusi;
- nuosekliai vykdomos veiklos optimizavimas (vertikalus papildomumas);
- tarpusavyje suderintų veiklos rezultatų derinys siekiant aukščiausia bendros produkcijos funkcionalumo (horizontalus papildomumas).

Inovacijų klasterio sinergijos efektas gali būti interpretuojamas kaip sudėtinis atsitiktinis procesas, kurio struktūra, autorės siūlymu, gali būti apibūdinta taikant šią formulę (taip pat žr. Chatterjee, 1986):

$$S_c(t) = S_p(t) + S_1(t) + S_o(t) + S_{res}(t), t \geq 0; \quad (16)$$

čia  $\{S_p(t), t \geq 0\}$  yra klasterio sinergijos efektas dėl veiklos sąnaudų sumažinimo ir kitos finansinės veiklos klasteryje,  $\{S_1(t), t \geq 0\}$  – sinergijos efektas dėl netikėtos (neplanuotos) inovatyvaus produkto paklausos,  $\{S_o(t), t \geq 0\}$  - sinergijos efektas dėl veiksmų koordinavimo ir derinimo,  $\{S_{res}(t), t \geq 0\}$  yra likusi (nestebima) sinergijos dalis, atsirandanti dėl kitų veiksnių. (16) formulė reiškia, kad sinergijos efektas kaip atsitiktinis procesas priklauso nuo trukmės, o jo komponentės bėgant laikui keičiasi.

**Finansinė sinergija.** M&A atveju finansinė sinergija atitinka ribotų išteklių klasę, dėl kurios sumažėja kapitalo sąnaudos (Chatterjee, 1986). Finansinė sinergija atsiranda dėl

mažesnių kapitalo sąnaudų, pajamų srautų padidėjimo įgijus naujų žinių, kurias galima taikyti rizikos valdymui. Yra skirtingi būdai, kuriais verslo klasterio nariai prisideda mažinant kapitalo sąnaudas. Padidėjęs įmonės potencialas dėl glaudesnio bendradarbiavimo su kitais verslo subjektais ir masto ekonomijos sukuria daugiau sąlygų mažinti kapitalo išlaidas suteikiant daugiau galimybių gauti pigesnę kapitalą finansų rinkose. Be to, bendrovė teoriškai gali sumažinti savo nesisteminę riziką išskaidydama savo veiklą. Tai ypač pasakytina apie nesusijusias įmones, nes išskaidymo efektas tokiu atveju yra didesnis. Kai įmonės, kurių verslo ciklai asimetriški, koordinuoja savo veiklą, gali būti sukurtos sąlygos stabilizuoti jų bendrą pajamų srautus, ir dėl to mažėja bendras įmonės pajamingumo kintamumas.

Verslo klasterių narių finansiniai poreikiai gali stipriai skirtis kiekviename klasteryje. Be to, be finansinių poreikių skirtumų skirtinguose klasteriuose, egzistuoja skirtingi finansiniai poreikiai klasterio viduje, nes finansinių paslaugų paklausa nėra vienoda asmenims, užsimantiems pajamas generuojančia veikla, mikroįmonėms ir smulkiosioms ir vidutinėmis įmonėmis, pradedančioms įmonėmis ir jau rinkoje įsitvirtinusioms. Skirtingos kompetencijos verslo subjektų bendradarbiavimas ir naujos patirties bei žinių įgijimas gali padėti sumažinti atskirų subjektų veiklos riziką ir taip išvengti potencialių nuostolių. Skirtingų kompetencijų verslo subjektų bendradarbiavimas ir naujos patirties bei žinių perėmimas visų pirma gali padėti sumažinti atskirai veikiančios įmonės veiklos riziką, dėl kurios sumažėtų potencialių nuostolių grėsmė. Be to, klasterio nariai, pasitikėdami vienas kitu, turi galimybę vienas kitam suteikti finansinę paramą. Nors tokios finansinės veiklos egzistavimas ir prieštarautų efektyvios rinkos hipotezei (Fama, 1969), tačiau realiuose sandoriuose tai yra vienas iš partnerystės ir investavimo būdų). Kita vertus, mokslinėje literatūroje teigiama, kad išskaidymas yra prieštaringas finansinės sinergijos šaltinis, nes daugumoje bendrovių, kurių akcijomis galima prekiauti viešai, investuotojai gali išskaidyti investicijų portfelį mažesnėmis sąnaudomis ir lengviau nei pati įmonė. Taigi privačioms įmonėms ar įmonėms, kurių akcijos nėra prieinamos viešojoje prekyboje, tokia išskaidymas gali būti naudingas (Damodoran, 2005). Kita vertus, grynujų pinigų srautų padidėjimas verslo klasteryje atitinka tai, kad bendra produktų paklausa klasterio egzistavimo sąlygomis yra didesnė, nes klasteris reikšmingai prisideda formuodamas paklausą (Ilin, Anisiforov, 2014).

**Operacinė sinergija.** Operacinė sinergija dažniausiai atitinka ribotus išteklius, kurie lemia poreikį ir pastangas didinti gamybos ir administravimo efektyvumą. Pagrindinė priežastis operacinei sinergijai yra galimybė padidinti išteklių išnaudojimą. Masto ekonomija, įtaka rinkoje, papildomumo ištekliai yra reikšmingiausios sinergijos efekto komponentės. Nors inovacijų diegimas ir komercializavimas verslo klasterių atveju nėra identiški įmonių susijungimų ir įsigijimų M&A atvejui, praktiškai neformaliai galima koordinuoti ne tik kūrybinę ir administracinę veiklą, bet ir produkcijos gamybą, žaliavų tiekimo grandines ir kitus logistinius procesus, kurie kartu su efektyviu verslo subjektų, veikiančių verslo klasterio veikloje, išteklių panaudojimu sukuria prielaidas teigiamam sinergijos efektui. Tačiau tokiais atvejais atsiranda įvairių apribojimų, pvz., jei klasterio nariai siūlo žaliavas kitiems klasterio nariams-gamintojams, sinergijai didelės įtakos turi geografinė vieta ir atstumas nepaisant to, kad teigiama, jog IT ir ryšiai steigiant verslo klasterį tą reikšmingumą sumažina (Zakharova ir kt., 2015). Vis dėlto virtualizavimas lemia verslo klasterių formavimo būdų ir aprašomųjų charakteristikų santykinės svarbos pokyčius: geografinę vietą ir lokalizaciją,



papildomų aptarnaujančių įmonių susijusiems sektoriams ar subsektoriams bei glaudžių ryšių tarp jų egzistavimą. Mažas geografinis atstumas vis mažiau svarbus siekiant palaikyti ryšius tarp organizacijų - klasterio narių (Zacharova ir kt., 2015). Jei smulkios įmonės negali individualiai sutelkti didelių išteklių MTEP veikloms, įgyvendinti brangių rinkodaros veiklų, siekdamos sukurti veiksmingą darbą su tiekėjais, verslo klasteryje joms atsiranda daugiau sąlygų sutaupyti fiksuotas sąnaudas dėl išaugusio veiklos masto, be to, jos turi gali- mybę atremti konkurenciją net ir prieš tarptautines įmones (Zacharova ir kt., 2015).

Vertės kūrimo procesas klasterių narių įgyvendinamas vertės grandinėje. Verslo klasterio organizacinės struktūros kūrimas reikalauja keletu projektų, sudarančių jo vystymosi modelį, apibūdinantį finansavimo šaltinius, veiklų planavimą, skirtingų kompetencijų sujungimą ir sintezę, geografinės plėtos veiksmų seką. Šios veiklos turi esminės įtakos klasterio ekonominiam gyvybingumui, nes įtakoja jo pajamas ir veiklos sąnaudas.

**Organizacinė sinergija.** Organizacinė sinergija atsiranda, kai keletas organizacijų iš- naudoja savo išteklius ir kompetencijas darydamos įtaką viena kitai siekdamos sukurti stipresnius institucinius sąryšius. Organizacinė sinergija pasiekama dėl sąveikos su kitomis institucijomis, kai patirtis, žinios, ir intelektualinis kapitalas vienoje organizacijoje yra įtako- jamas (auginamas) kitos institucijos. Šis sinergijos tipas yra itin reikšmingas dėl mokslinių tyrimų institucijų dalyvavimo, kuomet jos suteikia naujų žinių ir technologijų, susijusių su potencialiu inovatyviu produktu kitiems partneriams klasteryje – verslo subjektams. Taip pat tinklai gali suteikti galimybę dalintis pridėtinėmis sąnaudomis ir konkrečių masto ekonomijos išnaudojimu bendruose veiksmuose (pvz., žaliavų pirkimas). Kai kurių tinklų varomoji jėga yra ta, kad, siekiant veiklos ir darbo pasidalijimo tarp įmonių, jie suteikia galimybę įmonėms pasiekti konkrečius gamybos arba rinkodaros proceso etapus, leidžian- čius veiksmingai konkuruoti su didesnėmis įmonėmis. Kita vertus, nauja ar papildoma ekonominė verslo veikla (kurios gali net ir netikėtai prisireikti kuriant inovaciją) dažnai reikalauja vienkartinio investavimo į skirtingas sritis ir paralelines veiklas vienu metu, ku- rios savo ruožtu įprastai decentralizuoja veiklą ir apsunkina jos koordinavimą.

**Mokymosi sinergija ir naujų kompetencijų įgijimas.** Mokymosi sinergija atsiranda dėl papildomų žinių, gautų visiškai skirtingų įmonių, darinių ir žinias gaminančių ins- titucijų ir įmonių poreikio susidoroti su didėjančia priklausomybe nuo jų aplinkos, kas yra varomoji jėga atsirasti inovatyviems bendradarbiavimo susitarimams, ir verslo klasterių formavimui. Mokymosi sinergija apima žinomų prekių ženklų plėtrą, nes keitimasis įprastai neprieinamomis žiniomis ne visada yra įmanomas (angl. *prohibitive*). Ši sinergijos forma pagrįsta gebėjimu perduoti nematerialųjį turtą iš vienos organizacijos kitai. Tyrimai atskleidė (Pesămaa ir kt. 2013), kad organizacinis mokymas gali netiesiogiai daryti įtaką veiklos rezultatams, prisidedant į rinkas orientuotos elgsenos tobulinimą. Be to, taip pat teigiama, kad jis gali sukurti palankią mokymuisi aplinką siekiant vystyti produktų procesus ir vertės kūrimo sistemas. Kita vertus, Maçães ir kt. (2007) teigia, kad orientavimosi į rinką kultūra ir organizacinis mokymasis neturi tiesioginio poveikio verslo klasterių vei- klai, tačiau jai įtaką daro organizacinis mokymasis ir organizacinės inovacijos.

Institucijų tinklai gali sudaryti palankesnes sąlygas spartesniam mokymuisi. Be to, mokymasis tarpusavyje yra daugeliui mažų įmonių prieinama ir dėl to dažnai pasiren- kama mokymosi terpė. Siekiant sėkmingo inovacijų komercializavimo verslininkams ir

antreprenieriams dažnai reikia pertvarkyti su tiekėjais palaikomus santykius, kuriuos tinklai įgalina. Tokių pokyčių turinio didžiausią dalį sudaro: mokymasis, kokie nauji produktai ir kaip gali būti pelningai gaminami (socialinė vertė, viršijanti privačią vertę) (Wolpe, Robbins, 2015). Šios rūšies sinergiją sunku pasiekti, taip pat kiekybiškai įvertinti, nes jos pobūdis yra gana sudėtingas. Tokiais atvejais būtinas kokybinis ekspertinis vertinimas.

Fizinė įmonių veiklos konsolidacija šiuo atveju neturi reikšmingo poveikio (Novickytė, Šileika, 2010). Išvystytas kolektyvinis intelektas ir jo tobulinimas yra svarbūs sinergijos elementai inovacijų kūrimo procese, kurį įgyvendina tinklaveika pagrįsta organizacija. Verslo klasterio atveju tai svarbu, nes skirtingos įmonės ir sektoriai, panašūs į mokslinių tyrimų ir plėtros institucijas, siekdami naudos sau, turi galimybę jame dalytis savo specifinėmis žiniomis ir patirtimi. Šiuo atveju pagrindinė problema yra tai, kad taikant kiekybinius metodus, sudėtinga įvertinti šį poveikį. Be to, svarbu įtraukti rizikos valdymo sąveiką. Tai reiškia galimybę atskirai paskirstyti inovacijų kūrimo ir komercializavimo sąnaudas atitinkamai visiems verslo klasterio nariams, taigi išskaidyti riziką ir pasidalyti galimus nuostolius tais atvejais, kai naujovės pasirodo komerciškai nepatrauklios arba jei jos nėra sukurtos. Be to, galima pabrėžti, kad nors į rinką orientuotas požiūris yra būtina sąlyga, kad organizacija galėtų geriau veikti, to nepakanka.

**Papildomumas.** Papildomumas verslo klasteryje yra atskirtinas veiksnys nuo sinergijos, nes jis nereikalauja sąveikos tarp kelių verslo proceso dalyvių. Papildomumas reiškia atskirų operacijų ar interesų ir atsakomybės sričių, atskirų verslo subjektų, priklausančių klasteriui, veiklos rezultatų neprieštarinamumą, taip pat bendrą tikslą, kuriam visos verslo klasterio pastangos yra nukreiptos (Brynjolfsson, Milgrom, 2012), taigi jis gali būti interpretuojamas kaip tam tikras nematerialus turtas, atitinkantis papildomą verslo įmonės potencialą, atsirandantį dėl bendradarbiavimo galimybių. Be to, skirtingų funkcinių pranašumų darinys, pvz., kai įmonė, turinti stiprių rinkodaros įgūdžių, bendradarbiauja su kita įmone, teikiančia pažangias technologijas, reiškia veiksmingą išteklių derinį ir taip pat sudaro poreikį įvertinti sinergijos efekto ir papildomumo lygio ryšį. Akivaizdu, kad verslo klasteryje būtina koordinuoti tolesnę veiklą, kurios tikslas - didinti sinergiją, siekiant išvengti dubliavimo ir didinti jos veiksmingumą bei efektyvumą (Graves ir kt., 2008). Be to, papildomumas ir suderintas bendradarbiavimas padeda didinti derybines galias derybose su potencialiais investuotojais ir konkuruoti su potencialiais konkurentais. Dažniausiai labiau įprasti papildomumo ištekliai yra papildomos produktų linijos, technologijos, sukurtos žinios, geografinės rinkos ir potencialios klientų grupės (Teece, 1983). Apskritai papildomumas yra būtina sąlyga racionaliems verslo subjektams iš skirtingų verslo sektorių konsoliduoti išteklius ir bendradarbiauti kuriant inovacijas. Panašūs išteklių dalijimosi ir procesų koordinavimo dariniai gali būti taikomi daugelyje verslo subjektų bendradarbiavimo tinklaveikoje atvejų, nes didžioji dalis funkcinių pranašumų versle gali būti perduodama (Damodoran, 2005). Be to, tai apima ir technologijų perdavimą iš mokslinių tyrimų institucijų ir dalijimąsi „know-how“, kuris gali būti įvertintas taikant kolektyvinio intelekto matavimo metodus.

Inovacijų kūrimo atveju papildomumas iš esmės yra pagrįstas technologijų kūrimu ir perdavimu iš mokslinių tyrimų institucijų bei verslo infrastruktūros iš investuotojų ir kitų verslo subjektų. Be to, šios papildomumo išteklių kategorijos labiau lemia klasterio narių pajamų padidinimą, o ne veiklos sąnaudų sumažinimą. Kita vertus, papildomumas atitinka kiekvieno



verslo klasterio nario sisteminį reikšmingumą ir taip pat gali būti įvertintas sisteminės rizikos matavimo būdais. Dėmesio sutelkimas sinergijai ir papildomumui interpretuojamas kaip būdas užtikrinti geresnį bendradarbiavimą tarp tyrimų institucijų ir verslo subjektų efektyviai išnaudojant turimus išteklius (Boekholt ir kt., 2013). Pavyzdžiui, įvairių technologinių tinklų, skirtų inovatyviems produktams ar paslaugoms bei veiksmingos rinkodaros sujungimas yra vienas iš sinergijos šaltinių, būdingų tinklaveika grįstoms organizacijoms (Radeva, 2013). Kita vertus, sinergijos efektas ir jo pranašumai gali būti tvarūs tik tuo atveju, jei sinerginės veiklos imitacija sulaikoma pastebimais įsipareigojimais arba sutrinka izoliavimo mechanizmai, tokie kaip laiko suspaudimo disekonomija (Iversen, 1997). Būtinės sąlygos sinergijos efektui įmonės mastu yra tokios pačios, kaip ir kiekvienos verslo įmonės pelningos veiklos sąlygos (veiksmingos vidaus procedūros, galimybė greitai ir lanksčiai prisitaikyti prie rinkos poreikių bei pokyčių, aršios konkurencijos išvengimas ir t.t.). Valdžios paskatos ar net klasterių veiklos protekcionistinės politikos atsiradimas taip pat sukuria teigiamą poveikį sinergijai. Kita vertus, kadangi teigiamas sinergijos efektas yra papildoma verslo subjektų veiklos finansinio rezultato vertė, ji turėtų būti pasiekta dar griežtesnėmis sąlygomis: gebėjimas bendradarbiauti ir susitarti su verslo partneriais dėl bendros veiklos, gebėjimas veiksmingai bendradarbiauti ir identifikuoti galimybes, kai jų negeba nustatyti kiti partneriai (dalyvavimas kolektyvinio intelekto dalybose ir aukšto lygio socialinio kapitalo sukūrimas).

Viena iš pagrindinių problemų, susijusių su kiekybiniu papildomumo vertinimu, yra tai, kad kokybinės charakteristikos jam turi reikšmingos įtakos ir lemia būtinas sąlygas teigiamai sinergijai atsirasti. Sinergijos efekto vertinimo metodai yra pagrįsti prielaida, kad verslo klasterio veiklos efektyvumas tiesiogiai priklauso nuo jo narių veiklos papildomumo lygio. Taigi teigiamo lygio sinergija ir papildomumas yra susiję tiesiogiai, taip pat yra atvirkščiai proporcingi visai rizikai, su kuria susiduria inovacijų klasteris. Mažiausiai du verslo klasterio nariai būtini teigiamam sinergijos efektui pasiekti, tačiau tai nėra pakankama sąlyga, o pakankamumo kriterijai nepriklauso nuo verslo klasterio narių skaičiaus, tačiau priklauso nuo bendradarbiavimo kokybės, tarpusavio pasitikėjimo ir palankių išorės sąlygų (iš kurių svarbiausia - pakankama inovatyvių produktų paklausa ir pan.). Teigiamo lygio sinergijos efektą įmanoma pasiekti tik harmonizavus verslo klasterio narių interesus, t.y., lūkesčių ir interesų harmonizavimas inovacijų kūrimo ir komercializavimo procese yra esminė sąlyga.

**Masto ekonomija, įtaka rinkoje ir papildomumo ištekliai kaip pagrindiniai operacinės sinergijos šaltiniai.** Nors inovacijų kūrimu ir komercializavimu užsiimančio verslo klasterio atvejis nėra identiškas verslo įmonių susiliejimų ir išigijimų atvejui, tačiau praktikoje įmanoma ir neformaliai derinti bei koordinuoti veiksmus ne tik kūrybinėje ir administracinėje veiklos srityje, bet ir užsiimant produkto gamyba, žaliavų tiekimu ir kitais logistiniais procesais, kurių koordinavimas kartu su efektyviu verslo klasterio narių turto išnaudojimu sudarytų prielaidas sinergijai. Iš esmės tokio pobūdžio sinergija gali būti pritaikoma ir verslo klasterių veiklos vertinimui. Tačiau tokiais atvejais atsiranda įvairių apribojimų (pvz., jei vieno klasterio narys tiekia žaliavas kitam, sinergijos efektui įtakos turi geografinė vieta bei atstumas). Šiuo atveju geografinis veiksnys išlieka vienas iš reikšmingiausių nepaisant to, kad klasterių kūrimosi tendencijos rodo, jog šio veiksnio reikšmingumas mažėja.

**Inovacinė sinergija (angl. *innovational synergy*).** Inovacinė sinergija iš esmės reiškia sukurtos ir komercializuotos inovacijos neplanuotą komercinę sėkmę ir finansinę vertę

(jei ji pasirodė didesnė nei buvo tikėtasi). Iš esmės tai yra be kitų motyvuojančių veiksmų („know-how“ vystymo, ilgalaikės partnerystės ir bendradarbiavimo siekimo bei pardavimų kanalų ar klientų paieškos) pagrindinis motyvuojantis veiksnys, dėl kurio verslo įmonės siekia tapti inovacijų klasterio nariais. Šiuo atveju iškyla vertinimo problema, nes nėra aišku, ar papildoma vertė verslo klasteryje sukuriama dėl didesnės nei buvo tikėtasi komercinės inovacijos sėkmės ar būtent dėl bendradarbiavimo nulemtos sinergijos.

**11 Prielaida.** Sinergijos efektas ir jo komponentės yra atsitiktiniai procesai. Be to, sinergijos efektas turi adityvumo savybę individualių sinergijos efektų atžvilgiu ir gali būti išreikštas formule

$$S_C(t) = \sum_{i=1}^n S_i(t), \quad t \geq 0; \quad (17)$$

čia  $\{S_i(t), t \geq 0\}$  yra  $i$ -tojo klasterio nario individualus sinergijos efektas. Be to,  $i$ -tojo klasterio nario individualus sinergijos efektas turi tokią pačią struktūrą kaip ir viso klasterio sinergijos efektas, todėl galima išnaudoti šią savybę apibrėžiant viso klasterio sinergijos komponentes:

$$\begin{cases} S_F(t) = \sum_{i=1}^n S_{F,i}(t), \\ S_I(t) = \sum_{i=1}^n S_{I,i}(t), \\ S_O(t) = \sum_{i=1}^n S_{O,i}(t), \\ S_{res}(t) = \sum_{i=1}^n S_{res,i}(t), \end{cases}, \quad t \geq 0; \quad (18)$$

čia  $\{S_{F,i}(t), t \geq 0\}$  yra  $i$ -tojo klasterio nario individualus sinergijos efektas dėl veiklos sąnaudų sumažinimo ir kitos finansinės veiklos klasteryje,  $\{S_{I,i}(t), t \geq 0\}$  -  $i$ -tojo klasterio nario individualus sinergijos efektas dėl netikėtos (neplanuotos) inovatyvaus produkto paklausos,  $\{S_{O,i}(t), t \geq 0\}$  -  $i$ -tojo klasterio nario individualus sinergijos efektas dėl veiksmų koordinavimo ir derinimo,  $\{S_{res,i}(t), t \geq 0\}$  - likusi (nestebima)  $i$ -tojo klasterio nario likusi (nestebima) dalis.

**Neigiamas poveikis.** Be teigiamos sinergijos efekto reikšmės egzistuoja ir negatyvūs veiksniai, nes privataus verslo subjekto veikla inovacijų kūrimo procese reiškia apribotą elgseną rinkoje. Tai reiškia, kad bėgant laikui klasteriui priklausančių verslo įmonių konkurencingumas dėl jų sinergijos, inovacijų ir strategijų tampa panašus į įmonių, kurios nepriklauso klasteriui. Taip gali atsitikti dėl apribotos kolektyvinės klasterio narių elgsenos, nes jie apibrėžia savo kompetencijų sritį, dėl to atsiranda sričių, kuriose konkuruoja „aklai“, ir tai riboja jų inovacijos kūrimo procesą, strateginį pozicionavimą tokiu mastu, kuris mažina jų gebėjimus reaguoti į ekonominio sektoriaus mastu svarbius vyriausybės politikos pokyčius. Kita vertus, klasteriui nepriklausantys ūkio subjektai yra mažiau apriboti ir labiau prisitaikę staigiems pokyčiams sektoriaus mastu (Kuah, 2002). Tokie atvejai reiškia, kad bendradarbiavimo harmonizavimas klasterio viduje nėra pakankamas teigiamo lygio sinergijos efektui. Be to, tai priklauso nuo išorinių sąlygų. Kita vertus, verslo klasteriui nepriklausantys verslo subjektai linkę būti mažiau suvaržyti ir labiau prisitaikę prie staigių ekonominio sektoriaus masto pokyčių.

Bendradarbiavimo verslo klasteryje sudėtingumas ir didesnis neapibrėžtumas dėl inovacijų kūrimo proceso reiškia, kad inovacijos komercinė sėkmė negali būti užtikrinta tik didinant veiklos sąnaudų efektyvumą (Ilin, Anisiforov, 2014). Tačiau net ir padidintas finansavimas ar optimizuotos klasterio veiklos sąnaudos neužtikrina inovacijos komercializavimo sėkmės. Be to, būtina atkreipti dėmesį į faktą, kad potenciali inovatyvios produkcijos paklausa yra atsitiktinis dydis, priklausantis nuo daugelio veiksnių (nebūtinai pagrįstų racionalia ekonomine elgsena) ir iš esmės nepriklausantis nuo klasterio veiksmų, nors mokslinėje literatūroje dažnai teigiama, kad būtent klasteris inicijuoja ir formuoja inovacijos paklausą.

### 3.3. Verslo klasterio sisteminės rizikos vertinimas

Išorinių ir vidinių grėsmių inovacijų kūrimui klasteryje egzistavimas yra viena iš priežasčių, kodėl vertinant klasterio veiklos efektyvumą būtina atsižvelgti į verslo klasterio veiklos sinergijos efektą, kuris yra glaudžiai susijęs su sisteminės rizikos pasireiškimu, taip atitinkdamas išorinių verslo sąlygų palankumą ir vidinių veiklos procesų efektyvumą dėl tinklaveikos. Sinergija taip pat atitinka sisteminę verslo klasterio riziką, kuri savo esme yra visų tiesioginių bei netiesioginių rizikos šaltinių bei rūšių (rinkos pokyčių, likvidumo, kredito riziką, operacinę, moralinę ir t.t.) pasireiškimo pasekmė.

**Sinergija kaip rizikos šaltinis.** Išorinių ir vidinių grėsmių, susijusių su inovacijų plėtra verslo klasteryje, egzistavimas yra viena iš priežasčių, dėl kurių svarbu atsižvelgti į visą klasterio sinergijos poveikį, kuris taip pat yra glaudžiai susijęs su sisteminės rizikos atsiradimu. Be to, verta atkreipti dėmesį į tai, kad kiekviena inovacija verslo klasterio veiklos sinergijos struktūroje yra unikali, nes inovacinių produktų ir technologijų kūrimas ir komercializavimas įprastai yra unikalus procesas. Sinergija taip pat atitinka sisteminę verslo klasterio riziką ir jos esmė yra įvairių rūšių (rinkos pokyčių, likvidumo, kredito rizikos, veiklos, moralinės ir t.t.) rizikos atsiradimo tiesioginės ir netiesioginės pasekmės (taip pat žr. 3 priedaidą).

**12 Priedaida.** Kuo sistemiškai reikšmingesnis klasterio narys, tuo didesnis jo papildomumo lygis. Šiuo atveju iškyla kiti tikslai: optimalus sisteminės rizikos išskaidymas ir veiklos paskirstymas siekiant maksimizuoti klasterio veiklos rezultatą ir išvengti grėsmių arba minimizuoti jų poveikį.

**13 Priedaida.** Didelis skaičius santykinai maždaug vienodai reikšmingų klasterio narių padeda mažinti sisteminę verslo klasterio riziką. Tačiau didelis skaičius klasterio narių nėra pakankama sąlyga siekiant padidinti papildomumo lygį klasteryje (priešingai, jis gali sumažinti papildomumo lygį).

Įprastai verslo subjektų dalyvavimas inovacijų klasterių veikloje yra reikšminga intervencija į jų pagrindinę veiklą ir todėl egzistuoja rizika, kad gali būti patirtas neigiamas poveikis dėl klasteryje bendradarbiaujančių subjektų sėkmingos veiklos. Todėl be pastangų siekti teigiamo sinergijos efekto (t.y., sėkmingo inovacijos komercializavimo) būtina ieškoti galimybių apsisaugoti nuo neigiamo poveikio dėl negatyvių klasterio veiklos padarinių. Verslo klasterio nario sisteminis reikšmingumas ir sisteminė rizika gali būti apibrėžta taikant vadinamuosius reikšmingumo (angl. *centrality*) indeksus. Kita vertus, atskiro nario įnašas į bendrą verslo klasterio sinergiją yra ribotas, o jo dalis viso klasterio mastu priklauso nuo

jo sisteminio reikšmingumo. Įeinančių ryšių (angl. *indegree*) indeksas atskleidžia normuotą verslo subjekto kreditorių skaičių, išeinančių ryšių (angl. *outdegree*) indeksas – normuotą skolininkų skaičių. Taip pat tikslinga įvertinti svertinių įeinančių ir išeinančių ryšių indeksų reikšmes, kurios išsamiau apibūdintų klasterio narių pozicijas viso klasterio mastu.

Tinklaveika pagrįstų organizacijų modeliai, sudaryti taikant bendrosios tinklo teorijos (angl. *general network theory*) elementus, taikytini modeliuojant verslo klasterių veiklą, kadangi verslo klasteris gali būti interpretuojamas kaip socialinis tinklas, kuriame kiekvieną narį atitinka grafo viršūnė (angl. *node*), o tarpusavio turtas ir įsipareigojimai sudaro šį tinklą atitinkančio grafo briaunas (angl. *edge*). Viena iš svarbiausių tinklaveikos sąvokų – centralizacija – reiškia atskiros klasterio nario įtaką ir sisteminę reikšmę visiems kitiems klasterio nariams, t.y. sisteminį reikšmingumą (angl. *systemic relevance*). Klasterio sisteminės rizikos vertinimas pagrįstas bankų sektoriui aktualios sisteminės rizikos modeliavimui būdinga metodika. Klasterio nario sisteminė svarba gali būti matuojama taikant skirtingus reikšmingumo indeksus:

$$vd_{in}(i) = \frac{\sum_{j \in N(i)} x_{ji}}{\sum_{ki=1}^n x_{ki}}, \quad vd_{out}(i) = \frac{\sum_{j \in N(i)} x_{ij}}{\sum_{ik=1}^n x_{ij}}, \quad vd_{in}(i), vd_{out}(i) \in [0,1], \quad i = 1,2,\dots,n \quad (19)$$

čia  $x_{ji}$  reiškia  $i$ -tojo nario finansines pretenzijas  $j$ -tajam ir atvirkščiai:  $x_{ij}$  reiškia  $j$ -tojo nario finansines pretenzijas  $i$ -tajam  $i, j = 1,2,\dots,n, \quad i \neq j$ .  $N(i)$  yra visų likusių klasterio narių, turinčių tiesioginius sąryšius su  $i$ -tuoju nariu,  $i = 1,2,\dots,n$ , rinkinys, atitinkantis sąlygą:

$$|N(i)| \begin{cases} = n-1, & \text{jei verslo klasterio tinklas yra pilnas} \\ \leq n-1, & \text{jei verslo klasterio tinklas yra nepilnas} \end{cases}, \quad i, j = 1,2,\dots,n. \quad (20)$$

Klasterio nario sisteminė svarba gali būti matuojama taikant skirtingus sisteminio reikšmingumo rodiklius (angl. *centrality indices*):

$$C_{in}(i) = \frac{\sum_{j \in N(i)} (j, i)}{n-1}, \quad C_{out}(i) = \frac{\sum_{j \in N(i)} (i, j)}{n-1}, \quad C_{in}(i), C_{out}(i) \in [0,1], \quad i = 1,2,\dots,n \quad (21)$$

čia  $(j, i)$  reiškia  $i$ -tojo nario finansines pretenzijas  $j$ -tajam ir atvirkščiai:  $(i, j)$  reiškia  $j$ -tojo nario finansines pretenzijas  $i$ -tajam,  $i, j = 1,2,\dots,n, \quad i \neq j$ .

$i$ -tojo nario artumo reikšmingumas (angl. *in-closeness centrality*) nustatomas taikant formulę:

$$I(i) = \frac{n-1}{\sum_{j \in N(i)} d(i, j)}, \quad I(i) \in [0,1], \quad i = 1,2,\dots,n; \quad (22)$$

čia  $d(i, j)$ ,  $i, j = 1,2,\dots,n$  reiškia atstumą tarp dviejų klasterio narių, matuojamą grafo briaunų, siejančių  $i$ -tąją viršūnę su  $j$ -tąja,  $i, j = 1,2,\dots,n, \quad i \neq j$ , skaičiumi.

Tarkime, klasteryje veikia  $N$  narių (organizacijų). Bet kuri organizacija gali laikyti tam tikrą savo lėšų (ar kitokio turto, kurio vertė išreiškiama piniginiiais vienetais) dalį kitoje organizacijoje. Todėl  $x_{ij}$  pažymėkime  $i$ -tosios ( $i = 1, \dots, N$ ) organizacijos turtą (lėšas einamosiose sąskaitose, kitus išpareigojimus, paskolas ir pan.)  $j$ -toje ( $j = 1, \dots, N$ ) organizacijoje. Be to, laikomasi prielaidos, kad organizacija negali būti skolinga pati sau, todėl klasterių narių tarpusavio pozicijų matrica  $X^*$  turi pavidalą:

$$X^* = \begin{array}{cccc|c}
 & & & & \sum_j \\
 & 0 & \dots & x_{1j}^* & \dots & x_{1N}^* & a_1 \\
 & \vdots & & \ddots & & \vdots & \vdots \\
 & x_{i1}^* & \dots & 0 & \dots & x_{iN}^* & a_i \\
 & \vdots & & \ddots & & \vdots & \vdots \\
 & x_{N1}^* & \dots & x_{Nj}^* & \dots & 0 & a_N \\
 \hline
 \sum_i & l_1 & \dots & l_j & \dots & l_N & 
 \end{array} \quad (23)$$

Siekiant įvertinti nežinomus pateiktosios matricos elementus, reikia išspręsti uždavinį su  $N^2$  nežinomųjų ir  $2N$  žinomais dydžiais, atsižvelgiant į sąlygas, kad  $a_i = \sum_j x_{ij}$  ir  $l_j = \sum_i x_{ij}$ .

Bendruoju atveju  $i$ -tojo klasterio nario turto vertės raidą apibūrinanti lygtis gali būti išreikšta taip:

$$x_{ij}^* = \begin{cases} 0 & \text{jeigu } \forall i = j \\ a_i l_j & \text{jeigu } i \neq j \end{cases} \quad (24)$$

Organizacijos kapitalas yra pirminis jos išteklių šaltinis, todėl jo praradimas reiškia didelio masto neigiamas pasekmes įmonei. Remiantis dalies panašia tematika atliktų tyrimų autorių išvalgomis (Upper, Worms, 2002; Degryse, Nguyen, 2004), sisteminės rizikos plitimas apibūrinamas formule:

$$\sum_j \varphi x_{ij} > c_i ; \quad (25)$$

čia  $c_i$  yra  $i$ -tosios įmonės kapitalo dydis,  $\varphi$  - nuostolingumas dėl  $i$ -tosios verslo klasterio narės žlugimo, išreiškiamas santykine dalimi nuo grynosios išpareigojimų pozicijos ir laikomas pastoviu visame verslo klasteryje. Daroma prielaida, kad nuostolingumas pasiekia tam tikrą bendrą lygį, kadangi praktiškai sudėtinga gauti patikimą jo įvertį. Taip pat siekiant nustatyti verslo klasterio atsparumą sisteminei rizikai, stebimas domino efektas, t.y. poveikis, kurį jau žlugusi klasterio įmonė daro likusiems klasterio nariams:

$$\sum_{ij} \varphi (x_{kj} + x_{ki}) > c_k . \quad (26)$$

(26) formulė apibūdina  $k$ -tojo verslo klasterio nario nemokumą. Tokie modeliai turi trūkumų dėl naudojamų duomenų ir nepakankamo lankstumo. Todėl galima juos tobulinti

darant atitinkamas prielaidas, kad duomenys yra dinaminiai, t.y. priklausantys nuo laiko ir pan., atitinka specialiomis savybėmis išsiskiriančiais atsitiktiniais procesais (pvz., geometriniais Wienerio procesais) ir pan. (Valužis, 2008).

Klasterio narių tarpusavio susietumo ir poveikio lygiui vertinti taikomi tinklaveikos (angl. *network approach*) metodai (sprendžiamas entropijos dėl informacijos trūkumo minimizavimo uždavinys, nustatomos kitos tinklaveikos charakteristikos:

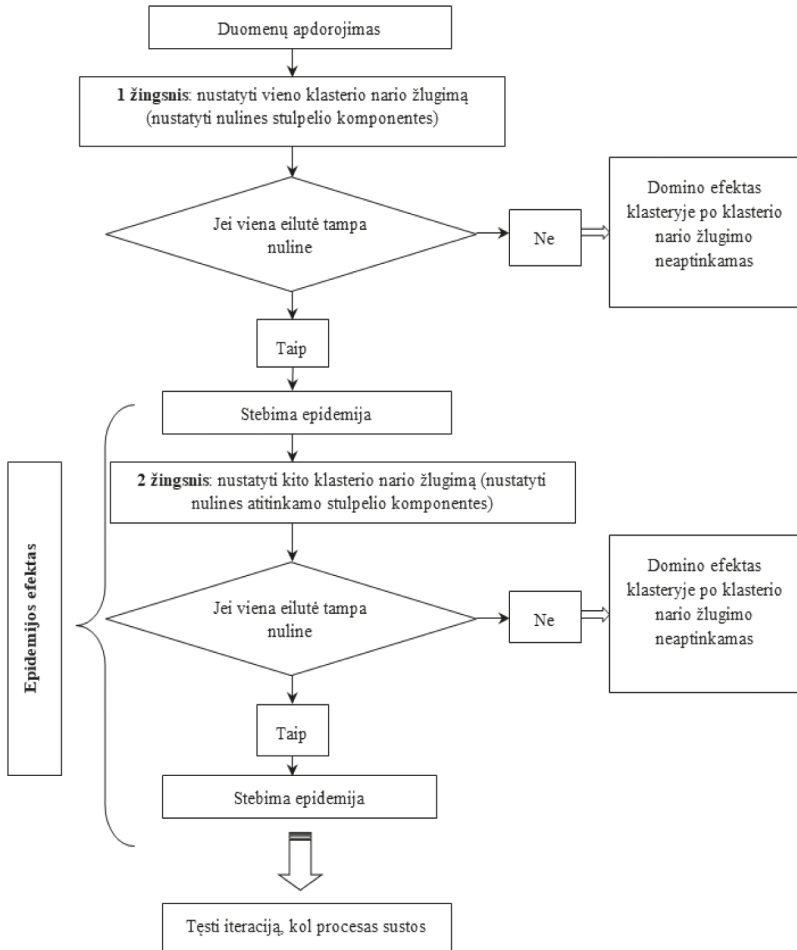
- hipotetinis atstumas iki žlugimo atsižvelgiant į klasterio narių tarpusavio įsipareigojimų vertę,
- hipotetinis atskiro klasterio nario reikšmingumas,
- klasterio sisteminės rizikos koncentracija,
- kiti rodikliai, apibūdinantys klasterio narių tarpusavio susietumą ir priklausomybę.

Klasterio sisteminės rizikos vertinimas pagrįstas tinklaveikos modeliavimui pritaikyta metodika, taikoma, pvz., bankų sektoriui ir kitais vertinimo tikslais (Pritsker, 2000; Upper, Worms, 2002; Degryse, Nguyen, 2004; Hellwig, 2008; Gudelytė 2014).

Analizuojant inovacijų klasterio sisteminę riziką būtų prasminga taikyti susijusių nemokumų (angl. *correlated defaults*) metodiką. Tokiu atveju verslo klasteris interpretuojamas kaip rizikinga verslo struktūra, kuriame kaip socialiniame tinkle, dalijamasi tarpusavio pasitikėjimu ir ištekliais, būdinga kiekvieno jos nario individuali rizika, turinti įtakos viso klasterio gyvybingumui (taip rizika tampa ne tik individuali, bet ir sisteminio pobūdžio). Tačiau ir šiuo atveju yra sudėtinga nustatyti klasterio narių tarpusavio susietumo lygį arba susijusių nemokumų tikimybę, nes iš esmės nėra prieinami empiriniai duomenys, kadangi susijusių nemokumų atvejai vertinant statistiniais terminais yra gana reti.

Daugelis sisteminės rizikos rodiklių apibūdina atskiro klasterio nario įtaką bendrai tinklaveika pagrįstos organizacijos veiklai. Šiuos rodiklius galima interpretuoti ir pritaikyti valdymo sprendimų pagrindimui ar net jų automatizavimui. (19)-(26) formulėmis aprašytos sisteminės rizikos vertinimo procedūros loginė schema apibūdinta 6 pav.:

**6 Paveikslas.** Verslo klasterio sisteminės rizikos nustatymo loginė schema (sisteminės rizikos modeliavimo algoritmas)



*Šaltinis:* sudaryta autorės.

**3.4. Apibendrinto verslo klasterio veiklos efektyvumo rodiklio analizė**

Inovacijų klasteris yra organizacija, kuri vienija skirtingas organizacijas ir pavienius asmenis siekiant bendro tikslo – sėkmingo sukurtos inovacijos komercializavimo. Tokio klasterio steigimo ir veiklos prasmė yra pagrįsta sinergijos efektu. Vertinant inovacijų kūrimą ir inovacijų klasterio veiklą svarbu nustatyti, ar tinkamas ir kiek tinkamas yra veiklos rezultatas (t.y., jo atitiktis iškeltiems tikslams), todėl atsiranda poreikis kuo tiksliau nustatyti

išmatuojamų rodiklių lygi, taip pat – pateikti kuo tikslesnį kokybinį ekspertinį vertinimą. Taip pat išlieka poreikis remiantis visa prieinama informacija apie klasterio veiklą, apibrėžiama keletu rodiklių, nustatyti vieną išvestinį rodiklį, kuriuo galima matuoti klasterio veiklos rezultatyvumą. Siekiant sukurti naują klasterių vertinimo metodiką, kuri suteiktų galimybę korektiškai nustatyti skirtingo pobūdžio klasterių veiklos rezultatą priklausomai nuo klasterių sudarančių subjektų naudojamų išteklių ir laiko sąnaudų bei veiklos rizikos tai padeda atskirti vidinius veiklos veiksnius (kuriuos klasterio valdytojai gali kontroliuoti) nuo išorinių (kurių raida nepriklauso nuo klasterio valdytojų veiksmų ir sprendimų). Kiekvieno klasterio nario valdomo turto vertė  $\{V_i(t), 0 \leq t \leq T\}$  kiekvienu laiko momentu  $t \in [0, T]$  gali būti apibrėžta kaip geometrinis Wienerio procesas:

$$V_i(t) = V_i(0) \exp \left( \left( \mu_i - \frac{\sigma_i^2}{2} \right) t + \sigma_i W_i(t) \right); \quad (27)$$

čia  $V_i(0)$  yra pradinė  $i$ -tojo klasterio nario turto vertė,  $i = 1, 2, \dots, n$ ,  $n$  yra verslo klasterių sudarančių narių skaičius,  $\{W_i(t), t \in [0, T]\}$  yra Wienerio procesas, apibrėžiantis  $i$ -tojo klasterio nario veiklos riziką, atitinkančią kintamumą,  $\mu_i - \frac{\sigma_i^2}{2}$  – aritmetinio Wienerio proceso poslinkio parametras, apibrėžiantis vidutinę grąžos normą atsižvelgiant į riziką  $\sigma_i$  –  $i$ -tojo klasterio nario turto vertės kintamumo matas. Kiekvieno klasterio nario mastu turto vertė yra agreguotas (skirtingų turto rūšių vertę nustatant piniginiiais vienetais) dydis. Šuo atveju Wienerio procesas atitinka turto vertės chaotišką elgsenos dalį, kurią galima interpretuoti kaip nenumatytą visų vidinių ir išorinių veiksnių poveikio pasekmę. Kita vertus, atsižvelgiant į pagrindinę apskaitos tapatybę, kiekvienu laiko momentu  $t \in [0, T]$   $i$ -tojo klasterio nario valdomo turto vertė turi tokią struktūrą:

$$V_i(t) = E_i(t) + D_i(t); \quad (28)$$

čia  $\{E_i(t), t \in [0, T]\}$  yra geometrinis Wienerio procesas su atitinkamais parametrais  $\mu_{E_i}$  (grąžos normos vidurkiu) ir  $\sigma_{E_i}$  (grąžos normos kintamumu), apibrėžiantis  $i$ -tojo klasterio nario kapitalo vertės raidą<sup>8</sup>, ir  $\{D_i(t), t \in [0, T]\}$  – kitas geometrinis Wienerio procesas su parametrais  $\mu_{D_i}$  (grąžos normos vidurkiu) ir  $\sigma_{D_i}$  (skolinių įsipareigojimų grąžos normos kintamumo matas), apibrėžiantis  $i$ -tojo klasterio nario finansinių įsipareigojimų vertės raidą laikotarpiu  $[0, T]$ . Šiems procesams taip pat atitinkamai taikytina (27) formulė. Remiantis  $i$ -tojo klasterio nario turto vertės išraiška (27) formulėje, verslo klasterio veiklos efektyvumas bet kuriuo laiko momentu  $t \in [0, T]$  gali būti apibrėžiamas taikant formulę (taip pat žr. (1) formulę):

$$E(t) = \frac{\sum_{i=1}^n V_i(0) \left( \exp \left( \left( \mu_i - \frac{\sigma_i^2}{2} \right) t + \sigma_i W_i(t) \right) - 1 \right)}{\sum_{i=1}^n V_i(0)} \quad (29)$$

8 Akcinio kapitalo rinkos vertė (kapitalizacija) yra stebimas dydis. Tai įmonės akcijų kainos ir išleistų akcijų kiekio sandauga.



arba atsižvelgiant į kapitalo struktūrą (taip pat žr. (1), (27) ir (28) formules):

$$E(t) = \frac{\sum_{i=1}^n D_i(0) \left( \exp \left( \left( \mu_{D,i} - \frac{\sigma_{D,i}^2}{2} \right) t + \sigma_{D,i} W_{D,i}(t) \right) - 1 \right) + \sum_{i=1}^n E_i(0) \left( \exp \left( \left( \mu_{E,i} - \frac{\sigma_{E,i}^2}{2} \right) t + \sigma_{E,i} W_{E,i}(t) \right) - 1 \right)}{\sum_{i=1}^n (D_i(0) + E_i(0))}; \quad (30)$$

čia  $\{D_i(t), 0 \leq t \leq T\}$   $i$ -tojo klasterio nario finansinių įsipareigojimų vertė, kiekvienu laiko momentu  $t \in [0, T]$  apibrėžta kaip geometrinis Wienerio procesas

$$D_i(t) = D_i(0) \exp \left( \left( \mu_{D,i} - \frac{\sigma_{D,i}^2}{2} \right) t + \sigma_{D,i} W_{D,i}(t) \right), \quad \{E_i(t), 0 \leq t \leq T\} \text{ } i\text{-tojo klasterio nario}$$

akcinis kapitalas, kiekvienu laiko momentu  $t \in [0, T]$  apibrėžtas kaip geometrinis

$$\text{Wienerio procesas } E_i(t) = E_i(0) \exp \left( \left( \mu_{E,i} - \frac{\sigma_{E,i}^2}{2} \right) t + \sigma_{E,i} W_{E,i}(t) \right).$$

(30) formule apibūdintas verslo klasterio veiklos efektyvumas yra gana apibendrintas: šia formule aprašomos verslo struktūros komponentės kaip geometriniai Wienerio procesai, t.y. padaryta prielaida, kad agreguotą nuosavą kapitalą ir agreguotą skolą gali veikti įvairaus pobūdžio visi vidiniai ir išoriniai veiksniai. Todėl (30) formulė reiškia verslo klasterio efektyvumą atsižvelgiant į sisteminę riziką, informacijos asimetriją ir visus kitus veiksnius. Kadangi taikant (30) formulę atsiranda kai kurių matematinių sunkumų, susijusių su eksponentės savybėmis, tokiu atveju pravartu taikyti (29) formulę, kurioje kapitalo struktūra nėra detalizuota. Taip pat reikia atkreipti dėmesį, kad ir (29), ir (30) formulėmis įvertinta efektyvumo reikšmė patenka į intervalą  $(-1; +\infty)$ , todėl atitinka įprastą verslo finansiniuose rodikliuose taikomą skalę, kuri yra aiškiai interpretuojama; (3) ir (4) formulėmis gautas efektyvumo įvertis šios savybės neturi, jomis gautas įvertis patenka į intervalą  $(-\infty; +\infty)$ . Tačiau atlikus normavimo procedūrą įverčių reikšmės galima išreikšti procentais.

Taip pat tikslinga apibrėžti verslo klasterio veiklos, t.y. inovacijos sukūrimo ir diegimo sėkmės tikimybių, priklausomybę nuo klasterio veiklos veiksnių ir kitų išorinių sąlygų. Toks apibrėžimas suteiktų galimybę verslo klasterio veiklos perspektyvų vertinimui pritaikyti logistinę regresiją (žr. (32) formulę) ir esant poreikiui – reitingavimo techniką, kuri taikoma vertinant kredito riziką (Kaminsky, Polozov, 2016). Pasak Kirzner (1997), verslumo galimybių atskleidimas, skirtingai nei sisteminių tokių galimybių paieškų rezultatas, yra atsitiktinis. Taigi, tinklaveikos apibrėžtos verslo klasterio struktūros įvairovė padidina sėkmingų verslo galimybių paieškos tikimybę. Be to, kadangi laikomasi prielaidos, jog verslininkai geriausiai gali atskleisti komercializacijos galimybes, tiesiogiai susijusias su jų ankstesnėmis žiniomis apie rinkas ir apie tai, kaip jas aptarnauti žinant konkrečių klientų problemas (Shane, 2000), siekiant palaikyti informacijos rinkimą, dalijimąsi ištekliais ir idėjų kūrimą, būtinas patikimas tinklas. Šios žinios nėra tolygiai pasiskirsčiusios tarp antreprenierių, ir yra jų santykių su inovatoriais ir finansuotojais rezultatas (Anderson, 2008). Taigi, galimybės sėkmingai komercializuoti inovacijas yra labiau tikėtinos šių subjektų

sankaupoje, įgalintoje antreprenierių ir jų atinkamo tinklo. Be to, laikytina, kad šias galimybes labiau lemia ne konkretūs individai (neoklasikinė antreprenierio interpretacija), o individų derinys (Vintergaard, 2005). Todėl gyvybiškai svarbu turėti tinkamus partnerius tinkle (Datta, 2011).

Klasterių veiklos rizikos valdymo tikslais svarbu nustatyti inovacijos kūrimo ir komercializavimo sėkmės tikimybės priklausomybę nuo veiksnių, darančių įtaką verslo klasterio veiklai. Šiuo atveju „sėkmės“ gali būti apibrėžta įvariai. Formulė, apibūdinanti inovacijų klasterio veiklos sėkmės procesą, yra tokia:

$$S(t) = \begin{cases} 1, \\ 0. \end{cases} \quad (31)$$

Galimi šios „sėkmės“ interpretacijos atvejai:

- numatytu laikotarpiu  $[0, T]$  įgyvendintas planas, t.y., pasiekti ir viršyti finansiniai rodikliai (pasiektas planuotas pelnas, pasiektas planuotas pelningumas ir pan.):  $\{S(t) = 1\}$ ;
- numatytu laikotarpiu  $[0, T]$  sukurta ir komercializuota pelninga inovacija, t.y., sukurtas naujas produktas, kurio komercializavimas yra pelningas  $\{S(t) = 1\}$ ;
- taip pat galimi kiti „sėkmės“ variantai, kai inovacijos sukūrimas ar komercializavimas vėluoja, tačiau pats projektas yra pelningas. Tokiais atvejais laikytina, kad klasterio veikla taip pat yra sėkminga  $\{S(t) = 1\}$ , kai  $T_1 > T$  ir  $t \in (T, T_1]$ ,  $T_1 < \infty$ .

Tokia priklausomybė gali būti apibrėžiama taikant logistinę regresiją ar panašią diskretaus pasirinkimo (angl. *discrete choice*) modeliavimo techniką (taip pat žr. (2) formulę):

$$P(S(t) = 1) = \frac{\exp\{w(x)\}}{1 + \exp\{w(x)\}}; \quad (32)$$

čia  $P(S(t) = 1)$  yra „sėkmės“ tikimybė,  $P(S(t) = 0) = 1 - P(S(t) = 1)$  - „nesėkmės“ tikimybė,  $w(x) = \beta'x(t) = \beta_0 + \beta_1 x_1(t) + \dots + \beta_i x_i(t) + \varepsilon(t)$ ,  $\beta' = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_i)$  yra regresijos parametrai,  $x'(t) = (1, x_1(t), x_2(t), \dots, x_i(t))'$  - (kiekybiškai išmatuojami) veiksniai, darančys reikšmingą įtaką inovacijų klasterio veiklai,  $\varepsilon(t) \sim N(0, \delta^2)$  - modelio triukšmas. Šio rodiklio pokyčiai suteiktų išsamesnės informacijos apie verslo klasterių veiklą ir tikėtiną ekonominę kuriamos inovacijos gyvybingumą. Tokio rodiklio ir jo pokyčių reikšmės atitiktų apibendrintą klasterio veiklos finansinį (būklės) reitingą ir jo pokyčius, aktualius ypač išorės investuotojams ir suteiktų išsamesnės informacijos apie klasterio būklę bei su ja susijusius (potencialius) valdymo veiksmus. Tai padėtų priimti sprendimus tiek išorės finansuotojams dėl investicijų į būsimą klasterio veiklą, tiek klasterio vadovybei dėl tolesnio inovacijų vystymo projekto tąsos. Šiuo atveju įvertinamas verslo klasterio veiklos efektyvumas apibrėžtas (2) formulė. Panašiai kaip ir subalansuota rodiklių vertinimo sistema, šis metodas padeda įvertinti ir kontroliuoti, kaip verslo klasteriui pavyksta įgyvendinti savo tikslus. Sąryšis su prieš tai vertintu efektyvumu yra tiesioginis: jei klasteris veikia sėkmingai, t.y. bendrąja prasme sukuria didelę pridėtinę vertę (gauna pelną arba, pvz., sukuria komerciškai patrauklią inovaciją) ir įgyvendina savo tikslus, tai ir tokio klasterio veiklos efektyvumas būtų teigiamas. Pagrindinis šio metodo trūkumas susijęs su tuo, kaip

nustatomi būsimosios klasterio veiklos tikslai: jie gali būti neambicingi, lengvai pasiekiami (ir tokiais atvejais formulės gali pateikti iškreiptą įvertį) arba, priešingai, keliami tikslai gali būti pernelyg sunkiai pasiekiami: tokiu atveju taikant (32) formulę gautas įvertis rodytų, kad veikla nebuvo sėkminga, tačiau efektyvumo įvertis to gali nerodyti.

Verslo klasterio valdymo modelis (angl. *governance*) neturėtų būti prilyginamas vadybai (angl. *management*). Klasterio vadyba skirta spręsti einamąsias klasterio problemas (veiksmingas planavimas, žmogiškųjų ir finansinių išteklių paskirstymas, klasterio veiklos stebėseną ir pan.). Klasterio valdymo modelis susijęs su tinkamu klasterio vadybos užtikrinimu ir atitinka jo narių (MTEP institucijų, verslo kompanijų, vyriausybės ir kitų palaikančių struktūrų) interesus, o klasterių vadovybė turėtų siekti patenkinti jų poreikius. Be to, valdymo modelis taip pat yra tiesiogiai susijęs su klasterio veiklos vizijos ir strategijos suformulavimu, veiksmo plano patvirtinimu bei vadovaujančių žmonių paskyrimu ir jų veiklos vertinimu.

Valdymo modeliavimas pradedamas nustatant narystės verslo klasteryje kriterijus, t.y. apibrėžiant, kas yra klasterio dalis, klasterio narių pareigas ir atsakomybes (t.y., ko tikimasi iš klasterio narių). Be to, kadangi klasterio valdymo struktūra yra decentralizuota, ji taip pat apibūdina sprendimo priėmimo procesą, t.y., kokio lygio ir kokio pobūdžio sprendimus gali daryti klasterio nariai. Kita vertus, be klasterio narių atsakomybės, taip pat svarbu yra klasterio veiklos organizacinė struktūra, kuri taip pat turėtų būti apibūdinta. Susitarimas dėl klasterio valdymo taip pat turi apimti ir sąlygas, susijusias su klasterio nario pasitraukimu iš klasterio (pvz., jei narys gavo lėšų klasterio projektui atlikti, pasitraukimas iš klasterio įmanomas tik tuomet, jei jis įvykdo savo įsipareigojimus). Kitas klasterių valdymui svarbus aspektas yra susijęs su specialiuoju interesų komitetu, darbo ir patariamųjų grupių vaidmeniu. Galiausiai susitarimas dėl klasterio valdymo apima klasterio projektų pasiūlymų ir jų rezultatų įvertinimo tvarką. Todėl šiuo atveju integruota verslo klasterio valdymo sistema sudaro trys svarbiausios komponentės:

- a) Sukurta vertės nustatymo metodika.
- b) Efektyvumo vertinimo metodika. Siekiant užtikrinti savalaikį ir veiksmingą efektyvumo vertinimo rezultatų taikymą, reikalinga valdymo atsako sistema (angl. *management response system*). Valdymo atsako sistema sudaryta iš dviejų dalių:
  - valdymo atsakų formulavimas pagrindinėms problemoms spręsti;
  - rekomendacijų bei pagrindinių tolesnių veiksmų.
  - Valdymo atsakas į vertinimo rezultatus turėtų būti aiškus, suprantamas ir apimti tokias veiksmų dimensijas:
    - Pagrindiniai klausimai ir rekomendacijos. Turėtų būti pabrėžiami pagrindiniai vertinime išdėstyti klausimai ir pateiktos rekomendacijos bei nurodoma, ar priimtos ar pakeistos pateiktos rekomendacijos.
    - Pagrindiniai veiksmai. Jame turėtų būti nurodytos konkrečios priemonės ar veiksmai, kurių reikia imtis, ir pagrindiniai partneriai, kurie dalyvautų atliekant veiksmus
    - Veiksmų įgyvendinimas. Turėtų būti nurodyti padaliniai, kurie būtų atsakingi už siūlomų veiksmų įgyvendinimą ir įgyvendinimo terminus
- c) Komercializacijos sėkmės vertinimo metodika.

Teigiamas grįžtamasis ryšys sustiprina verslo klasterio augimą bei pritraukia naujas įmones ir atvirkščiai. Be to, Porter (1998b) pastebėjo, kad spartus įmonės augimas ir naujų organizacijų įsitraukimas yra svarbūs sėkmingos klasterio veiklos požymiai. Be to, keletas kitų tyrimų taip pat patvirtino tokius teiginius: pvz., 1999 m. atliktas Baptista ir Swann ekonometrinis tyrimas. Šiuose darbuose analizuojama įmonės augimo sparta priklausomai nuo klasterio, kuriam ji priklauso, potencialo, ir buvo nagrinėjama, ar ekonomiškai stiprūs ir perspektyvūs verslo klasteriai pritraukia neproporcingai daug naujų įmonių - startuolių (Kuah, 2002).

Institucinės integracijos formos pasirinkimo problema be kitų motyvų labiausiai susijusi su nuosavybės kontrolės problema. Remiantis logine lyginamąja formalios ir neformalios integracijos efektyvumo analize kiti veiksniai nėra esminiai. Stabiliame bendradarbiavimo tinkle tiekimo stabilumas yra užtikrinamas taip pat kaip ir korporacijoje. Tkachenko ir kt. (2015) teigimu, Rusijos atveju siekiant užtikrinti, kad valdžios institucijos palaikytų klasterį, klasterio valdymo įmonė privalo užsiregistruoti kaip nekomercinė partnerystė, o tai prieštarauja klasterio komercinės naudos ir efektyvumo siekimui. Kita svarbi priežastis tinklaveika pagrįstoms organizacijoms pasirinkti verslo korporacijos formą yra galimybė gauti prieigą prie viešųjų pirkimų sistemos. Stambioms verslo įmonėms lengviau gauti vyriausybės užsakymą nei mažoms ar vidutinėms įmonėms arba tokių įmonių dariniui (Tkachenko ir kt., 2015).

Inovacijų klasterio veiklos rezultatas yra sukurti nauji gebėjimai (angl. *innovative capacity*), sukurta bei komercializuota inovacija. Toks komercinis rezultatas lemia viso klasterio ir atskiros įmonės finansinių srautų pokyčius ateityje. Šie srautai įvertinami taikant finansų matematikos priemones. Jis gali būti įvertintas kaip būsimųjų finansinių srautų dabartinė vertė (angl. *discounted cash flow*). Trūkumai: priklausomybė nuo prielaidų, tačiau vidutinė elgsena apibrėžiama gana tiksliai.

### **3.5. Integruotas verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymas: iššūkiai, taikymo galimybės ir interpretacijos**

Veiklos efektyvumo valdymas viso verslo klasterio mastu suteikia galimybių ne tiek atsižvelgti į kiekvieno nario individualius interesus, kiek užtikrinti veiklos stabilumą, bendradarbiavimo kokybę ir jos nulemtą tinkamą robotų išteklių pasidalijimą. Kita vertus, pagrįstai manytina, kad veiklos efektyvumo valdymas, pagrįstas objektyvia informacija (efektyvumo, sinergijos masto, sisteminės rizikos masto) vertinimu bei moksliniais metodais, yra patikimas ir dėl to padeda eliminuoti subjektyvumą priimančiam valdymo sprendimui. Darbo autorė pritaria svarbiausių bendradarbiavimo valdymo charakteristikų Veerakumaran (2006) atliktam apibendrinimui šiais aspektais:

- Bendradarbiavimo valdymas yra sudėtingas sprendimų priėmimo procesas, ir sprendimai priimami visais valdymo lygmenimis.
- Pirminis bendradarbiavimo valdymo tikslas yra patenkinti bendradarbiaujančių narių poreikius.

- Visa veikla turi būti vykdoma pagal sutartus valdymo ir bendradarbiavimo principus.
- Reikia nustatyti tinkamą pusiausvyrą tarp pastangų siekiant komercinės sėkmės ir bendradarbiaujančių šalių tikslų išlaikymo.
- Valdymas daugiausia nukreiptas tikslui pasiekti veiksmingai naudojant išteklius.

Ir inovacijų plėtros programų vertinimas, ir veiklos vertinimas vis dažniau interpretuojami kaip veiksniai, kuriais pagrindžiami valdymo sprendimai, ir taip prisidedantys palaikant sistemingą organizacijos veiklos valdymą. Veiklos rezultatais pagrįstas valdymas išsivystė kaip organizacinis valdymo metodas, kuris yra viešojo administravimo naujojo viešojo valdymo (angl. *new public management*, NPM) judėjimas, kuris turėjo reikšmingą įtaką vyriausybėms visame pasaulyje praeito amžiaus dešimtojo dešimtmečio pradžioje ir yra pagrįstas principais, kuriais pabrėžiama aiški programų ir politikos tikslų nustatymo svarba, programų ir politikos rezultatų matavimas ir ataskaitų teikimas, o vadovai, vykdytojai ir politikai atsako už laukiamus rezultatus (Gaebler, 1992). Įrodymais pagrįstas sprendimų priėmimas stipriai priklauso nuo veiklos vertinimo. Faktiniai laimėjimai yra veiklos valdymo pagrindas, o įrodymais pagrįstos politikos formavimas tapo svarbia Vakarų šalių vyriausybių administracijos (Campbell ir kt., 2007; Solesbury, 2001) funkcija.

Informacija apie veiklos vertinimo sistemas svarbi tuo, kad ja naudodamasi organizacijos vadovybė toliau valdys ir vertins institucijos veiklą ateityje. Tokiu atveju pakeitimai veiklai pagerinti ir veiksmingumui didinti pagrįsti tuo, kaip gerai atliekamos veiklos atitinka nustatytus tikslus. Pagrindinės veiklos valdymo komponentės yra šios:

- suinteresuotųjų subjektų (klasterio narių, dalininkų ir pan.) požiūris į vertybes, didžiąja dalimi lemiantis veiklos eigą ir rezultatus (išorinė aplinka);
- tarpusavyje susiję bendradarbiaujančių tinklų veiksniai, kuriuos galima naudoti siekiant pakeisti veiklos rezultatus (vidinė aplinka);
- orientaciniai veiklos valdymo procesai, kuriais siekiama strategijos sėkmės;
- informacinė sistema;
- proceso įgyvendinimui reikalingi ištekliai;
- bendradarbiavimo ir bendravimo procesai.

Verslo klasterio veikla gali būti vykdoma dviejose aplinkose: virtualioje organizacijoje, administruojančioje klasterį, ir verslo klasterio bendruomenėje, kurioje nariai plėtoja savo sugebėjimus, dalijasi žiniomis, bando pažinti vieni kitus. Valdymo procesas gali padėti pagerinti priemones, susijusias su verslo subjektų naryste klasteryje, ir tas, kurias naudoja klasterio administracija siekdama palaikyti jo formavimą veikla. Taip pat gali būti svarstomi rezultatai, pervertinama ir prireikus koreguojama klasterio veiklos strategija.

Keletas veiklos efektyvumo vertinimo metodų yra pagrįsta sąnaudų ir naudos rodikliais, kurie išreiškiami piniginiiais vienetais, t.y. kiekybiniai. Siekiant nustatyti duomenų poreikį tokiems metodams, taikomas trečias duomenų tipas, kuris vadinamas monetarizuojamais duomenimis. Monetarizacija yra įprasta duomenų apdorojimo ir analizės procedūra, bet gali būti sudėtinga tais atvejais, kai išsiskiria požiūriai dėl modeliavimo prielaidų ir jų pagrindimo racionalumo. Tai reiškia, kad tokiais atvejais monetarizuojamumo vertinimas priklauso nuo asmeninio požiūrio, taip pat nuo pačios procedūros. Nors trys pagrindinės duomenų kategorijos (kokybinės, skaitinės ir finansinės) yra tarpusavyje nesuderintos ir

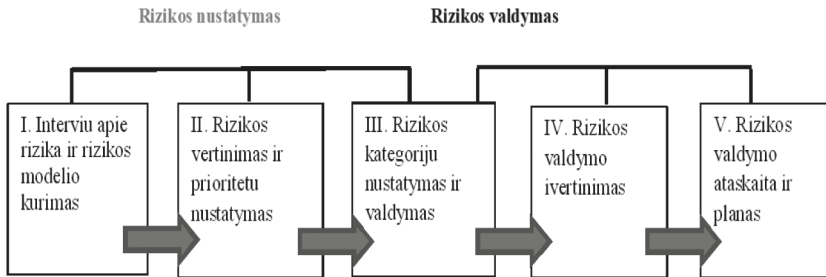
apima visas duomenų formas, duomenų kintamumo kriterijus atitinka skirtingą kategoriją (Tools and Methods for Evaluating the Efficiency of Development Interventions, Federal Ministry for Economic Cooperation and Development, 2011).

- Informacinėje sistemoje surenkami duomenys iš valdymo organizacijos partnerių ir verslo klasterio narių, perteikia veiklos įvertinimą ir pateikia pagrindinę informaciją į saugyklą. Surinkti ir išskirstyti duomenys suteikia galimybę analizuoti valdymo organizacijos, jos partnerių ir visų klasterio narių veiklos rezultatus. Ši sistema palaiko partnerių paiešką, pagrįstą teiginiais, kvalifikuotais procesais ir realiais rezultatais.
- Vidinis ir išorinis veiklos rezultatų komunikavimas būtinas siekiant mobilizuoti klasterio narius ir perteikti jiems klasterio strategiją.
- Verslo klasterio narių esminiai sėkmės veiksniai priklauso ir nuo valdymo organizacijos formavimo, ir nuo jos veiklos. Formavimo metu valdymo organizacija neegzistuoja, tačiau reikalaujama, kad esminiai sėkmės veiksniai būtų specifiniai ir skirti nuo klasterio narių.
- Esminiai sėkmės veiksniai yra tik potencialūs ir esant poreikiui tik kai kurie iš jų būtų taikomi atitinkamu atveju. Taip pat reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad klasterio nariai taip pat gali pageidauti naudotis kai kuriais valdymo organizacijos esminiais sėkmės veiksniais, kurie yra susiję su jos misija ir pagrindiniais tikslais.

Bendradarbiaujančių tinklų pagrindinių suinteresuotųjų šalių, jų santykių ir vaidmenų nustatymas bei jų pagrindinių sėkmės veiksnių nustatymas suteikia galimybę visavertiškai vertinti valdyti veiklą nuo strategijos suformavimo iki sprendimų priėmimo ir stebėsenos tobulinimo. Veiklos rezultatų vertinimas ir esminių sėkmės veiksnių pasirinkimas reikalauja turėti stiprų esminių sėkmės veiksnių analizės kompetencijų pagrindą antraip tai gali sukelti nepasitikėjimą tinklaveikos potencialu (Ferreira ir kt., 2011).

Integruotas verslo klasterio valdymas reiškia, kad strateginio lygmens, t.y., valdymo sprendimai galėtų būti automatiškai priimami atsižvelgiant į veiklos efektyvumo vertinimo rezultatus ir iš to gaunamas išvadas. Efektyvumo valdymo integruotumas suvokiamas ir kita prasme: veiklos efektyvumui tuo pačiu metu daro įtaką dėl tinklaveikos ir bendradarbiavimo atsirandanti informacijos asimetrija, sinergija, taip pat – ir sisteminė rizika, kuri gali būti nustatoma, vertinama ir valdoma taikant 7 pav. pateiktą schemą:

## 7 Paveikslas. Pagrindiniai rizikos valdymo ir vertinimo elementai

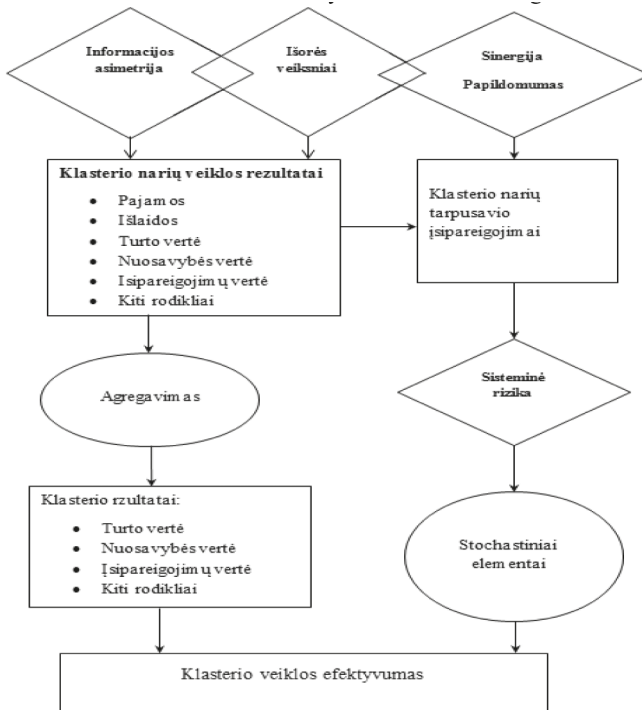


- |  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vykdyti interviu, siekiant tobulinti rizikos modeli ir strategijos suformavimo žemelapi.</li> <li>✓ Pletoti bendra rizikos kalba ir apibrėžti.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atlikti rizikos vertinima itraukiant pagrindinius vadovus.</li> <li>✓ Taikyti sutartas vertinimo skales, kad butu galima ivertinti reikšminguma ir tikimybe.</li> <li>✓ Sukurti rizikos šaltiniu žemelapi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Parinkti rizikos kategorijas tolesniam vertinimui.</li> <li>✓ Nustatyti dabartinius rizikos reagavimo / rizikos valdymo veiksmus ir iniciatyvas, kurios šiuo metu vyksta pasirinktoms rizikos kategorijoms.</li> <li>✓ Rezultatus naudoti vidaus audito planui.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Parengti pagrastas modeli ataskaitas apie rizikos ivykius.</li> <li>✓ Taikyti atotruckio analize - ivertinti esama valdymo gebėjimus ir norima sugebėjima identifiukuoti spragas pasirinktoms rizikos kategorijoms.</li> <li>✓ Nustatyti pasirinktu rizikos kategoriju gerinimo galimybes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Parengti bendra rizikos vertinimo ataskaita, atotruckio analize ir rizikos valdymo vertinima (pasirinktoms rizikos kategorijoms ir ivykiams).</li> <li>✓ Kurti rizikos valdymo igyvendinimo plana su planu vykdytojams testi ši procesa.</li> </ul> |
|--|--|---|--|--|

**Šaltinis:** sudaryta autorės remiantis Thomas ir kt., 2008.

Autorės pasiūlyti efektyvumo vertinimo rodikliai apibendrina šių reiškinų poveikį (žr. 8 ir 9 pav.):

## 8 Paveikslas. Verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimo loginė schema

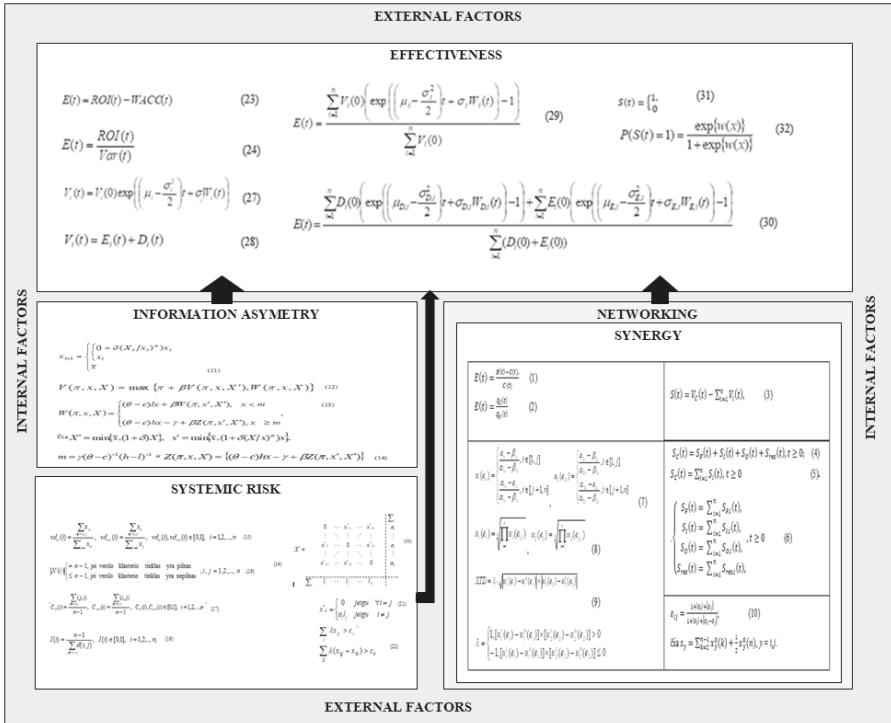


*Šaltinis:* sudaryta autorės.

Tokia vertinimo eiga padeda nustatyti verslo klasterio efektyvumą atsižvelgiant į daugelį stebimų ir nestebimų veiksnių



# 9 Paveikslas. Konceptualus integruotas verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo modelis



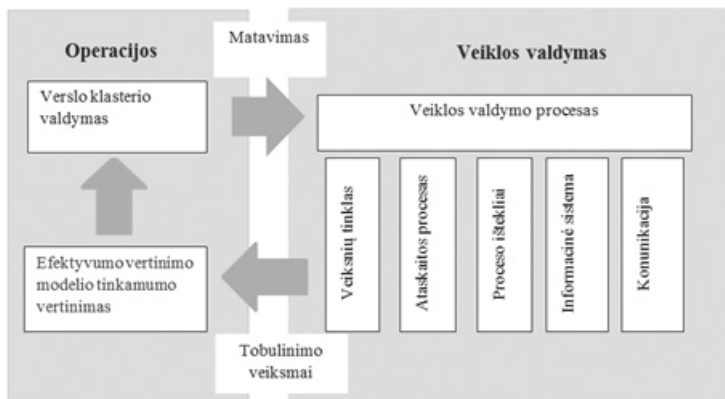
**Šaltinis:** sudaryta autorės.

Toks valdymo modelis lemia išsamesnių duomenų, susijusių su tarpiniais veiklos procesais, poreikį, galimą sinergijos, dėl jos atskirų komponentų potencialiai išaugusios sisteminės rizikos, papildomą parametrizavimą. Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad toks modelis iš esmės suteikia galimybę atsižvelgti į informaciją, kuri dėl objektyvių priežasčių ir apribotumų nėra stebima (pvz., informacija apie staigius struktūrinius pokyčius rinkoje: pvz., naujų konkurentų ir konkuruojančių produktų atsiradimas, kitų išnykimas ir pan.), tačiau kuri laikui bėgant iškraipo vertinimo (prognozės) rezultatus: iš esmės visada atsiranda naujų vidinių ir išorinių veiksnių, į kuriuos anksčiau nebuvo atsižvelgta, tačiau taikomi stochastinių procesų teorijos elementai (Wienerio procesai, kuriuos galima apibendrinti Lévy ar kitais procesais), padeda į tai atsižvelgti. Kitaip tariant, galima teigti, kad stochastiniais elementais modelyje paaiškinama tai, ko negalima paaiškinti kitais stebimais dydžiais arba jų sąveikomis. Kita vertus, aiškinant praeities rezultatų priežastingumą gali kilti sunkumų būtent dėl stochastinių komponentų interpretavimo (jų poveikis įverčiui gali būti ir teigiamas (iš dalies pervertinama), ir neigiamas (iš dalies nepakankamai įvertinama)). Todėl tokios sistemos vystymosi etapas galėtų būti autokontrolė (t.y., operacinės rizikos valdymo dalis),

t.y., vertinimo tikrinimas naudojantis verslo klasterio veiklos prognozėmis (vertinimais) ir faktiniais istoriniais duomenimis, ir (panašiai kaip ekonometriniais modeliams) nuolatinis tobulinimas. Galimai tobulinant tokį modelį kai kuriais atvejais praverstų ir ekspertinis vertinimas. Toks siūlomas verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimo modelis atitiktų įprastą organizacijų veiklos vertinimo ir valdymo loginę seką (taip pat žr. 10 pav.):

- reikiama informacija (agreguoti duomenys) yra surenkama;
- surinkti agreguoti duomenys apdorojami (techniniai skaičiavimai, taikomos formulės);
- gaunamas verslo klasterio veiklos efektyvumo įvertis. Šiuo atveju taip pat gaunama informacija ir apie sineriją bei sisteminę riziką, kuri sudaro galimybes pagrįsti tolesniems atitinkamiems sprendimams dėl bendradarbiavimo klasteryje;
- remiantis gauta naujausia informacija priimami tolesni verslo klasterio valdymo sprendimai;
- tikrinamas vertinimo sistemos patikimumas.

### 10 Pavėikslas. Tinklaveikos komponentai verslo klasteryje ir sąveikų valdymas



**Šaltinis:** sudaryta autorės remiantis Ferreira ir kt., 2011.

Siūlomas integruotas verslo klasterio efektyvumo valdymo modelis yra konceptualus ir apibendrintas. Jame turėtų būti taikomi agreguoti klasterio narių veiklos duomenys. Šiuo atveju nesiūloma konkretizuoti kokių veiksmų duomenys reikalingi: kaip ir sinerijos struktūra, tai priklauso nuo kiekvieno klasterio veiklos specifikos. Konkrečiais atvejais turėtų būti konkretizuojamas sąlygų kompleksas, sinerijos struktūra (jei duomenys yra stebimi) ir pan., taip pat – nustatyta, kokia informacija turėtų būti stebima papildomai.

Klasterio veiklos efektyvumo vertinimo modelis yra konceptualus. Jame pateiktomis formulėmis atsižvelgiama į daugelį vidinių ir išorinių veiksmų, tačiau silpnai arba visai neatsižvelgiama į tokius atvejus, kai kinta patys tikslai ar pan., t.y., kai verslo klasterio veikloje atsiranda staigių struktūrinių pokyčių. Tokiais atvejais įmanomas modelio apibendrinimas pritaikant kitokių atsitiktinių procesų teorijos faktus (pvz., Lévy procesus).

## IŠVADOS

1. Atskirų klasterio narių siekis dominuoti verslo klasteryje ir sustiprinti įtaką kitiems jo nariams bei maksimuoti pelną gali lemti įvairių skirtumų ar net konfliktų tarp klasterio narių atsiradimą arba net sukelti grėsmę klasterio gyvybingumui. Tai reiškia, kad intensyvi konkurencija klasterio viduje ne tik skatina jos narių tobulėjimo pastangas, bet ir yra žalingų procesų organizacijai šaltinis, taip darydamas tiesioginę ir netiesiogiai įtaką viso klasterio inovacijų kūrimo ir komercializavimo proceso efektyvumui. Tokios galimos veiklos pasekmės yra sinergijos, informacijos asimetrijos ir sisteminės rizikos poveikio išdava. Todėl siekiant įvertinti verslo klasterio veiklą būtent dėl šių priežasčių prasminga taikyti apibendrintą veiklos efektyvumo sąvoką.
2. Tyrėjai neapibendrina išvalgų apie verslo klasterių veiklos sinergijos struktūrą, nes kiekvienu atveju inovacijos kūrimas ir komercializavimas yra unikalūs. Disertacijoje siūlomas konceptualus sinergijos efekto apibendrinimas išsamiai apibūdinant jo struktūrą ir savybes.  
Teigiama sinergija yra veiksmingai suderintos inovacijų klasterių veiklos bei palankių išorinių aplinkybių rezultatas. Būtina sėkmingos klasterių veiklos sąlyga yra pakankamas klasterių narių tarpusavio pasitikėjimas ir gebėjimas kuo veiksmingiau naudoti turimus išteklius, kad būtų galima papildyti kitus atskiro klasterio nario išteklius ir veiklą trūkstamais komponentais juos perimant iš kitų klasterio narių (t.y., dalijantis kapitalu). Nepaisant to, kad inovacijų klasteris dažnai nėra griežtai formaliai apibūdinama organizacija, veikianti kaip socialinis tinklas, sinergijai įtaką daro jo vidinė struktūra, koordinavimas ir vykdymas.
3. Verslo klasterio sukurta vertė dėl sinergijos efekto neturi adityvumo savybės. Disertacijoje siūlomas požiūris į sinergijos efekto kiekybinį vertinimą yra konceptualus, apibūdinantis sinergijos struktūrą, tačiau jis padeda atskirti pagrindines veiksmų sritis, kurios apibūdina inovacijų kūrimo verslo klasterio efektyvumą. Galima apibrėžti tik būtinas sąlygas teigiamam sinergijos efektui, tačiau nėra aišku, kokios inovacijų klasterio veiklos sąlygos būtų pakankamos. Labiausiai tai priklauso nuo bendradarbiavimo verslo klasteryje kokybės bei išorinių sąlygų.
4. Mokslinėje literatūroje sinergija gana retai interpretuojama kaip rizikos šaltinis (nes jis gali įgyti ir neigiamas reikšmes, be to, klasterio narių atžvilgiu ji turi adityvumo savybę, todėl atitinka kiekvieno klasterio nario reikšmingumą kitiems), joje pateikiami deterministiniai sinergijos modeliavimo metodai, tačiau šis reiškinys neanalizuojamas taikant stochastinių procesų analizės metodus. Disertacijoje sinergija apibūdinama ir kaip klasterių veiklos rizikos šaltinis. Tolesni tyrimai galėtų būti sietini su sinergijos efekto, kaip stochastinių procesų išdavos, apibūdinimu, papildomu parametrizavimu, ypač modeliuojant jo struktūrą ir pobūdį bei priklausomybę nuo kitų veiksmų. Taip pat atsiranda naujų duomenų poreikis, kadangi esamomis sąlygomis neįmanoma statistiškai patikimai tikrinti sinergijos savybių, nes trūksta empirinių duomenų ir dėl to sudėtinga nustatyti sinergijos struktūrą.

Verslo rizikos kontekste intensyvi klasterio narių specializacija taip pat reiškia, kad jie prisiima didelę riziką, nes, jei technologija ar specializacija staiga taptų nereikalinga, tai reikštų šio ir galimai kitų aktyvių klasterio narių žlugimą.

5. Inovacijų klasterio veiklos optimalumo samprata nėra vienareikšmė ir nepaisant kai kurių bendrų požymių su kitais optimizavimo objektais bei uždaviniais, yra bendresnė už investicijų portfelio optimalumą (optimalaus pelningumo ir rizikos derinio), kuris gali būti taikomas ir įmonių finansų analizėje. Mokslinėje literatūroje taip pat nėra vienareikšmio supratimo apie tai, kokia klasterio struktūra suteikia palankiausias sąlygas pasiekti tikslus. Tačiau klasterių atveju svarbi optimalios veiklos savybė yra inovacijų sukūrimo ir komercializavimo trukmė, kurią apibendrintai modeliuoti yra arba neįmanoma arba itin sudėtinga, nes inovacijų sukūrimas ir komercializavimas kiekvienu atveju yra unikalus procesas. Kai kuriuose moksliniuose tyrimuose teigiama, kad inovacijų klasterių struktūra, grindžiama klikomis, kartu su didesnėmis klikoms priklausančių klasterio narių galimybės dalintis informacija reiškia didesnę informacijos koncentraciją ir didesnę tinkle homogeniškumo lygį. Išanalizavus aktualią mokslinę literatūrą galima daryti išvadą, kad vadybiniu požiūriu decentralizuota inovacijų klasterio struktūra su klikomis suteikia galimybę klasteriui operatyviau reaguoti į išorinės aplinkos pokyčius. Be to, persidengiančios klikos kartu su išorės partneriais suteikia galimybę verslo klasteriui veiksmingiau dalintis inovacijų kūrimui reikalinga informacija.
6. Siūlomas integruotas verslo klasterio efektyvumo valdymo modelis yra konceptualus ir apibendrintas. Konkrečiais atvejais turėtų būti konkretizuojamas sąlygų kompleksas, sinergijos struktūra (jei duomenys yra stebimi) ir pan., taip pat – nustatyta, kokia informacija turėtų būti stebima papildomai. Jame pateiktomis formulėmis atsižvelgiama į daugelį vidinių ir išorinių veiksnių, tačiau silpnai arba visai neatsižvelgiama į tokius atvejus, kai kinta patys tikslai ar pan., t.y., kai verslo klasterio veikloje atsiranda staigių struktūrinių pokyčių. Tokiais atvejais įmanomas modelio apibendrinimas taikant kitokius atsitiktinių procesų teorijos faktus (pvz., Lévy procesus).

## LITERATŪRA

1. Aboody, D., Lev, B. (2000). Information Asymmetry, R&D, and Insider Gains. *Journal of Finance*, 55(6), p. 2747–2766.
2. Agarwal, A. (2006). Engaging the Inventor: Exploring Licensing Strategies for University Inventions and the Role of Latent Knowledge. *Strategic Management Journal* 27, p. 63-79, doi:10.1002/smj.508, <http://dx.doi.org/10.1002/smj.508>.
3. Ahuja, G. (2000). Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study. *Administrative Science Quarterly*, 45(3), p. 425-455.
4. Ahuja, G., Lampert, C.M. (2001). Entrepreneurship in the Large Corporation: A Longitudinal Study of How Established Firms Create Breakthrough Inventions. *Strategic Management Journal*, 22(6/7), p. 521-543, doi:10.1002/smj.176, <http://dx.doi.org/10.1002/smj.176>.
5. Akerlof, G.A. (1970). The Market for 'Lemons': Quality, Uncertainty, and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, (84), p. 488-500.
6. Andersen, T., Bjerre, M., Hansson, E.W. (2006). The Cluster Benchmarking Project: Pilot Project Report - Benchmarking clusters in the knowledge based economy. Nordic Innovation Centre.
7. Anderson, M.H. (2008). Social Networks and the Cognitive Motivation to Realize Network Opportunities: A Study of Managers' Information Gathering Behaviors. *Journal of Organizational Behavior*, 29(1), p. 51-78, doi:10.1002/job.459, <http://dx.doi.org/10.1002/job.459>.
8. Andersson, T., Serger, S.S., S rviak, J., Hansson, E.W. (2004). The Cluster Policies Whitebook. IKED.
9. Ansoff, I. (1999). *New Corporative Strategy*, Piter-Press.
10. Anselin, L., Varga, A., Acs, Z. (1997). Local Geographic Spillovers Between University Research and High Technology Innovations. *Journal of Urban Economics*, 42, p. 422–448.
11. Anton, J.J., Yao, D.A. (1998). The Sale of Intellectual Property: Strategic Disclosure, Property Rights, and Incomplete Contracts. Working paper, The Wharton School, University of Pennsylvania, USA.
12. Arbel, A., Vargas, L. (2007). Interval Judgments and Euclidean Centers. *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7-8), p. 976-984.
13. Arikawa, Y., Takechi, K. (2012). In Search of Synergy Effects: Mergers and Productivity.
14. Arnold, M.C., Gillenkirch, R.M. (2012). Uncertainty and Information Asymmetry in Budget Negotiations. AAA 2013 Management Accounting Section (MAS) Meeting Paper.
15. Avdonina, S.G. (2012). The Synergistic Effect of Cluster Formation and the Parameters of Its Evaluation. *Regional economy and management: electronic scientific journal*, 1(29).
16. Babbie, E.R. (2005). *The Basics of Social Research*. Thomson Wadsworth. ISBN 9781305503076.

17. Babkin, A.V., Kudryavtseva, T.J., Utkina, S.A. (2013). Identification and Analysis of Industrial Cluster Structure. *World Applied Sciences Journal* 28(10), p. 1408-1413.
18. Bachmann, R. & Inkpen, A. (2011). Understanding Institutional-based Trust Building Processes in Inter-organizational Relationships. *Organization Studies*, 32(2), p. 281-301.
19. Baltagi, B. (2008). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons.
20. Bantel, K.A., Jackson, S.E. (1989). Top management and Innovations in Banking: Does the Composition of the Top Team Make a Difference? *Strategic Management Journal*, 10 (Summer), p. 107-124. doi:10.1002/smj.4250100709, <http://dx.doi.org/10.1002/smj.4250100709>.
21. Baptista, R. Swann, G. (1998). Do Firms in Clusters Innovate More? *Research Policy*, 27(5), p. 525-540.
22. Barringer, B., Harrison, J. (2000). Walking a Tightrope: Creating Value Through Interorganizational Relationships. *Journal of Management*, 26(3), p. 367-403. doi:10.1177/014920630002600302, <http://dx.doi.org/10.1177/014920630002600302>.
23. Barros, M.C.L., Amato Neto, J. (2010). Co-Operation for the Sustainable Development in Industrial Clusters: A Brazilian Case Study. *International Annual European Operations Management Association Conference*, Porto, Portugal, 6-9 June 2010, p. 1-10.
24. Barsoumian, S., Severin, A., van der Spek, T. (2011). Eco-Innovation and National Cluster Policies in Europe. A Qualitative Review.
25. Bathelt, H., Malmberg, A., Maskell, P. (2004). Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation. *Progress in Human Geography*, 28(1), p. 31-56.
26. Baum, J.A.C., Calabrese, T., Silverman, B.S. (2000). Don't Go It Alone: Alliance Network Composition and Startups' Performance in Canadian Biotechnology. *Strategic Management Journal*, 21(3), p. 267-294. doi:10.1002/(SICI)1097-0266(200003)21:3<267::AID-SMJ89>3.0.CO;2-8, [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(200003\)21:3%3C267::AID-SMJ89%3E3.0.CO;2-8](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(200003)21:3%3C267::AID-SMJ89%3E3.0.CO;2-8).
27. Beaudry, C., Breschi, S. (2000). Does 'Clustering' Really Help Firms' Innovative Activities? *Centro Studi sui Processi di Internazionalizzazione, Università Commerciale „Luigi Bocconi”*.
28. Beckman, C.M., Haunschild, P.R. (2002). Network Learning: The Effects of Partners' Heterogeneity of Experience on Corporate Acquisitions. *Administrative Science Quarterly*, 47(1), 92-124. doi:10.2307/3094892, <http://dx.doi.org/10.2307/3094892>
29. Bertsekas, D. (1998). *Network Optimization: Continuous and Discrete Models*. Massachusetts Institute of Technology, Athena Scientific, Belmont, Massachusetts.
30. Bhatta, G. (2003). Don't Just Do Something, Stand There! Revisiting the Issue of Risks in Innovation in the Public Sector. *The Innovation Journal*, 8(2), p. 1-12.
31. Bitinas, B., Rupšienė, L., Žydžiūnaitė, V. (2008). Kokybiųjų tyrimų metodologija. *Socialinių mokslų kolegija, Klaipėda*
32. Boardman, N.E. (2006). *Cost-benefit Analysis: Concepts and Practice*, Thord edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

33. Boja, C. (2011). Clusters Models, Factors and Characteristics. *International Journal of Economic Practices and Theories*, 1(1), p. 34-43.
34. Bolton, G., Greiner, B., Ockenfels, A. (2012). Engineering Trust. Reciprocity in the Production of Reputation Information.
35. Borgatti, S.P., Everett, M.G. (2006). A Graph-Theoretic Perspective on Centrality. *Social Networks*, 28(4), p. 466-484. doi:10.1016/j.socnet.2005.11.005, <http://dx.doi.org/10.1016/j.socnet.2005.11.005>.
36. Borgatti, S., Foster, P. (2003). The Network Paradigm in Organizational Research: a Review and Typology. *Journal of Management*, 29(6), p. 991-1013.
37. Borins, S. (2006). *The Challenge of Innovating in Government*. Washington: IBM Centre for the Business of Government.
38. Boush, G., Shamis, V., Kulikova, O., Neiman, S. (2016). Markov Processes in Modeling Life Cycle of Economic Clusters.
39. Brass, D.J., Galaskiewicz, J., Greve, H.R., Tsai, W. (2004). Taking Stock of Networks and Organizations: A Multilevel Perspective. *Academy of Management Journal*, 47(6), p. 795-817.
40. Brealey, R.A., Myers, S.C., Allen, F. (2011). *Principles of Corporate Finance*. 10<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill/Irwin, New York.
41. Bryman, A. (2012). *Social Research Methods*. 4<sup>th</sup> edition, Online Resource Centre.
42. Bryman, A., Bell, E. (2007). *Business Research Methods*. 2<sup>nd</sup> edition, Oxford University Press.
43. Brynjolfsson, E., Milgrom, P. (2012). Complementarity in Organizations. A Chapter in: *The Handbook of Organizational Economics*, Princeton University Press.
44. Bučinskas, A., Giedraitytė, V., Raipa, A. (2013). Tinklaveika viešojo valdymo pokyčių struktūroje. *Regional Formation and Development Studies*, 2(10), p. 46-57.
45. Bureš, V., Čech, P. (2007). Complexity of Ambient Intelligence in Managerial Work. In *Proceedings of the 12<sup>th</sup> conference on ITiCSE07*, Dundee, Scotland, 25-27 June, p. 325.
46. Burrell, G., Morgan, G. (1979). *Sociological Paradigms and Organisational Analysis: Elements of the Sociology of Corporate Life*. vol. 14. Heineman. ISBN: 9781857421149.
47. Cairncross, F. (1997). *The Death of Distance: How the Communications Revolution is Changing Our Lives*. Boston: Harvard Business School Press.
48. Campbell, S., Benita, S., Coates, E., Davies, P., Penn, G. (2007). *Analysis for Policy: Evidence-Based Policy in Practice*, London, Government Social Research Unit.
49. Canadian National Research Council. (2011). *From Discovery to Innovation: Building Regional Technology Clusters: the NRC model*.
50. Cannarsa, P., Cârjua, O. (2004). On the Bellman Equation for the Minimum Time Problem in Infinite Dimensions. *SIAM Journal on Control and Optimization*, 43(2), p. 532-548.
51. Carson, D., Gilmore, A., Rocks, S. (2004). SME Marketing Networking: a Strategic Approach. *InterScience*, 13, p. 369-382.

52. Cassidy, E., Davis, Ch., Arturs, D., Wolfe, D. Measuring Technology Clusters: the National Research Council's approach, p. 1-14.
53. Carpinetti, L.C.R., Galdámez, E.V., Gerolamo, M.C. (2008). A Measurement System for Managing Performance of Industrial Clusters: a Conceptual Model and Research Cases. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57(5), p. 405-419.
54. Castells, M. (2005). Tinklaveikos visuomenės raida. Vilnius: Poligrafija ir informatika.
55. Chataway, J., Wield, J. (2000). Industrialization, Innovation and Development: What Does Knowledge Management Change? *Journal of International Development*, 12(6), p. 803-824. doi:10.1002/1099-1328(200008)12:6<803::AID-JID714>3.0.CO;2-H, [http://dx.doi.org/10.1002/1099-1328\(200008\)12:6%3C803::AID-JID714%3E3.0.CO;2-H](http://dx.doi.org/10.1002/1099-1328(200008)12:6%3C803::AID-JID714%3E3.0.CO;2-H).
56. Chatterjee, S. (1986). Types of Synergy and Economic Value: The Impact of Acquisitions on Merging and Rival Firms. *Strategic Management Journal*, 7, p. 119-139.
57. Chatterji, A., Glaeser, E.L., Kerr, W.R. (2014). Clusters of Entrepreneurship and Innovation. NBER Working Paper No. 19013.
58. Clusters for Competitiveness A Practical Guide & Policy Implications for Developing Cluster Initiatives. (2009). International Trade Department, PREM World Bank.
59. Cohen, W.M., Levin, R.C. (1989). Chapter 18 Empirical Studies of Innovation and Market Structure. *Handbook of Industrial Organization*, 2, p. 1059-1107.
60. Cohen, W.M., Levinthal, D.A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), p. 128-152.
61. Collier, P. (2002). Capital and Poverty: a Microeconomic Perspective, in *Role of Social Capital in Development: An Empirical Assessment*. Edited by Christian Grootaert and Thierry van Bastelaer. New York: Cambridge University Press, p. 19-41.
62. Colyvas, J., Crow, M., Gelijns, A., Mazzoleni, R., Nelson, R.R., Rosenberg, N. Ir kt. (2002). How do University Inventions Get into Practice? *Management Science*, 48(1), p. 61-72. doi:10.1287/mnsc.48.1.61.14272, <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.48.1.61.14272>.
63. Cont, R., Moussa, A., Santos, E. B. (2010). Network Structure and Systemic Risk in Banking Systems. *SSRN Electronic Journal*.
64. Cortright, J. (2006). Making Sense of Clusters: Regional Competitiveness and Economic Development. Impresa, The Brookings Institution Metropolitan Policy Program.
65. Cortright, J., Mayer, H. (2002). Signs of Life: the Growth of Biotechnology Centers in the United States. Washington, DC: The Brookings Institution Center on Urban and Metropolitan Policy.
66. Couchman, P.K., Fulop, L., Batchelor, L. (2002). Managing the Risks of R&D Collaboration in the Australian Cooperative Research Centre Program. Proceedings of the 16<sup>th</sup> Annual ANZAM Conference.
67. Craincross, F. (1997). The Death of Distance: How the Communications Revolution Will Change Our Lives. Harvard Business School Press.



68. Crépon B., Duguet, E., Mairesse, J. (1998). Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level, *Economics of Innovation and New Technology*, 7, p. 115-58.
69. Creswell, J.W. (2014). *Research Design*. Sage Publishing Ltd., Croydon.
70. Damodoran, A. (2005). *The Value of Synergy*. Stern School of Business, October 2005 p. 1-47.
71. Datta, A. (2011). An Integrative Model to Explain the Ability to Commercialize Innovations: Linking Networks, Absorptive Capacity, Ambidexterity and Environmental Factors. *Journal of Management and Strategy*, 2(2), p. 2-22.
72. Davis, Ch.H., Arthurs, D., Cassidy, E., Wolfe, D. (2006). What Indicators for Cluster Policies in the 21<sup>st</sup> Century? *Blue Sky II*, Ottawa.
73. Davis, G., Rhodes, R.A. (2000). From Hierarchy to Contracts and Back Again. In: M. Keating, J. John Wanna, P. Weller (eds.). *Institutions on the Edge*. Melbourne: Allen and Unwin, p. 74-98.
74. Debackere, K., Veugelers, R. (2005). The Role of Academic Technology Transfer Organizations in Improving Industry Science Links. *Research Policy*, 34, p. 321-342.
75. Degryse, H., Nguyen, G. (2004). Interbank Exposures: An Empirical Examination of Systemic Risk in the Belgian Banking System // National Bank of Belgium, Working Paper No. 43.
76. Dehning, B., Vernon, J.R. (2009). The Value Relevance of Announcements of Transformational Information Technology Investments. *MIS Quarterly* 27(4), p. 637-656.
77. Depret M.-H., Hamdouch A. (2006). Echelles Spatiales, Formes de Proximité et Logiques Institutionnelles: Esquisse d'une Approche Co-évolutionnaire des Dynamiques de Changement Technologique dans la Pharmacie et les Biotechnologies. Cinquièmes Journées de la Proximité: La proximité, entre interactions et institutions, Bordeaux, 28-30 June, 31 p. <http://beagle.ubordeaux4.fr/conf2006/program.php>.
78. Depret M.-H., Hamdouch A. (2007). Changements Technologiques, Logiques Institutionnelles et Dynamiques Industrielles: Esquisse d'une Approche Co-évolutionnaire Appliquée à l'Industrie Pharmaceutique et aux Biotechnologies. *Innovations*, 25, p. 85-109.
79. Depret, M.-H., Hamdouch, A. (2009). Clusters, Réseaux d'Innovation et Dynamiques de Proximité dans les Secteurs High-Tech: une Revue Critique de la Littérature Récente. *Revue d'Economie Industrielle*, 128, p. 21-52.
80. Desurvire, H.W., Kondziela, J.M., Atwood, M.E. (1992). What is Gained and Lost When Using Evaluation Methods Other Than Empirical Testing. In *People and Computers VII*, edited by Monk, A., Diaper, D., Harrison, M. D., p. 89-102. Cambridge University Press.
81. Dhanaraj, A., Parkhle, C. (2006). Orchestrating Innovation Networks. *Academy of Management Review* 31(3), p. 659-669.
82. Di, Y., Zheng, L., Feng, L. (2015). Research on the Dynamic Evolution of Manufacturing Industry Cluster Network - The Perspective of the Synergy of Core

- Enterprise Transformation and Cluster Members. *International Journal of u- and e-Service, Science and Technology*, 8(10), p. 117-128.
83. Dooley, K.J., Van de Ven, A.H. (1999). Explaining Complex Organizational Dynamics. *Organization Science*, 10(3), p. 358-372.
  84. Dubickis, M., Gaile-Sarkane, E. (2015). Perspectives on Innovation and Technology Transfer. 20<sup>th</sup> International Scientific Conference Economics and Management (ICEM-2015). *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 213, p. 965-970.
  85. Dyer, J.H., Nobeoka, K. (2000). Creating and Managing a High-Performance Knowledge-Sharing Network: the Toyota Case. *Strategic Management Journal*, 21(3), p. 345-367.
  86. Dyer, J.H., Singh, H. (1998). The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. *Academy of Management Review*, 23(4), p. 660-679.
  87. Echeverri-Carroll E.L., Brennan W. (1999). Are Innovation Networks Bounded by Proximity? in *Innovation, networks and localities*, edited by Fischer M.M., Suarez-Villa L., Steiner M. Berlin: Springer, p. 28-48.
  88. Eeckhout, J., Jovanović, B. (2002). Knowledge Spillovers and Inequality. *American Economic Review*, 92(5), p. 1290-1307.
  89. Ellerman, D. (2004). Jane Jacobs on Development. *Oxford Development Studies*, Forthcoming, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=549981](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=549981).
  90. Ellison, G., Glaeser, E.L. (1999). The Geographic Concentration of Industry: Does Natural Advantage Explain Agglomeration? *American Economic Review* 89(2), p. 311-316.
  91. Everett, K. (2011). *Designing the Networked Organization (The Strategic Management Collection)*. Business Expert Press, New York.
  92. von Eye, A., Schuster, Ch., Rogers, W.M. (1998). Modelling Synergy using Manifest Categorical Variables. *International Journal of Behavioral Development*, 22(3), p. 537-557.
  93. Fama, E. (1969). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, 25(2), p. 383-417.
  94. Fan, J.P.H., Lang, L.H.P. (2000). The Measurement of Relatedness: An Application to Corporate Diversification. *The Journal of Business*, 73(4), p. 629-660.
  95. Fenggeng, Q. The Research of Industrial Cluster Synergistic Effect.
  96. Ferreira, P.S., Cunha, P.F., Luís Carneiro, L., Sá, A. (2011). An Approach to Performance Management in Collaborative Networks Based on Stakeholders' Key Success Factors, Adaptation and Value Creating Collaborative Networks, 362, series IFIP Advances in Information and Communication Technology, p. 140-147.
  97. Feser, E.J. (2004). *Industry Clusters and Economic Development: A Learning Resource*.
  98. Field, A. (2006). *Discovering Statistics Using SPSS*. 2<sup>nd</sup> edition, Sage Publications.
  99. Frascati Manual: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. *The Measurement of Scientific, Technological*

- and Innovation Activities. (2015). OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>.
100. Frenken, K., Ponds, K., van Oort, F.G. (2010). The Citation Impact of Research Collaboration in Science-Based Industries: A Spatial-Institutional Analysis. *Papers in Regional Science*, 89(2), p. 351-271.
  101. Futó, P. (2014). The Network Structure of Hungarian Business Clusters. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 45(1), p. 41-54.
  102. Gallo, C., Mohring, J. (2002). East West Cluster Conference, October 2002, p. 28-31, <http://www.oecd.org/cfe/leed/2398577.pdf> [žiūrėta 2014-05-05].
  103. The Gallup Organisation. (2006). Innobarometer on Cluster's Role in Facilitating Innovation in Europe. European Commission - Innobarometer.
  104. Garone, L.F., Maffioli, A., Rodriguez, C.M., deNegri, J.A. (2012). Assessing the Impact of Cluster Policies. The Case of the Arranjos Productivos Locais in Brazil. IDB Working Paper Series No. 360, Inter-American Development Bank.
  105. Gibbert, M., Durand, T. (2007). Strategic Networks. Learning to Compete. Blackwell Publishing, Inc.
  106. Giedraitytė, V., Raipa, A. (2012). Rizikos valdymas viešojo sektoriaus inovaciniuose procesuose. Viešoji politika ir administravimas.11(4), p. 607–618.
  107. Giuliani, E. (2005). The Structure of Cluster Knowledge Networks: Uneven and Selective, not Pervasive and Collective. DRUID Working Paper No. 05-11, p. 1-22.
  108. Giuliani, E., Pietrobelli, C. (2011). Social Network Analysis Methodologies for the Evaluation of Cluster Development Programs. Technical Note IDB-TN-317, Inter-American Development Bank, Washington DC.
  109. Giuliani, E., Maffioli, A., Pacheco, M., Pietrobelli, C. Stucchi, R. (2014). Evaluating the Impact of Cluster Development Programs. Technical Note IDB-TN-551, Inter-American Development Bank, Washington DC.
  110. Gnyawali, D.R., He, J., Madhvan, R. (2006). Impact of Co-Opetition on Firm Competitive Behavior: An Empirical Examination. *Journal of Management*, 32(4), p. 507-530. doi:10.1177/0149206305284550, <http://dx.doi.org/10.1177/0149206305284550>.
  111. Goetzmann, W., Ingersoll, J., Spiegel, M., Welch, I. (2004). Sharpening the Sharpe Ratios. Yale School of Management.
  112. Gordon, I. R., McCann, P. (2000). Industrial Clusters: Complexes, Agglomeration and/or Social Networks? *Urban Studies* 37(3), p. 513-32.
  113. Greenhalgh, B. (2013). The role of International Cluster Cooperations in Europe 2020; Clusters in Europe III, Manchester Metropolitan University Business School, Enterprise Fellow.
  114. Greunz, L. (2003). Geographically and Technologically Mediated Knowledge Spillovers Between European Regions. *The Annals of Regional Science*, 37(4), p. 657-680.
  115. Guan, J., Chen, K. (2012). Modeling the Relative Efficiency of National Innovation System. *Research Policy*, 41, p. 102-115.
  116. Griliches, Z. (1990). Patent Statistics as Economic Indicators: a Survey Part I. NBER Working Paper Series, Working Paper No. 3301, p. 1-47.

117. Gulati, R., Gargiulo, M. (1999). Where Do Interorganizational Networks Come From? *American Journal of Sociology*, 104(5), p. 177-231.
118. Gumilar, V., Zarnić, R., Selih, J. (2011). Increasing Competitiveness of the Construction Sector by Adopting Innovative Clustering. *Inžinerinè Ekonomika – Engineering Economics* 22(1), p. 41-49.
119. Gunawan, T., Jacob, J., Duysters, G. (2013). Entrepreneurial Orientation and Network Ties: Innovative Performance of SMEs in an Emerging Economy Manufacturing Cluster. *Maastricht School of Management, Working Paper No. 2013 28*, p. 1-27.
120. Gupta, A.K., Tesluk, P.E., Taylor, S.M. (2007). Innovation at and Across Multiple Levels of Analysis. *Organization Science*, 18(6), p. 889-897. doi:10.1287/orsc.1070.0337, <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.1070.0337>.
121. Hagedoorn, J., Schakenraad, J. (1994). The Effect of Strategic Technology Alliances on Company Performance. *Strategic Management Journal*, 15(4), p. 291-309.
122. Hall, B.H. (2009). The Financing of Innovative Firms. EIB papers.
123. Hamdouch, A. (2007). Innovation Clusters and Networks: a Critical Review of the Recent Literature. 19<sup>th</sup> EAEPE Conference, Universidade do Porto, 1-3 November 2007.
124. Hamel, G., Prahalad, C.K. (2002). *Competing for the Future*. New Delhi: Tata McGraw Hill Edition.
125. *Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide*. OECD, 2008.
126. Harary, F. (1969). *Graph Theory*. Addison–Wesley.
127. Harmon, M.E., Leemon, III, C.B. *Spurious Solutions to the Bellman Equation*.
128. Hatch, M.J., Cunliffe, A.L. (2013). *Organization Theory Modern, Symbolic, and Postmodern Perspectives Third edition*. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom.
129. Hayyatt, D. (2017). *The Components of Efficiency. Network*, A publication of the Australian Competition and Consumer Commission for the Utility Regulators Forum.
130. Heikkilä, M., Solaimani, S., Soudunsaari, A., Hakanen, M., Kuivaniemi, L., Suoranta, M. (2014). Performance Estimation of Networked Business Models: Case Study on a Finnish eHealth Service Project. *Journal of Business Models*, 2(1) p. 71-88.
131. Hellwig, M. (2008). *Systemic Risk in the Financial Sector: An Analysis of the Subprime-Mortgage Financial Crisis*, No. 43, Bonn.
132. Hillairet, C., Jiao, Y. (2009). Credit Risk with Asymmetric Information on the Default Threshold. *International Conference on Stochastic Analysis and Applications*, Hammamet - October 12-17.
133. Hingley, P., Nicolas, M. (2006). (eds.) *Forecasting Innovations: Methods for Predicting Numbers of Patent Filings*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
134. Holod, D., Reed, R. (2009). Regional External Economies and Economic Growth under Asymmetry. *Southern Economic Journal*, Southern Economic Association, 75(4), p. 1123-1140.

135. Holmes, T.J., Stevens, J.J. (2004). Geographic Concentration and Establishment Size: Analysis in an Alternative Economic Geography Model. *Journal of Economic Geography*, 4(3), 1, p. 227–250, <https://doi.org/10.1093/jnlcglb018>.
136. Holsapple, C.W., Joshi, K.D. (2002). *Knowledge Management: A Threefold Framework*. The Information Society, 18, p. 47–64, Taylor & Francis.
137. Houchin, K., Maclean, D. (2005). Complexity Theory and Strategic Change: an Empirically Informed Critique. *British Journal of Management*, 16(2), p. 149-166,
138. Howell, J.M., Higgins, C.A. (1990). Champions of Technological Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(2), p. 317-341. doi:10.2307/2393393, <http://dx.doi.org/10.2307/2393393>.
139. Iammarino, S., McCann, P. (2006). The Structure and Evolution of Industrial Clusters: Transactions, Technology and Knowledge Spillovers. *Research Policy*, 35(7), p. 1018-1036.
140. Iammarino, S., McCann, P. (2013). *Multinationals and Economic Geography: Location, Technology and Innovation*. Edward Elgar Publishing, 2013.
141. Ilin, I.V., Anisiforov, A.S. (2014). Improvement of Strategic and Operational Efficiency of Clusters Based on Enterprise Architecture Model. *Recent Advances in Mathematical Methods in Applied Sciences*, p. 432-437.
142. International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, Basel Committee on Banking Supervision, Bank for International Settlements, Basel. June 2011.
143. Iversen, M. (1997). Concepts of Synergy - Towards a Clarification. p. 1-11.
144. Iyker, R., Peydró-Alcalde, J.L. (2005). How Does a Shock Propagate? A Model of Contagion in the Interbank Market due to Financial Linkages.
145. Jaffe, A.B., Trajtenberg M., Henderson R. (1993). Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations. *Quarterly Journal of Economics*. 108(3), p. 577–598.
146. Jansen, J.J.P., Van Den Bosch, F.A.J., Volberda, H.W. (2005). Managing Potential and Realized Absorptive Capacity: How do Organizational Antecedents Matter? *Academy of Management Journal*, 48(6), p. 999-1015.
147. Joshi, A. (2006). The Influence of Organizational Demography on the External Networking Behavior of Teams. *Academy of Management Review* 31(3), p. 583–595.
148. Jovanovic, B., MacDonald, G. (1994). Competitive Diffusion. *Journal of Political Economic*, 102, p. 24-52.
149. Jucevičius, R. (2008). Klasterių ABC.
150. Jucevičius, R. (2009a). *Klasterių vadovas*, Vilnius.
151. Jucevičius, R. (2009b). Klasterių kūrimuisi perspektyvios sritys, Kaunas. [Žiūrėta 2014-04-16].
152. Jucevičius, R., Ilonienė, J. (2009). Žinių organizacijos kompetencijos: valdymo modelių perspektyva. *Ekonomika ir vadyba*, 14, p. 788-793.
153. Jucevičius, R., Kiškienė, A., Leichteris, E., Stumbrytė, G. (2012). *Klasterių studija*. Vilnius: Žinių ekonomikos forumas.

154. Junior, P.R., de Oliveira Pamplona, E., da Silva, A.F. (2013). Mergers and Acquisitions: An Efficiency Evaluation. *Applied Mathematics*, 4, p. 1583-1589.
155. Kalay, F., Lynn, G.S. (2014). The Impact of Strategic Innovation Management Practices on Firm Innovation Performance. *Research Journal of Business and Management*, 2(3), p. 412-429, doi: 10.17261/Pressacademia.2015312989.
156. Kalkanci, B., Chen, K.-Y., Erhun, F. (2011). Contract Complexity and Performance Under Asymmetric Demand Information: An Experimental Evaluation. *Management Science*, 57(4), p. 689–704.
157. Kamarulzaman, A., Mariati, N. (2008). Cluster-Based Policy Making: Assessing Performance and Sustaining Competitiveness. *Review of Policy Research*, 25(4), Toronto.
158. Kaminsky, A., Polozov, A. (2016). *Handbook of Ratings. Approaches to Ratings in the Economy, Sports, and Society*. Springer International Publishing Switzerland, Springer, Cham.
159. Kaplan, R.S., Norton, D.P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action*. Harvard Business Press.
160. Kaplinsky, R. (2004). Spreading the Gains From Globalization: What Can Be Learned From Value Chain analysis. *Problems of Economic Transition*, 47, p. 74–115.
161. Kardelis, K. (2007). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Vadovėlis. Liucijus, Šiauliai.
162. Kaziliūnas, A. (2004). Procesinis požiūris vadyboje ir viešajame administravime. *Viešoji politika ir administravimas*, 8, p. 37-47.
163. Keršys, M. (2008). *Ekonominių veiksmų įtaka inovacijoms versle: Lietuvos ateitis*. Daktaro disertacija, Vytauto Didžiojo universitetas.
164. Ketels, Ch. (2009). *Clusters, Cluster Policy, and Swedish Competitiveness in the Global Economy*. Expert report no. 30 to Sweden's Globalisation Council.
165. Ketels, Ch., Protsiv, S. (2013). *Clusters and the New Growth Path for Europe*. Working Paper No. 14, WWW for Europe: Welfare, Wealth, Work, p. 1-65.
166. Kirzner, I.M. (1997). Entrepreneurial Discovery and the Competitive Market Process: An Austrian Approach. *Journal of Economic Literature*, 35(1), p. 60-85.
167. Klein, R., Rai, A., Straub, D.W. (2007). Competitive and Cooperative Positioning in Supply Chain Logistics Relationships. *Decision Sciences*, 38(4), p. 1-38. doi:10.1111/j.1540-5915.2007.00172.x, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5915.2007.00172.x>.
168. Klier, T. (1999). Agglomeration in the U.S. Auto Supplier Industry. *Economic Perspectives*, 23(1), p. 18–24.
169. Kozlyrev, O. (2012). Regional Clusters as the Form of the Territorial Organization of Economy. *European Journal of Social Sciences*, 21(2), p. 220-226.
170. Krackhardt, D. (1999). The Ties That Torture: Simmelian Tie Analysis in Organizations. *Research in the Sociology of Organizations* 16, p. 183-210.
171. Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *The Journal of Political Economy*, 99(3), p. 483-499.

172. Kuah, A.T.H. (2002). Cluster Theory and Practice: Advantages for the Small Business Locating in a Vibrant Cluster. *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*, 4(3), p. 206-228.
173. Lane, P.J., Lubatkin, M. (1998). Relative Absorptive Capacity and Interorganizational Learning. *Strategic Management Journal*, 19(5), p. 461-477.
174. Lazzeretti, L. Capone, F. (2016). How Proximity Matters in Innovation Networks Dynamics Along the Cluster Evolution. A Study of the High Technology Applied to Cultural Goods. *Journal of Business Research*, 69(12), p. 5855-5865.
175. Leichteris, E. (2011). Mokslo ir technologijų parkų konkurencingumo vertinimo modelis. Daktaro disertacija, Mykolo Romerio universitetas.
176. Leichteris, E., Švirinas, D. VšĮ „Sociainių inovacijų institutas“, VšĮ Šiaurės miestelio technologijų parkas, UAB “ AAA Baltic Service company” (2013). Klasterių fasilitavimo pavyzdiniai modeliai.
177. Lengyel, B., Szanyi, M. (2013). Regional Growth in a Dual Economy: Marshall-Arrow-Romer Externalities and Firm-Ownership in Hungary, SSRN Electronic Journal, doi: 10.2139/ssrn.2207356, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2207356](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2207356).
178. Lerch, F., Provan, K., Sydow, J. (2008). Network Integration in Regional Clusters and Firm Innovation – A Comparison of Measures. Paper presented at the 2008 Academy of Management Annual Meeting August 8-13, Anaheim, California.
179. Letiche, H. (2000). Phenomenal Complexity Theory as Informed by Bergson. *Journal of Organizational Change Management*, 13(6), p. 545-57.
180. Levin, H.M., McEwan, P.J. (2003). Cost-Effectiveness Analysis as an Evaluation Tool. *International Handbook of Educational Evaluation*. Editors: Thomas Kellaghan, Daniel L. Stufflebeam, Thomas Kellaghan, Springer, Dordrecht, p. 125-152.
181. Libby, R., Blashfield, R.K. (1978). Performance of a Composite as a Function of the Number of Judges. *Organizational Behavior and Human Performance*. 21(2), p. 121-129, [https://doi.org/10.1016/0030-5073\(78\)90044-2](https://doi.org/10.1016/0030-5073(78)90044-2).
182. Lietuvos klasterių koncepcija. Lietuvos ūkio ministro 2014 m. vasario 27 d. įsakymas Nr. 4-131 „Dėl Lietuvos klasterių plėtros koncepcijos patvirtinimo“.
183. Lima, R.H.P., Carpinetti, L.C.R. (2012). Analysis of the Interplay Between Knowledge and Performance Management in Industrial Clusters. *Knowledge Management Research & Practice*, Basingstoke, 10(4), p. 368-379.
184. Lietuvos klasterių plėtros koncepcija. Lietuvos ūkio ministro 2014 m. vasario 27 d. įsakymas Nr. 4-131. [http://www.ukmin.lt/uploads/documents/Lietuvos%20klasteriu%20pl%C4%97tros%20koncepcija\\_2014%2002%2027\\_Nr\\_4-131.pdf](http://www.ukmin.lt/uploads/documents/Lietuvos%20klasteriu%20pl%C4%97tros%20koncepcija_2014%2002%2027_Nr_4-131.pdf)
185. Liu, J.S., Lu, L.Y.Y., Lu, W.-M., Lin, B.J.Y. (2013). A Survey of DEA Applications. *Omega*, 41(5), p. 893-902.
186. Lorenzen, M., Mudambi, R. (2013). Clusters, Connectivity and Catch-up: Bollywood and Bangalore in the Global Economy. *Journal of Economic Geography*, 13(3), p. 501-534.



187. Lundvall, B.-A., Johnson, B., Andersen, E.S., Dalum, B. (2002). National Systems of Production, Innovation and Competence Building, in *Research Policy*, 31(2), p. 213–231.
188. Mações, M.A.R., Farhangmehr, M., Pinho, J.C. (2007). Market Orientation and the Synergistic Effect of Mediating and Moderating Factors on Performance: the Case of the Fashion Cluster. *Portuguese Journal of Management Studies*, 12(1).
189. Macbeth, D. (2002). Emergent Strategy in Managing Cooperative Supply Chain Change. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(7), p. 728-740.
190. Manning, S., Massini S., Lewin, A.Y. (2008). A Dynamic Perspective on Next-Generation Offshoring: The Global Sourcing of Science and Engineering Talent. *Academy of Management Perspectives*, 22(3), p. 35-54.
191. Marešová, P., Jašíková, V., Bureš, V. (2014). Multi-Criteria Model for Evaluation of Cluster Initiatives: the Comparative Case Study. 2<sup>nd</sup> World Conference On Business, Economics And Management - WCBEM2013. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 109, p. 1242 – 1246.
192. Markides, C.C., Williamson, P.J. (1994). Related Diversification, Core Competencies and Corporate Performance. *Strategic Management Journal*, 15, Special Issue: Strategy: Search for New Paradigms, p. 149-165.
193. Markusen, A. (1996). Sticky Places in Slippery Space: a Typology of Industrial Districts, *Economic Geography* 72, p. 293–313.
194. Maskell, P., Lorenzen, M. (2004). The Cluster as Market Organisation. *Urban Studies*, 41(5-6), p. 991-1009.
195. McDonald, F., Tsagdis, D, Huang, Q. (2006). The Development of Industrial Clusters and Public Policy. *Entrepreneurship and Regional Development*, 8(6), p. 525-542.
196. Meier zu Köcker, G., Svensson, K., Szechenyi, N. (2011). World Class Clusters. An Attempt to Formulate the Main Criteria of World Class Clusters. Discussion Paper, p. 1-9.
197. Miguel, P.C., Joao, V.D. (2006). Towards a Complexity Theory of Strategy. *Management Decision*, 44(7), p. 839-850.
198. Milgrom, P., Roberts, J. (1995). Complementarities and Fit Strategy, Structure, and Organizational Change in Manufacturing. *Journal of Accounting and Economics*, 19(2-3), p. 179-208.
199. Moreno, R., Paci, R., Usai, S. (2005). Spatial Spillovers and Innovation Activity in European Regions. *Environment and Planning*, 37, p. 1793-1812.
200. Mukhiddini, M.P., Bobojonov, R. (2014). Innovative Methods for Evaluating the Performance and Development of Business Clusters. *The Macrotheme Review* 3(6), p. 49-57.
201. Nahapiet, J., Ghoshal, S. (1998). Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage. *Academy of Management Review*, 23(2), p. 242-266.
202. Nestle, V., Täube, F.A., Heidenreich, S. (2013). An Affair to Remember - the Role of Trust and Information Asymmetry for Open Innovation in Cluster Initiatives. 35<sup>th</sup> DRUID Celebration Conference 2013, Barcelona, Spain, June 17-19.



203. Networking (2012). A Dictionary of Public Health. Prieiga internetu: <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780195160901.001.0001/acref-9780195160901-e-3044>.
204. Networking. (2012). A Dictionary of Human Resource Management. Prieiga internetu: <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199298761.001.0001/acref-9780199298761-e-821>.
205. Nevens, T.M., Summe, G.L., Uttal, B. (1990). Commercializing Technology: What Do the Best Companies Do? *Harvard Business Review on Entrepreneurship* (Vol. 1999, p. 175). Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
206. Newman, M.E.J. (2001). Scientific Collaboration Networks. II. Shortest paths, weighted networks, and centrality. *Physical Review*, 64(1), p. 1-7.
207. Newman, M.E.J. (2005). A Measure of Betweenness Centrality Based on Random Walks. *Social Networks*, 27(1), p. 39-54. doi:10.1016/j.socnet.2004.11.009, <http://dx.doi.org/10.1016/j.socnet.2004.11.009>.
208. Nohria, N. (1992). Is a Network Perspective a Useful way of Studying Organizations? In N. Nohria and R.G. Eccles (Eds.), *Networks and Organization*, p. 287-301 Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
209. Nooteboom, B. (2004). Innovation, Learning and Cluster Dynamics. Discussion Paper No 44, Tilburg University, April, p. 24.
210. Nooteboom, B. (2005). Innovation, Learning and Cluster Dynamics, Discussion Paper 2005-44, Tilburg University, Center for Economic Research.
211. Novikov, V.A., Shipulina, L., Sapun, O. (2016). Accounting the Scale and Synergies in the DEA Analysis. *Logforum. The Central European Journal of Social Sciences and Humanities*, p. 123-128.
212. Numprasertchai, S., Igel, B. (2005). Managing Knowledge Through Collaboration: Multiple Case Studies of Managing Research in University Laboratories in Thailand. *Technovation*, 25(10), p. 1173-1182. doi:10.1016/j.technovation.2004.03.001, <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2004.03.001>.
213. Oakey, R. (1985). High Technology Industry and Agglomeration Economies in: *Silicon Landscapes*. Edited by Hall, P. and Markusen, A., Boston: Allen and Unwin, p. 94-117.
214. Ortner, J., Chassang, S. (2014). Making Collusion Hard: Asymmetric Information as a Counter-Corruption Measure.
215. Osborne, D., Gaebler, T. (1992). *Reinventing Government: How the Entrepreneurial Spirit is Transforming the Public Sector*. Plume.
216. Österle, H., Fleisch, E., Alt, R. (2001). *Business Networking: Shaping Collaboration Between Enterprises*. 2<sup>nd</sup>, Revised and Extended Edition. Springer Science & Business Media, p. 403.
217. Owen-Smith, J., Powell, W. (2008). Networks and Institutions. In: R. Greenwood et al. (eds.). *The Handbook of Organizational Institutionalism*. New York: Sage, p. 596-624.

218. Patton Q.M. (2001). *Qualitative Research and Evaluation Methods* (3rd. ed.). International Education and Professional Publisher: Sage Publications., 688 p., ISBN: 978-0761919711).
219. Paytas, J., Gradeck, R., Andrews, L. (2004). *Universities and the Development of Industry Clusters*, Carnegie Mellon University, Center for Economic Development.
220. Pakalniškienė, V. (2012). Tyrimo ir įvertinimo priemonių patikimumo ir validumo nustatymas. VU, Vilnius. p. 11-18 [https://www.vu.lt/site\\_files/LD/Tyrimo\\_ir\\_%C4%AFvertinimo\\_priemoni%C5%B3\\_patikimumo\\_ir\\_validumo\\_nustatymas.pdf](https://www.vu.lt/site_files/LD/Tyrimo_ir_%C4%AFvertinimo_priemoni%C5%B3_patikimumo_ir_validumo_nustatymas.pdf)
221. Pesämaa, O., Shoham, A., Wincent, J., Ruvio, A.A. (2013). How a Learning Orientation Affects Drivers of Innovativeness and Performance in Service Delivery. *Journal of Engineering and Technology Management*, 30: 169–187, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2013.01.004>.
222. Phelps, N.A. (2004). Clusters, Dispersion and the Spaces in Between: For an Economic Geography of the Banal. *Urban Studies*, 41(5-6), p. 971-989.
223. Podvezko, V. (2005). Ekspertų įvertinių suderinamumas. *Technological and Economic Development of Economy*, 9(2), p. 101-107.
224. Porter, M.E. (1998a). *The Competitive Advantage of Nations: with a New Introduction*. Basingstoke, London: Macmillan.
225. Porter, M.E. (1998b). Clusters and the New Economics of Competition, *Harvard Business Review*, November-December, p. 7-90.
226. Powell, W.W., Koput, K.W., Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41(1), p. 116-145.
227. Power, D., Lundmark, M. (2004). Working through Knowledge Pools: Labour Market Dynamics, the Transference of Knowledge and Ideas, and Industrial Clusters. *Urban Studies*, 41(5-6), p. 1025-1044.
228. Prahalad, C.K., Ramaswamy, V. (2004). Co-Creating Unique Value with Customers. *Strategy & Leadership*, 32(3), p. 4-9.
229. Pritsker, M. (2000). The Channels for Financial Contagion.
230. Provan, K.G., Fish, A., Sydow, J. (2007). Interorganizational Networks at the Network Level: A Review of Empirical Literature on Whole Networks. *Journal of Management*, 33(3), p. 479-516. doi:10.1177/0149206307302554, <http://dx.doi.org/10.1177/0149206307302554>.
231. Pukėnas, K. (2010). *Kokybinių duomenų analizė SPSS programa*. Mokomoji knyga. Kaunas.
232. Raines, P. (2002). The Challenge of Evaluating Cluster Behaviour in Economic Development Policy.
233. Ring, P.S. (1997). Process Facilitating Reliance on Trust in Inter-Organizational Networks. In *The Formation of Inter-organizational Networks*. Mark Ebers. Oxford University Press.
234. Ring, P.S., Van de Ven, A.H. (1994). Developmental Processes of Cooperative Interorganizational Relationships. *Academy of Management Review* 19, p. 90–118.

235. Risk Measurement and Systemic Risk. (2007). Fourth Joint Central Bank Research Conference 8-9 November 2005 in Co-Operation With the Committee On the Global Financial System April 2007.
236. Roelandt, T.J.A., Den Hertog, P. (1999). Cluster Analysis and Cluster-Based Policy Making: the State of the Art. Cluster Analysis and Cluster-Based Policy: New Perspectives and Rationale in Innovation Policy, Paris, OECD Publications, p. 413-428.
237. Rooney, D., Hearn, G. (1999). The Zone of Entanglement: Change, Non-Change and the New Managerial Ideology of Ephemera. *Foresight*, 1(2), p. 143-153.
238. Rosenfeld, S. (2002). A Governor's Guide to Cluster-based Economic Development. Washington: National Governors Association.
239. Rosenfeld, S. (2002). Just Clusters: Economic Development Strategies that Reach More People and Places. Carrboro, NC: Regional Technology Strategies, Inc.
240. Rothenberg, N.R. (2010). Optimal Information Asymmetry and Team Performance Measurement.
241. Rowley, T., Behrens, D., Krackhardt, D. (2000). Redundant Governance Structures: An Analysis of Structural and Relational Embeddedness in the Steel and Semiconductor Industries. *Strategic Management Journal*, 21, p. 369-386.
242. Rudzkiene, V. (2005). Socialinė statistika. Mykolo Romerio universitetas, <http://vital.home.mruni.eu/wp-content/uploads/2009/10/vadovelis-socialine-statistika.pdf>.
243. Qian Xihong, Yang Yongfu, Xu Wanli. (2010). Enterprise Network Location, Absorptive Capacity and Innovation Performance - An Interactive Effect Model. *Management World*, 5, p. 118-129.
244. Saaty, T.I., Kearns, K.P. (1985). *Analytical Planning: the Organization of System*. Pergamon Press, London, ISBN: 0080325998.
245. Sakalauskienė, V., Avižienytė, J., Našlėnas, M. (2016). Klasterizacijos vertinimo ataskaita. Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūra.
246. Salman, N., Saives, A.-L. (2005). Indirect Networks: an Intangible Resource for Biotechnology Innovation. *R&D Management*, 35(2), p. 203-215.
247. Sarantakos, S. (2004). *Social Research*. London: Palgrave Macmillan International Higher Education, 3<sup>rd</sup> edition edition, 496 p., ISBN: 9781403943200.
248. Schorr, A., Campbell, W., Schenk, M. (2003). (eds.) *Communication Research and Media Science in Europe: Perspectives for Research and academic Training in Europe's Changing Media Reality*. Mouton de Gruyter, Berlin, New York.
249. Scott, A. (2006). Entrepreneurship, Innovation, and Industrial Development: Geography and the Creative Field Revisited. *Small Business Economics*, 26, p. 1-24.
250. Scott, J. (2000). *Social Network Analysis: A Handbook*. Sage Publications, London, 2<sup>nd</sup> edition.
251. Schrader, S. (1991). Informal Technology Transfer Between Firms: Cooperation through Informal Trading. *Research Policy* 20, p. 153-170.
252. Schwarz, S., Voeth, M., Herbst, U. (2010). Information Asymmetry in Buyer-Seller Negotiations and Its Impact on Effectiveness, Efficiency and Satisfaction. *Competitive Paper, Main session*.

253. Samuel, H., Nurina, S. (2015). Analysis of the Effect of Inflation, Interest Rates, and Exchange Rates on Gross Domestic Product (GDP) in Indonesia. Proceedings of the International Conference on Global Business, Economics, Finance and Social Sciences, Bangkok, Thailand.
254. Shan, W., Walker, G., Kogut, B. (1994). Interfirm Cooperation and Startup Innovation in the Biotechnology Industry. *Strategic Management Journal*, 15(5), p. 387–394.
255. Shane, S. (2000). Prior Knowledge and the Discovery of Entrepreneurial Opportunities. *Organization Science*, 11(4), p. 448-469. doi:10.1287/orsc.11.4.448.14602, <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.11.4.448.14602>.
256. Seth, A. (1990). Sources of Value Creation in Acquisitions: An Empirical Investigation. *Strategic Management Journal*, 11(6), p. 431-446.
257. Šerikvienė, S. (2013). Mokomųjų objektų daugkartinio panaudojamumo kokybės vertinimo metodų taikymas. Daktaro disertacija, Vilniaus universitetas.
258. Simsek, Z. (2009). Organizational Ambidexterity: Towards a Multilevel Understanding. *Journal of Management Studies*, 46(4), p. 597-624. doi:10.1111/j.1467-6486.2009.00828.x, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00828.x>.
259. Simmie, J. (2004). Innovation and Clustering in the Globalised International Economy, *Urban Studies*, 41(5–6), May.
260. Simmie, J., Sennett, J. (1999). Innovative Clusters: Local or Global Linkages? *National Institute Economic Review*, 170, p. 87-98.
261. Skaržauskienė, A. (2008). Sisteminis mąstymas kaip kompetencija lyderystės paradigmoje (daktaro disertacija). Kaunas, Vadybos ir ekonomikos universiteto leidykla.
262. Skaržauskienė, A., Gudelytė, L., Lančinskienė, A. (2014). Klasterių veikla Lietuvoje: iššūkiai ir galimybių paieška. *Social Technologies*, p. 192-204.
263. Skokan, K., Zotyková, L. (2014). Evaluation of Business Cluster Performance During its Lifecycle. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 62(6), p. 1395-1405.
264. Solesbury, W. (2001). Evidence Based Policy: Whence it Came and Where its Going, Working Paper 1. London: ESRC UK Centre for Evidence-Based Policy and Practice.
265. S Ivell, O., Lindqvist, G., Ketels, C. (2003). The Cluster Initiative Greenbook.
266. Snitka, V. (2003). Klasterizacijos prielaidos aukštųjų technologijų sektoriuje // Klasterizacijos Lietuvoje analizė. Pranešimas Lietuvos respublikos ūkio ministerijoje.
267. Stalgienė, A. (2010). Klasterių vystymosi barjerai. *Management theory and studies for rural business and infrastructure development. Research papers*, 5(24), p. 155-164.
268. Stalgienė, A., Paunksnienė, J. (2009). Klasterizacija – prielaida didinti Lietuvos maisto ir gėrimų pramonės konkurencingumą? *Vadybos mokslas ir studijos – kaimo verslų ir jų infrastruktūros plėtrai*, 16(1).
269. Svensson, R. (2007). Commercialization of Patents and External Financing During the R&D Phase, in *Research Policy*, 36(7), p. 1052-1069.
270. Teece, D.J., Pisano, G., Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), p. 509-533. doi:10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z, [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z).

271. Temouri, Y. (2013). *The Cluster Scoreboard: Measuring the Performance of Local Business Clusters in the Knowledge Economy*. OECD Local Economic and Employment Development (LEED) Working Papers, OECD Publishing.
272. Thomas, B., Julevich, D., Allen, K., Sohlberg, J. (2008) *Innovations in Risk Assessment*. The Institute of Internal Auditors, Protiviti Inc.
273. Tidikis, R. (2003). *Socialinių mokslų tyrimų metodologija*. Lietuvos teisės universiteto Leidybos centras, Vilnius.
274. Tkachenko, E., Rogova, E, Bodrunov, S. (2015). *The Evolution of the Models of Knowledge Management in the Dynamic Business Environment (Cases of the Industrial and Construction Networks in St Petersburg)*. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 13(1), p. 29-37.
275. Todeva, E., Knoke, D. (2005). *Strategic Alliances & Models of Collaboration*. *Management Decisions*, 43(1), p. 123-148.
276. Tolstoy, D., Agndal, H. (2010). *Network Resource Combinations in the International Venturing of Small Biotech Firms*. *Technovation* 30 (1), p. 24-36.
277. *Tools and Methods for Evaluating the Efficiency of Development Interventions*, Federal Ministry for Economic Cooperation and Development. (2011) Federal Ministry for Economic Cooperation and Development, Division "Evaluation of Development Cooperation; Auditing" BMZ Evaluation Division: Evaluation Working Papers.
278. Treado, C.D., Giarratani, F. (2008). *Intermediate Steel-Industry Suppliers in the Pittsburgh Region: A Cluster-Based Analysis of Regional Economic Resilience*. *Economic Development Quarterly*, 22(1), p. 63-75.
279. von Tunzelmann, N. (2003). *Historical Coevolution of Governance and Technology in the Industrial Revolutions*. *Structural Change and Economic Dynamics*, 14, p. 365-384.
280. Turkina, E., Van Assche, A., Kali, R. (2016). *Structure and Evolution of Global Cluster Networks: Evidence from the Aerospace Industry*. *Journal of Economic Geography*, 16(6), p. 1211-1234.
281. Turner, D., Spinelli, F. (2012). *Interest-Rate-Growth Differentials and Government Debt Dynamics*. *OECD Journal: Economic Studies*, 1, [http://dx.doi.org/10.1787/eco\\_studies-2012-5k912k0zkhf8](http://dx.doi.org/10.1787/eco_studies-2012-5k912k0zkhf8).
282. Upper, Ch., Worms, A. (2002). *Estimating Bilateral Exposures in the German Interbank Market: Is there a Danger of Contagion?* // Economic Research Centre of the Deutsche Bundesbank Discussion paper 09/02.
283. Vaitkevičius, R., Saudargienė, R. (2010). *Psichologinių tyrimų duomenų analizė*. VDU, Kaunas.
284. Valužis, M. (2008). *Some Generalizations of the Structural Models of Credit Risk*. Doctoral dissertation, Vilnius University.
285. Van Wijk, R. (2003). *Organizing Knowledge in Internal Networks*. Erasmus Research Institute of Management, Erasmus University.
286. Vasauskaitė, J., Snieška, V., Drakšaitė, A. (2011). *Naujų technologijų diegimas Lietuvos pramonėje: sprendimai ir jų veiksniai*. *Ekonomika ir vadyba*, 16, p. 418-427.

287. Veerakumaran, G. (2006). COCM 511 – Management of Cooperatives and Legal Systems. Faculty of Dryland Agriculture and Natural Resources. Ethiopia, Mekelle University.
288. Vintergaard, C. (2005). Opportunities in Corporate Venturing-Actors Creating Passageways. *International Journal of Innovation Management*, 9(2), p. 215-239. doi:10.1142/S1363919605001241, <http://dx.doi.org/10.1142/S1363919605001241>.
289. Volberda, H.W., Lewin, A.Y. (2003). Co-Evolutionary Dynamics within and between Firms: From Evolution to Co-Evolution. *Journal of Management Studies*, 40(8), 2105-2130. doi:10.1046/j.1467-6486.2003.00414.x, <http://dx.doi.org/10.1046/j.1467-6486.2003.00414.x>.
290. Vuolle, M., Lonngvist, A., Schiuma, A. (2014). Development of Key Performance Indicators and Impact Assessment of SHOCKs. *Innovation. Publication of Ministry of Employment and the Economy*, 27.
291. Wang, L. (2015). An Empirical Study on the Impact of Guanxi and Trust on External Financing Efficiency in Clusters. Scientific Research Publishing.
292. Wang, X., Liu, J. (2016). A Novel Modelling Study on Innovation Co-Evolution Mechanisms of Automobile Industrial Clusters, 32(17), p. 32.1-32.7.
293. Wasserman, S. Faust, K. (1994). *Social Network Analysis. Methods and Applications*. Cambridge University Press, p. 1-825.
294. Wixted, B. (2008). Cluster Rents: Strategic Organisations or/and System Resources? Paper to be presented at the 25<sup>th</sup> Celebration Conference 2008 Entrepreneurship And Innovation - Organizations, Institutions, Systems And Regions, Copenhagen, CBS, Denmark, June 17-20.
295. Wolfe, D.A., Gertler. M.S. (2004). Clusters from the Inside and Out: Local Dynamics and Global Linkages. *Urban Studies* 41(5-6), May, p. 1071-1093.
296. Wolpe, R., Robbins, G. (2015). Evaluating the Effectiveness and Impacts of Regional Cluster Initiatives: The Cluster Initiative Maturity Benchmarking Tool (CIMBT).
297. Worgan, A., Nunn, S. (2002). Exploring a Complicated Labyrinth: Some Tips on Using Patent Data to Measure Urban and Regional Innovation. *Economic Development Quarterly*, 16, p. 229-236.
298. Xihong, Q., Wankli, X., Kongyue, L. (2010). Do Entrepreneurial Social Networks Boost Enterprise Growth? Evidence From the Pearl River Delta in China. *Frontiers of Business Research in China*, 4(3), p. 498-513.
299. Yang, Q., Yan, F., Ye, F. (2011). An Analysis of Synergy Degree of Primary-Tertiary Industry System in Dujiangyan City. *International Journal of Business and Management*, 6(8), p. 291-297.
300. Yeung, H.W.C., Liu, W., Dicken, P. (2004). Transnational Corporations and Network Effects of a Local Manufacturing Cluster in Mobile Telecommunications Equipment in China.
301. Yu, F. (2002). Accounting Transparency and the Term Structure of Credit Spreads. Working Paper, University of California at Irvine.
302. Zahra, Sh.A., George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *The Academy of Management Review*, 27(2), p. 185-203.

303. Zakarevičius, P. (2012) Modernios organizacijos bruožai. Organizacijų vadyba. sisteminiai tyrimai, 64, p. 135-144.
304. Zakharova, E.N., Prokhorova, V.V., Shutilov, F.V., Klochko, E.N. (2015). Modern Tendencies of Cluster Development of Regional Economic Systems. Mediterranean Journal of Social Sciences, 6(5 S3), p. 154-163.
305. Zartman, W. (1997). The Structuralist Dilemma in Negotiation. Research Group in International Security.
306. Zuluaga, J.C. (2013). The Influence of Regional Knowledge Spillovers on the Innovative Performance of Firms. A Multilevel Approach. DRUID Academy 2013.

# PRIEDAI

## 1 Priedas. Apklausa anketa

### Verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymas

Gerb. eksperte,

Esu Laura Gudelytė, Mykolo Romerio universiteto vadybos krypties doktorantė.

Atlieku disertacinį tyrimą, kurio tikslas - išsiaiškinti, kokios aplinkybės/veiksniai įtakoja verslo klasterių veiklos proceso sėkmę ir kaip šį procesą galima būtų valdyti bei padaryti efektyvesnį. Prašau Jus sudalyvauti tyrime. Tyrimas organizuojamas taip: pateikiami klausimai, kurie skirti gauti Jūsų nuomonei ir klausimų įvertinimui. Kiekvieno klausimo pabaigoje Jums bus pateikiamas atviras klausimas, kuriame galėsite išsakyti savo detalias pastabas apie klausimų ir teiginių formuluotes, jei tokių turėtumėte.

Iš anksto dėkoju už Jūsų skirtą laiką.

#### 1. Pasirinkite, prašau, kaip turėtų būti publikuojami jūsų pateikti atsakymai

- Galima skelbti išsakytą vertinimą, nurodant vardą, pavardę, atstovaujama instituciją bei pareigas
- Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujama instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autorei)
- Galima skelbti išsakytą vertinimą, nurodant tik numerį (vardą, pavardę, atstovaujama instituciją ir pareigas susieti su konkrečiais teiginiais galės tik disertacijos autorė)

#### 2. Įrašykite savo vardą, pavardę, atstovaujama instituciją bei pareigas

3. Įvertinkite, kokią įtaką klasterio veiklai turi sinergija? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesutinku“, 2 – „nesutinku“, 3 – „iš dalies sutinku“, 4 – „sutinku“, 5 – „visiškai sutinku“).

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Iš dalies sutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Daro teigiamą įtaką ir didina veiklos efektyvumą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Įtaka nėra aiški, sudėtinga nustatyti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sąlygų sinergijai neatsiranda dėl įvairių priežasčių	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



**4. Sąlygų sinergijai neatsiranda dėl įvairių priežasčių. Nurodykite priežastis:**

**5. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 3 klausimą, įrašykite.**

**6. Kokios, Jūsų vertinimu, yra pagrindinės klasterio sinergijos komponentės? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Finansinės (sąnaudų mažinimas, tarpusavio skolinimas(is), rizikos pasidalijimas ir pan.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Efektyvi tarpusavio veiksmų koordinacija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Efektyvesnis organizacijų mokymasis pasidalijant skirtingomis kompetencijomis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Efektyvesnis turimo materialiojo turto išnaudojimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kiti veiksniai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**7. Pakomentuokite atsakymą: kiti veiksniai. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 6 klausimą, įrašykite.**

**8. Kokia yra makroekonominių reiškinių įtaka klasterio veiklai? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Reikšminga. Makroekonominės tendencijos lemia klasterio veiklos pradžią ir kitus raidos etapus bei daro didelę įtaką veiklos finansavimo sąlygoms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Reikšminga tik tiek, kiek lemia tikslinės rinkos paklausą

Mažai reikšminga. Klasterio nariai išvystę pakankamą atsparumą išorės veiksniams

Svarbiausia yra tikslinės rinkos paklausa, prie makroekonominių sąlygų įmanoma prisitaikyti

**9. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 8 klausimą, įrašykite**

**10. Kokie, Jūsų manymu, pagrindiniai išoriniai veiksniai daro įtaką klasteriui? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Esamų ir potencialių konkurentų veiksmai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Potenciali kuriamos inovacijos paklausa ir jos mastas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mokestinė sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teisinė sistema, inovacijų patentavimo sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Žaliavų, kitų išteklių, naudojamų veiklai kainos ir menkos galimybės daryti joms įtaką	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**11. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 10 klausimą, įrašykite.**

**12. Kokią įtaką įmonės įsitraukimui į klasterio veiklą daro galimybė gauti ES finansinę paramą? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Tai yra esminis veiksnys, motyvuojantis dalyvavimą klasterio veikloje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tai tik priemonė pasiekti bendros veiklos rezultatus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dalyvavimą klasterio veikloje labiau lemia kiti veiksniai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**13. Pakomentuokite atsakymą: dalyvavimą klasterio veikloje labiau lemia kiti veiksniai. Jei turite papildomų pastabų ar pastebėjimų dėl 12 klausimo, pakomentuokite.**

**14. Kokią įtaką Jūsų klasterio veiklai daro gauta ES finansinė parama (jei ji buvo gauta)? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Teigiamą – tai padeda greičiau įgyvendinti idėjas ir komercializuoti inovacijas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Didesnės finansinės galimybės suteikia kartu reiškia ir didesnes veiklos bei laiko sąnaudas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galimybė didinti įmonės konkurencingumą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teisinė sistema, inovacijų patentavimo sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**15. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 14 klausimą, įrašykite.**

**16. Kokią naudą iš dalyvavimo klasterio veikloje patiria įmonė? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**

**16. Kokią naudą iš dalyvavimo klasterio veikloje patiria įmonė? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Galimybė (greičiau) įgyvendinti savo komercines idėjas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galimybė (lengviau) gauti ES finansinę paramą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galimybė didinti įmonės konkurencingumą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galimybė plėsti įmonės veiklą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**17. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 16 klausimą, įrašykite.**

**18. Koks, Jūsų manymu, yra informacijos asimetrijos (skirtingo skirtingų šalių informuotumo) lygis klasteryje?**

- Labai reikšmingas
- Reikšmingas
- Vidutinio reikšmingumo
- Mažesnio nei vidutinis reikšmingumo
- Nereikšmingas

**19. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 18 klausimą, įrašykite:**

**20. Kokią naudą Jūsų klasterio veiklai suteikia informacijos tarp skirtingų klasterio narių asimetrija? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Padeda išsaugoti veiklos konfidencialumą nekenkiant bendradarbiavimui	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Padeda klasterio nariams specializuotis atitinkamose veiklos srityse, kuriose jie yra stipriausi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trukdo atsirasti lyderiams klasteryje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Padeda mažinti veiklos (operacinę) riziką	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Padeda apsaugoti technologijas ir verslo modelį, t.y. padeda užtikrinti klasterio veiklos ir inovacijos kūrimo konfidencialumą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**21. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 20 klausimą, įrašykite.**

**22. Kokie pagrindiniai motyvai skatintų Jus investuoti į klasterio veiklą, jei būtumėte vienas iš potencialių klasterio narių? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Galimybė plėsti veiklą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galimybė kurti inovacijas ir daryti įtaką visuomenės raidai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galimybė uždirbti didesnį pelną	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Galimybė didinti verslo konkurencingumą pasinaudojant partnerystę

Kiti motyvai

**23. Pakomentuokite atsakymą: kiti motyvai. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 22 klausimą, įrašykite.**

**24. Kokie pagrindiniai motyvai skatintų Jus investuoti į klasterio veiklą, jei nebūtumėte vienas iš potencialių klasterio narių, bet būtumėte vienas iš klasterio veiklos finansuotojų? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę ((1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).)**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Potencialus spartus augimas ir didelis pelnas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Priemonė išskaidyti investicijas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Noras prisidėti prie naujų verslų steigimo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kitos priežastys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**25. Pakomentuokite atsakymą: kitos priežastys. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 24 klausimą, įrašykite.**

**26. Kokios yra pagrindinės klasterio valdymo problemos? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Sunkumai derinant pozicijas ir veiksmus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nepakankamas tarpusavio pasitikėjimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Apribotos galimybės priimti operatyvius sprendimus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nevienodas skirtingų klasterio narių įnašas į bendrą veiklą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kompetencijų trūkumas ir būtinybė samdyti ekspertus iš išorės	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**27. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 26 klausimą, įrašykite.**

**28. Kokie, Jūsų manymu, yra pagrindiniai inovacijas kuriančio klasterio rizikos šaltiniai? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – visiškai „nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“)**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Nepakankamas finansavimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Idėjų nepakankamumas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Technologinių ir kitų žinių stoka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sunkumai derinant pozicijas ir veiksmus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nepakankamas tarpusavio pasitikėjimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**29. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 28 klausimą, įrašykite.**

**30. Kokie verslo klasterio rizikos šaltiniai yra patys reikšmingiausi įmonės veiklai? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“)**

	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Nepakankamas finansavimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tarpusavio pasitikėjimo trūkumas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nepakankama komunikacija ir veiksmų koordinavimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vadybinių kompetencijų suvaldant inovacijų kūrimo procesus stoka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Abejotina kuriamos inovacijos vertė	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kiti veiksniai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**31. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 30 klausimą, įrašykite.**

**32. Jūsų manymu, kokią įtaką verslo klasterių veiklai turi išoriniai veiksniai?**

- Labai reikšminga
- Reikšminga
- Vidutinio reikšmingumo
- Mažesnio nei vidutinis reikšmingumo
- Nereikšminga

**33. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 32 klausimą, įrašykite.**

**34. Kokią neigiamą įtaką įmonei daro dalyvavimas verslo klasterio veikloje? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**



	Visiškai nesvarbu	Nesvarbu	Turi įtakos	Svarbu	Labai svarbu
Reikalauja laiko (atitraukia nuo įprastos veiklos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reikalauja iš dalies atskleisti savo komercines paslaptis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reikalauja papildomų darbo sąnaudų	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nesuteikia reikšmingos naudos įmonės veiklai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**35. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 34 klausimą, įrašykite.**

**36. Jūsų manymu, kokio laikotarpio klasterio veiklą vertinti būtų tikslingiausia?**

- Metinė veikla
- Prasminga vertinti tik veiklą nuo klasterio įsteigimo iki inovacijos komercializavimo rinkoje pabaigos
- Tai priklauso nuo klasterio veiklos srities ir struktūros
- Bet koks vertinimas yra neišsamus ir todėl netikslius
- Kita

**37. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 36 klausimą, įrašykite.**

## 2 Priedas. Apklausoje dalyvavusių ekspertų sąrašas

Eksperto Nr.	Vardas, pavardė (jei sutinka skelbti)	Institucija, pareigos	Sutikimas eksperto identifikavimo duomenų skelbimui
	Paulius Valiulis	klasterio koordinatoriumas/ vykdytysis direktorius Lietuvos medinių surenkamųjų namų klasteris – PrefabLT	Galima skelbti išsakytą vertinimą, nurodant vardą, pavardę, atstovaujamą instituciją bei pareigas
	Neskelbtina	Neskelbtina	Galima skelbti išsakytą vertinimą, nurodant tik numerį (vardą, pavardę, atstovaujamą instituciją ir pareigas susieti su konkrečiais teiginiais galės tik disertacijos autorė)
	Neskelbtina	Neskelbtina	Galima skelbti išsakytą vertinimą, nurodant tik numerį (vardą, pavardę, atstovaujamą instituciją ir pareigas susieti su konkrečiais teiginiais galės tik disertacijos autorė)
	Neskelbtina	Neskelbtina	Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujamą instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autorei)
	Neskelbtina	Neskelbtina	Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujamą instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autorei)
	Neskelbtina	Neskelbtina	Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujamą instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autorei)
	Neskelbtina	UAB "Finansavimo sprendimų centras" direktorius	Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujamą instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autorei)
	Neskelbtina	UAB "Finansavimo sprendimų centras" projektų vadovas	Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujamą instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autorei)
	Neskelbtina	Neskelbtina	Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujamą instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autorei)
	Neskelbtina	Neskelbtina	Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujamą instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autorei)

	Neskelbtina	Neskelbtina	Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujama instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autori)
	Neskelbtina	Neskelbtina	Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujama instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autori)
	Neskelbtina	Neskelbtina	Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujama instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autori)
	Neskelbtina	Neskelbtina	Galima skelbti vertinimą, nurodant tik atstovaujama instituciją bei pareigas (vardas ir pavardė bus žinomi tik disertacijos autori)

### 3 Priedas. Apklausos anketą sudarančių klausimų patikimumo įvertinimas

Elementų statistika			
	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	N
3.1.	4,33	0,816	15
3.2.	2,40	0,986	15
3.3.	2,67	1,175	15
6.1.	3,47	1,302	15
6.2.	4,07	0,884	15
6.3.	4,40	0,828	15
6.4.	3,73	0,799	15
6.5.	2,33	1,718	15
8. 1.	4,13	0,743	15
8.2.	3,27	1,223	15
8.3.	2,20	1,014	15
8.4.	3,07	1,710	15
10. 1.	4,00	0,926	15
10.2.	4,13	0,743	15
10.3.	2,93	1,100	15
10.4.	3,20	1,207	15
10.5.	3,47	0,834	15
10.6.	1,47	1,685	15
12.1.	3,40	0,828	15
12.2.	4,47	0,640	15
12.3.	3,53	1,356	15
14.1.	3,87	1,246	15
14.2.	3,20	1,146	15
14.3.	3,67	0,976	15
14.4.	2,80	1,265	15
14.5.	1,80	1,373	15
16.1.	4,27	0,704	15
16.2.	3,27	0,961	15
16.3.	4,73	0,594	15
16.4.	4,80	0,561	15
16.5.	2,40	1,682	15
18.	2,67	1,047	15
20.1.	2,53	1,302	15
20.2.	2,20	1,207	15
20.3.	3,00	1,069	15
20.4.	2,40	1,298	15
20.5.	2,20	1,424	15
20.6.	3,13	1,457	15
22.1.	4,40	0,632	15
22.2.	3,60	1,056	15
22.3.	4,80	0,561	15
22.4.	4,40	0,632	15
22.5.	2,47	2,134	15
24.1.	4,00	1,000	15
24.2.	4,33	0,488	15
24.3.	3,93	0,961	15
24.4.	2,07	1,438	15
26.1.	3,40	0,910	15
26.2.	4,40	0,828	15
26.3.	2,73	0,704	15
26.4.	3,67	1,234	15
26.5.	4,13	0,834	15
26.6.	1,07	1,033	15
28.1.	4,07	0,884	15
28.2.	3,40	0,986	15
28.3.	3,93	1,223	15
28.4.	3,53	1,060	15
28.5.	4,27	0,884	15
28.6.	2,80	1,781	15
30.1.	3,40	1,549	15
30.2.	4,00	1,195	15
30.3.	4,00	0,845	15
30.4.	3,73	1,223	15
30.5.	3,33	1,291	15
30.6.	1,87	1,552	15
32.	2,40	1,298	15
34.1.	3,53	0,915	15
34.2.	3,33	1,047	15
34.3.	3,40	0,828	15
34.4.	2,47	0,743	15
34.5.	1,40	0,632	15
34.6.	2,53	1,506	15

4 Priedas. Ekspertų nuomonių suderinamumo vertinimas

Klausimo nr.	Klausimo formuluoė	Teiginio Nr.	Teiginio formuluoė	Konkor-dancijos koeficientas (visi ekspertai)	Vidutiniai rangai	Konkordancijos koeficientas (ekspertus suskirsčius į grupes)			Vidutiniai rangai (ekspertų grupės)		
						I gr.	II gr.	III gr.	I gr.	II gr.	III gr.
3 kl.	Įvertinkite, kokią įtaką klas-terio veiklai turi sinergija?  Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesutinku“, 2 – „nesutinku“, 3 – „iš dalies sutinku“, 4 – „sutinku“, 5 – „visiškai sutinku“).	3 kl. 1	Daro teigiamą įtaką ir didina veiklos efektyvumą	0,352	3,47	4,00	2,60	3,80	4,00	2,60	3,80
		3 kl. 2	Įtaka nėra aiški, su-dėtinga nustatyti		2,03	2,30	1,90	1,90			
		3 kl. 3	Sąlygų sinergijai ne-atsiranda dėl įvairių priežasčių		2,27	1,90	2,50	2,40			
		3 kl. 4	Kita		2,23	1,80	3,00	1,90			
6 kl.	Kokios, Jūsų vertinimu, yra pagrindinės klasterio sinergi-jos komponentės?  Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).	6 kl. 1	Finansinės (sanaudų mažinimas, tarpu-savio skolinimas(is), rizikos pasidalijimas ir pan.)	0,279	2,8	2,50	3,90	2,50	2,50	2,50	
		6 kl. 2	Efektyvi tarpu-savio veiksmų koordinacija		3,6	4,20	2,70	4,20	2,70	4,20	



10 kl.	Kokie, Jūsų manymu, pagrindiniai išoriniai veiksniai daro įtaką klasteriui?	10 kl. 1	Esamų ir potencialių konkurentų veiksmai	4,00				4,00	4,40	5,20
		10 kl. 2	Potenciali kuriamos inovacijos paklausa ir jos mastas	4,30				4,30	4,70	4,00
		10 kl. 3	Mokestinė sistema	2,17				2,17	3,50	2,60
		10 kl. 4	Teisinė sistema, inovacijų patentavimo sistema	0,272	0,613	0,502	0,464	2,73	3,70	3,30
		10 kl. 5	Žaliavų, kitų išteklių, naudojamų veiktai kainos ir menkos galimybės daryti joms įtaką					3,33	3,50	4,10
		10 kl. 6	Kita					4,47	1,20	1,80
12 kl.	Kokią įtaką imonės ištraukimui į klasterio veiklą daro galimybė gauti ES finansinę paramą?	12 kl. 1	Tai yra esminis veiksnys, motyvuojantis dalyvavimą klasterio veikloje	1,63				1,63	2,10	1,00
		12 kl. 2	Tai tik priemonė pasiekti bendros veiklos rezultatus	0,275	0,705	0,144	0,882	2,57	2,30	2,50
		12 kl. 3	Dalyvavimą klasterio veikloje labiau lemia kiti veiksniai					1,80	1,60	2,50
14 kl.	Kokią įtaką Jūsų klasterio veiklai daro gauta ES finansinė parama (jei ji buvo gauta)?	14 kl. 1	Teigiamą – tai padeda greičiau įgyvendinti idėjas ir komercializuoti inovacijas	3,87				3,70	2,80	2,90

16 kl.	Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).	Didesnės finansinės galimybės suteikia kartu reiškia ir didesnės veiklos bei laiko sąnaudas	0,350	3,13	0,951	0,245	0,315	4,00	3,00	3,40										
											14 kl. 2	Galimybė dinti įmonės konkurencingumą	0,350	3,47	0,951	0,245	0,315	2,00	4,00	2,10
											14 kl. 3	Teisinė sistema, inovacijų patentavimo sistema	0,350	2,70	0,951	0,245	0,315	1,00	1,90	2,60
											14 kl. 4	Kita	0,350	1,83	0,951	0,245	0,315	4,30	3,30	4,00
											14 kl. 5		0,350		0,951	0,245	0,315			
16 kl.	Kokią naudą iš dalyvavimo klasterio veikloje patiria įmonė? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).	Galimybė (greičiau) įgyvendinti savo komercines idėjas	0,509	3,17	0,772	0,648	0,391	2,90	3,70	2,90										
											16 kl. 1	Galimybė (lengviau) gauti ES finansinę paramą	0,509	2,17	0,772	0,648	0,391	1,80	2,80	1,90
											16 kl. 2	Galimybė dinti įmonės konkurencingumą	0,509	3,50	0,772	0,648	0,391	4,20	3,70	3,80
											16 kl. 3	Galimybė plėsti įmonės veiklą	0,509	4,00	0,772	0,648	0,391	4,50	3,70	3,80
											16 kl. 4	Kita	0,509	1,77	0,772	0,648	0,391	1,60	1,10	2,60
20 kl. 1	Padeda išsaugoti veiklos konfidencialumą nekenkiant bendradarbiavimui	0,509	3,43	0,772	0,648	0,391	2,70	3,70	3,90											
20 kl. 2	Padeda klasterio nariams specializuotis atitinkamose veiklos srityse, kuriose jie yra stipriausi	0,509	3,10	0,772	0,648	0,391	2,70	3,20	3,40											



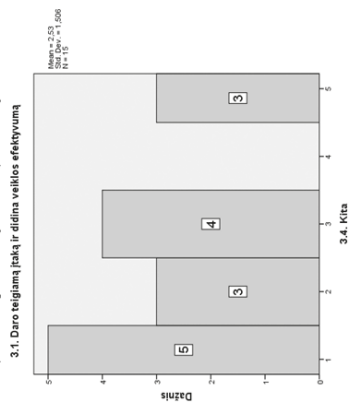
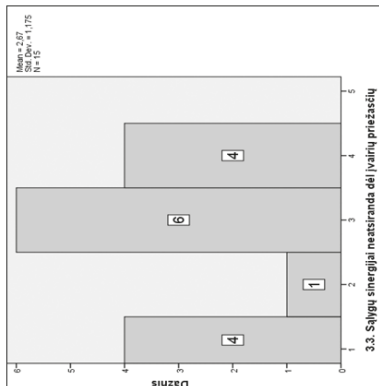
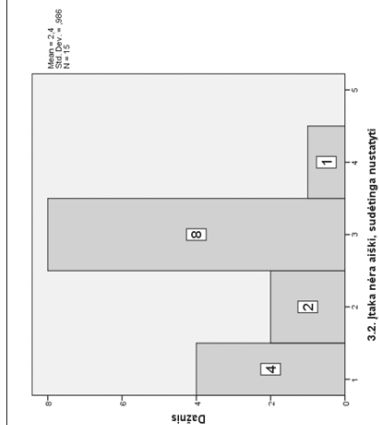
20 kl.	<b>Kokią naudą jūsų klasterio veiklai suteikia informacijos tarp skirtingų klasterio narių asimetrija?</b>  Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).	20 kl. 3	Trūkdo atsirasti lyderiams klasteryje	4,10				5,20	3,70	3,40
		20 kl. 4	Padedą mažinti veiklos (operacinę riziką)	3,47				2,70	4,50	3,20
		20 kl. 5	Padedą apsaugoti technologijas ir verslo modelį, t.y. padeda užtikrinti klasterio veiklos ir inovacijos kūrimo konfidencialumą	3,03	0,840	0,345	0,036	2,20	3,20	3,70
		20 kl. 6	Kita	3,87			5,50	2,70	3,40	
22 kl.	<b>Kokie pagrindiniai motyvai skatintų Jus investuoti į klasterio veiklą, jei būtumėte vienas iš potencialių klasterio narių?</b>  Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).	22 kl. 1	Galimybė plėsti veiklą	3,10			3,30	3,70	3,10	
		22 kl. 2	Galimybė kurti inovacijas ir daryti įtaką visuomenės raidai	2,00			1,80	2,60	2,40	
		22 kl. 3	Galimybė uždirbti didesnę pelną	3,83	0,736	0,639	0,188	4,90	3,90	3,50
		22 kl. 4	Galimybė didinti verslo konkurencingumą pasinaudojant partnerystę	3,10				3,30	3,70	3,10
		22 kl. 5	Kiti motyvai	2,97				1,70	1,10	2,90
		24 kl. 1	Potencialus spartus augimas ir didelis pelnas	2,77			2,00	3,60	2,70	
		24 kl. 2	Priemonė išskaidyti investicijas	3,13			3,70	2,90	2,80	
		24 kl. 3	Noras prisidėti prie naujų verslų steigimo	2,87			3,30	2,40	2,90	

24 kl.	Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).	24 kl. 4	Kitos priežastys	0,548	3,13	0,974	0,726	0,393	1,00	1,10	1,60
26 kl.	<b>Kokios yra pagrindinės klas- terio valdymo problemos?</b>  Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).	26 kl. 1	Sunkumai derinant pozicijas ir veiksmus	0,350	2,93	0,846	0,594	0,707	2,90	3,30	3,90
		26 kl. 2	Nepakankamas tarpusavio pasitikėjimas		4,82				4,90	5,00	5,50
		26 kl. 3	Apribotos galimybės priimti operatyvius sprendimus		2,21				2,30	2,70	2,50
		26 kl. 4	Nevienodas skirtingų klas-terio narių įnašas į bendrą veiklą		3,75				5,00	3,70	3,10
		26 kl. 5	Kompetencijų trūkumas ir būtinybė samdyti ekspertus iš išorės		4,50				4,90	4,60	4,70
		26 kl. 6	Kita		2,79				1,00	1,70	1,30
28 kl.	<b>Kokie, Jūsų manymu, yra pagrindiniai inovacijos kuriančio klas-terio rizikos šaltiniai?</b>  Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1–visiškai „nesvarbu“, 2–nesvarbu, 3–turi įtakos, 4–svarbu, 5 – „labai svarbu“).	28 kl. 1	Nepakankamas finansavimas	0,171	3,63	0,379	0,447	0,520	5,10	3,70	2,10
		28 kl. 2	Idėjų nepakankamumas		3,07				3,30	3,00	2,90
		28 kl. 3	Technologinių ir kitų žinių stoka		4,13				4,10	3,00	5,30
		28 kl. 4	Sunkumai derinant pozicijas ir veiksmus		3,10				2,90	4,10	2,30
		28 kl. 5	Nepakankamas tarpusavio pasitikėjimas		4,50				3,70	5,30	4,50
		28 kl. 6	Kita		2,57				1,90	1,90	3,90

30 kl.	<b>Kokie verslo klasterio rizikos šaltiniai yra patys reikšmingiausi įmonės veiklai?</b>  Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).	<b>30 kl. 1</b>	Nepakankamas finansavimas	0,135	2,90	0,608	0,632	0,259	2,40	3,40	3,70
		<b>30 kl. 2</b>	Tarpusavio pasitikėjimo trūkumas						4,23	4,80	4,10
		<b>30 kl. 3</b>	Nepakankama komunikacija ir veiksmų koordinavimas						4,13	4,10	3,90
		<b>30 kl. 4</b>	Vadybinių kompetencijų suvaldant inovacijų kūrimo procesus stoka						3,60	4,40	3,60
		<b>30 kl. 5</b>	Abejotina kuriamos inovacijos vertė						3,20	3,20	3,60
		<b>30 kl. 6</b>	Kiti veiksniai						2,93	1,10	2,10
34 kl.	<b>Kokią neigiamą įtaką įmonei daro dalyvavimas verslo klasterio veikloje?</b>  Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).	<b>34 kl. 1</b>	Reikalauja laiko (atitraukia nuo įprastos veiklos)	0,687	3,97	0,974	0,603	0,586	4,40	3,70	3,80
		<b>34 kl. 2</b>	Reikalauja iš dalies atskleisti savo komercines paslaptis						3,60	3,90	3,70
		<b>34 kl. 3</b>	Reikalauja papildomų darbo sąnaudų						3,73	3,30	3,50
		<b>34 kl. 4</b>	Nesuteikia reikšmingos naudos įmonei veiklai						2,40	2,60	2,60
		<b>34 kl. 5</b>	Kita						1,13	1,50	1,40

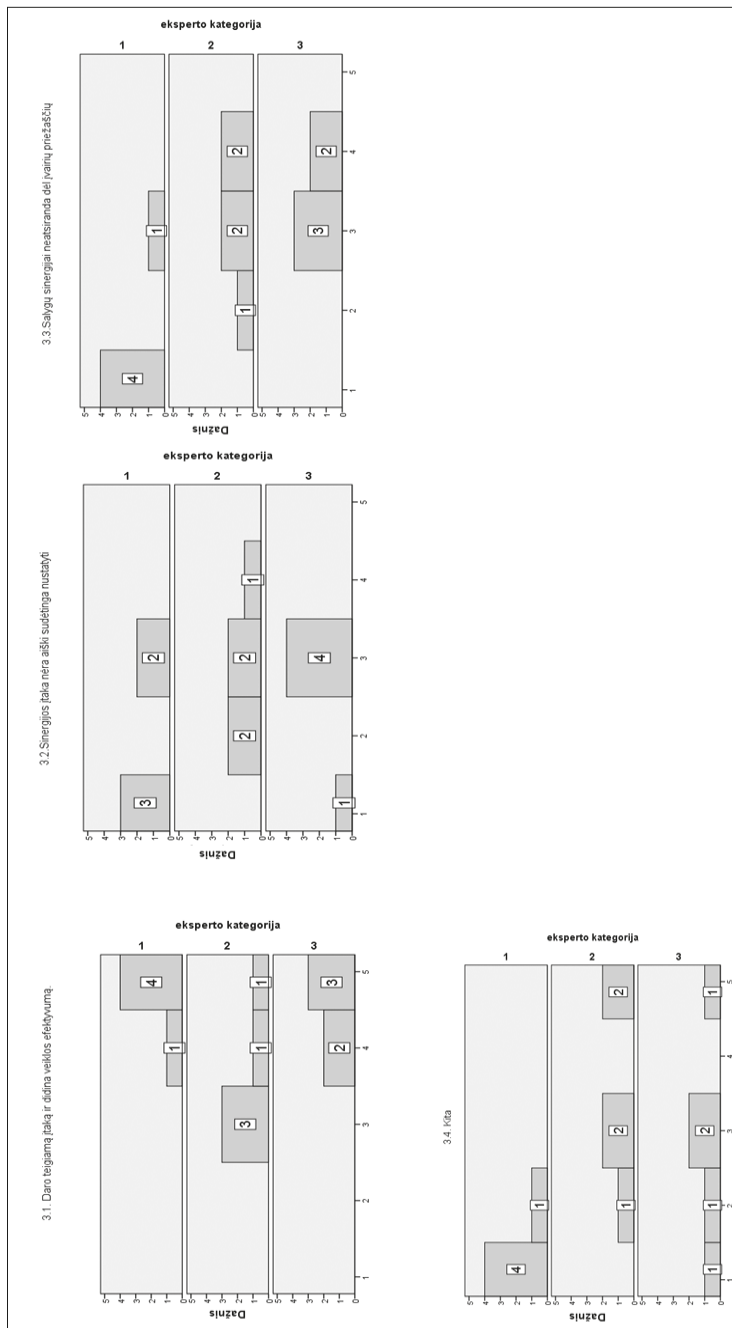
## 5 Priedas. Ekspertų atsakymų į anketos klausimus analizė

3 kl. Įvertinkite, kokią įtaką klasterio veiklai turi sinergija? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesutinku“, 2 – „nesutinku“, 3 – „iš dalies sutinku“, 4 – „sutinku“, 5 – „visiškai sutinku“).



11 Paveikslas. 3 kl. Visų ekspertų nuomonių apie sinergijos poveikį klasterio veiklai pasiskirstymas

3 kl. Įvertinkite, kokią įtaką klasterio veiklai turi sinergija? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesutinku“, 2 – „nesutinku“, 3 – „iš dalies sutinku“, 4 – „sutinku“, 5 – „visiškai sutinku“).



12 Paveikslas. 3 kl. Ekspertų grupių nuomonės apie sinergijos poveikį klasterio veiklai pasiskirstymas

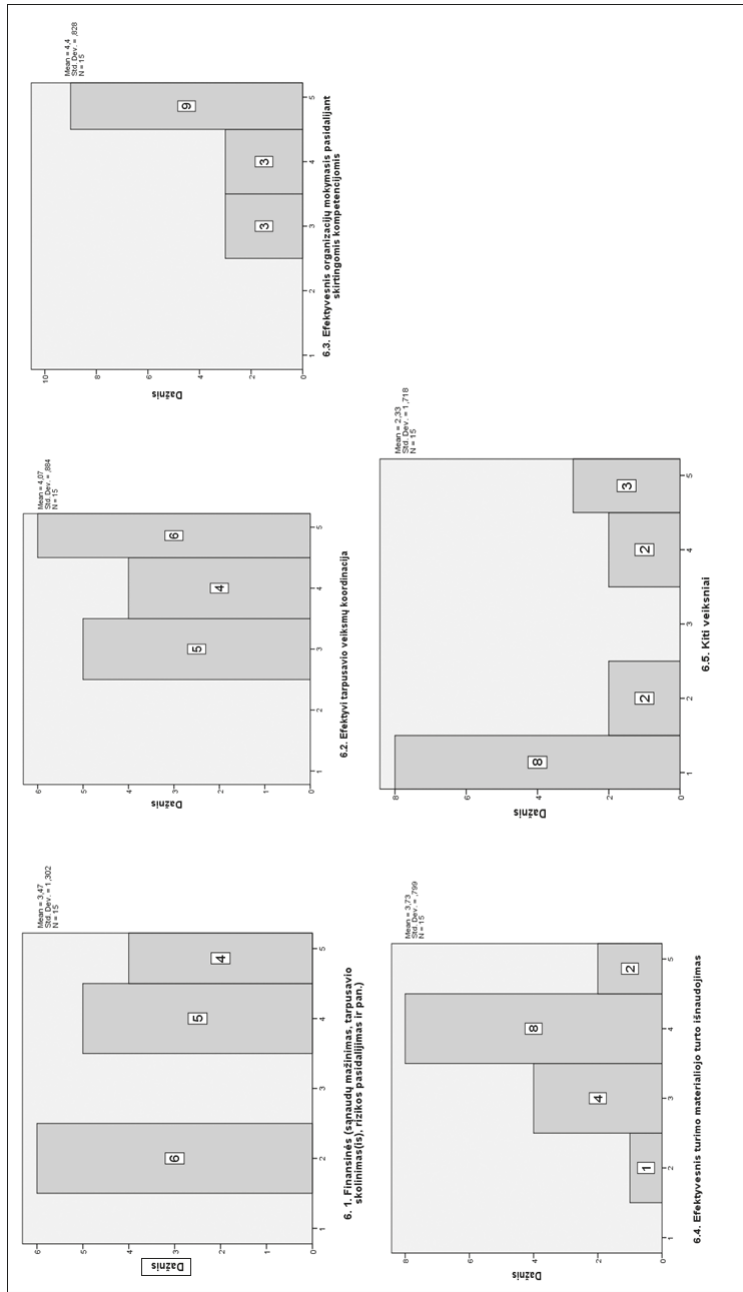
**4 kl. Sąlygų sinergijai neatsiranda dėl įvairių priežasčių. Nurodykite priežastis:  
Pakomentuokite atsakymą: kita.**

<b>Eksperto Nr.</b>	<b>Grupė</b>	<b>Komentaras</b>
4 ekspertas	2	Neturitu pakankamai žinių, kad atsakyčiau į šį klausimą.
5 ekspertas	3	Ne visi klasterio nariai siekia bendradarbiavimo. Konkurencija tarp klasterio narių. Nepasitikėjimas tarp klasterio narių.
6 ekspertas	3	Nesusikalbėjimas, siekimas skirtingų tikslų
7 ekspertas	2	Teisinė aplinka Pasitikėjimo tarp įmonių (klasterio narių) trūkumas
8 ekspertas	3	1. Pasitikėjimo stoka ir verslo kultūra (ypač Lietuvos kontekste). 2. Menka bendradarbiavimo kultūra tarp viešojo sektoriaus ir privačiojo sektoriaus institucijų. 3. Pernelyg skirtingas požiūris į klasterio veiklą ir tikslus. 4. Nesugebėjimas susitarti. 5. Idėjų ir intelektualinio potencialo trūkumas
9 ekspertas	2	Nėra suderintas veikimas kartu skirting verslo sritičių t.y. tarpusavyje nesutaria dėl bendradarbiavimo. Nesveika konkurencija, t.y. baimė, kad konkurentas užsidirbs daugiau, greičiau įsitvirtins rinkoje todėl nesidalina savo turima patirtimi, informacija.

**5 kl. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 3 klausimą, įrašykite.**

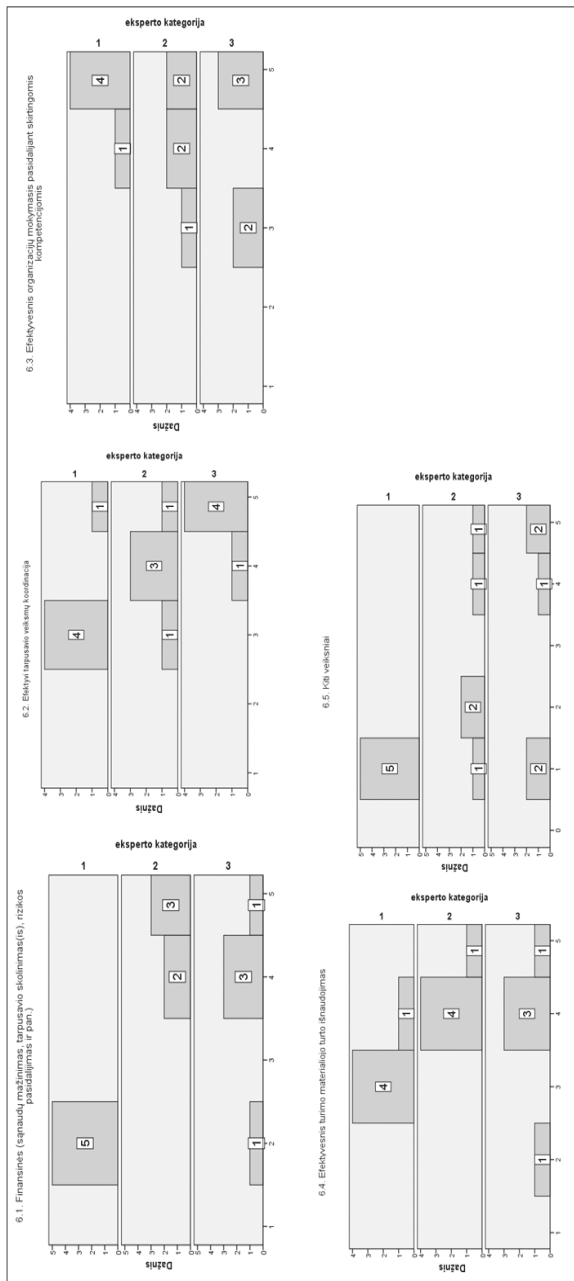
Atsakiusių nėra

6 kl. Kokios, Jūsų vertinimu, yra pagrindinės klasterio sinergijos komponentės? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).



13 Paveikslas. 6 kl. Ekspertų nuomonės apie pagrindinės klasterio sinergijos komponentės

## 1.4 Paveikslas. 6 kl. Ekspertų grupių nuomonės apie pagrindinės klasterio sinerģijos komponentes.

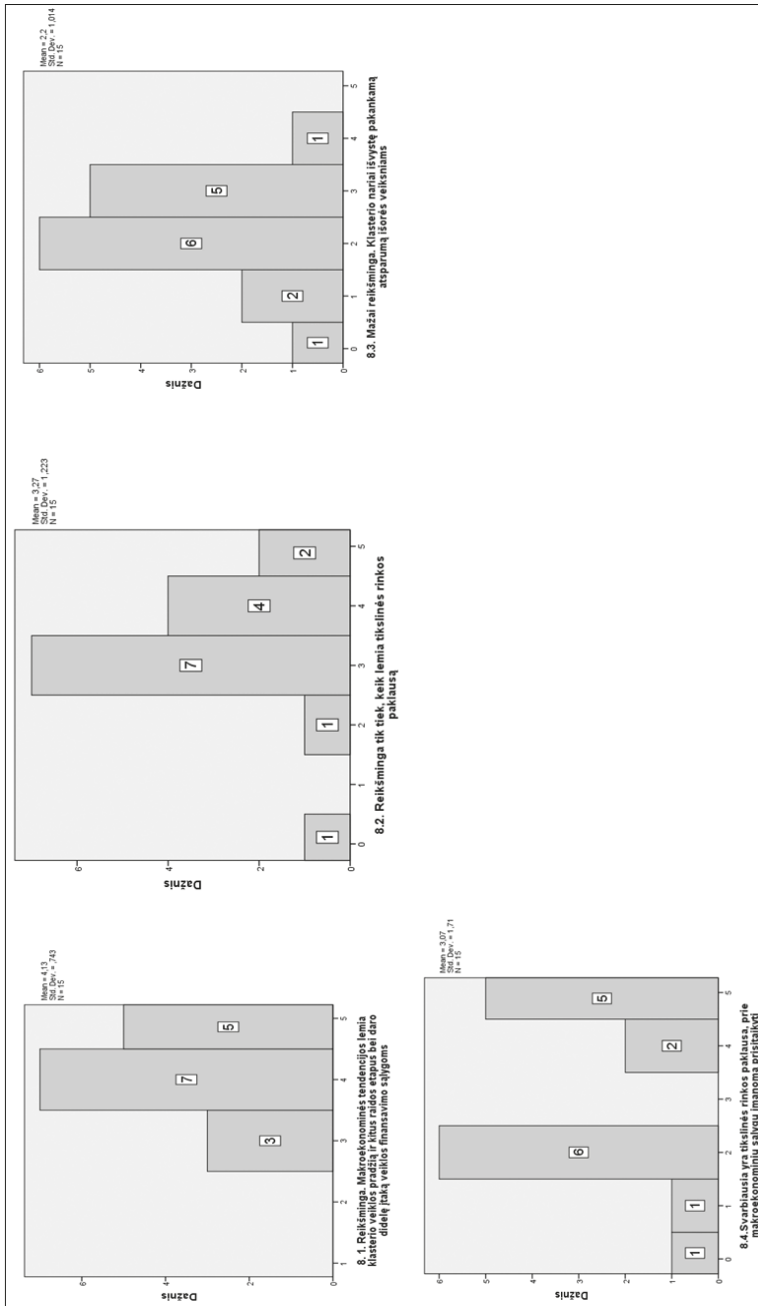


## 7 kl. Pakomentuokite atsakymą: kiti veiksniai. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 6 klausimą, įrašykite.

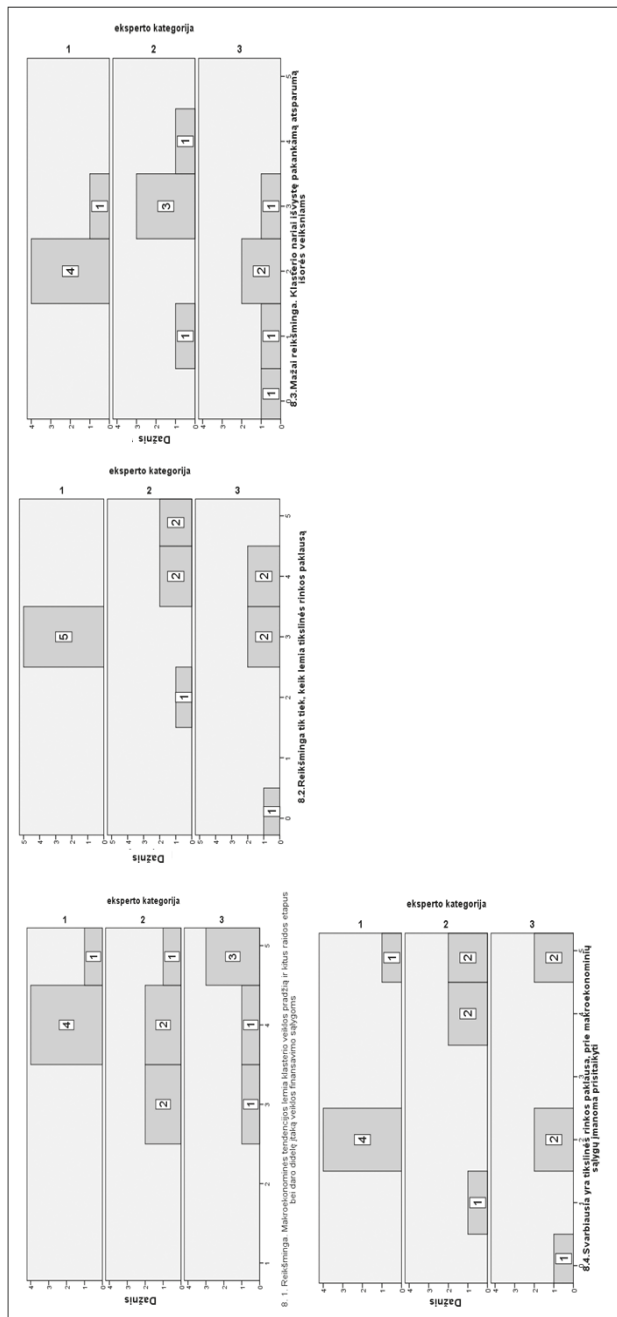
Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
4 ekspertas	2	Neturiu pakankamai žinių, kad atsakychiau į šį klausimą.
5 ekspertas	3	Besidubliuojančių veiklų eliminavimas, masto ekonomija ir didesnė konkurencinė (derybinė) galia.
8 ekspertas	3	Taip pat svarbu gebėjimas susitarti dėl sėkmingos veiklos rezultatų pasidalijimo ateityje. Nerėtai atvejais konfliktinių situacijų tarp bendradarbiaujančių šalių kyla būtent tuomet, kai veikla pasirodo sėkminga ir yra apčiuopiama nauda.

8 kl. Kokia yra makroekonominių reiškinų įtaka klasterio veiklai? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).





15 Paveikslas. 8 kl. Ekspertų nuomonė apie makroekonominę reiškinų įtaką klasterio veiklai

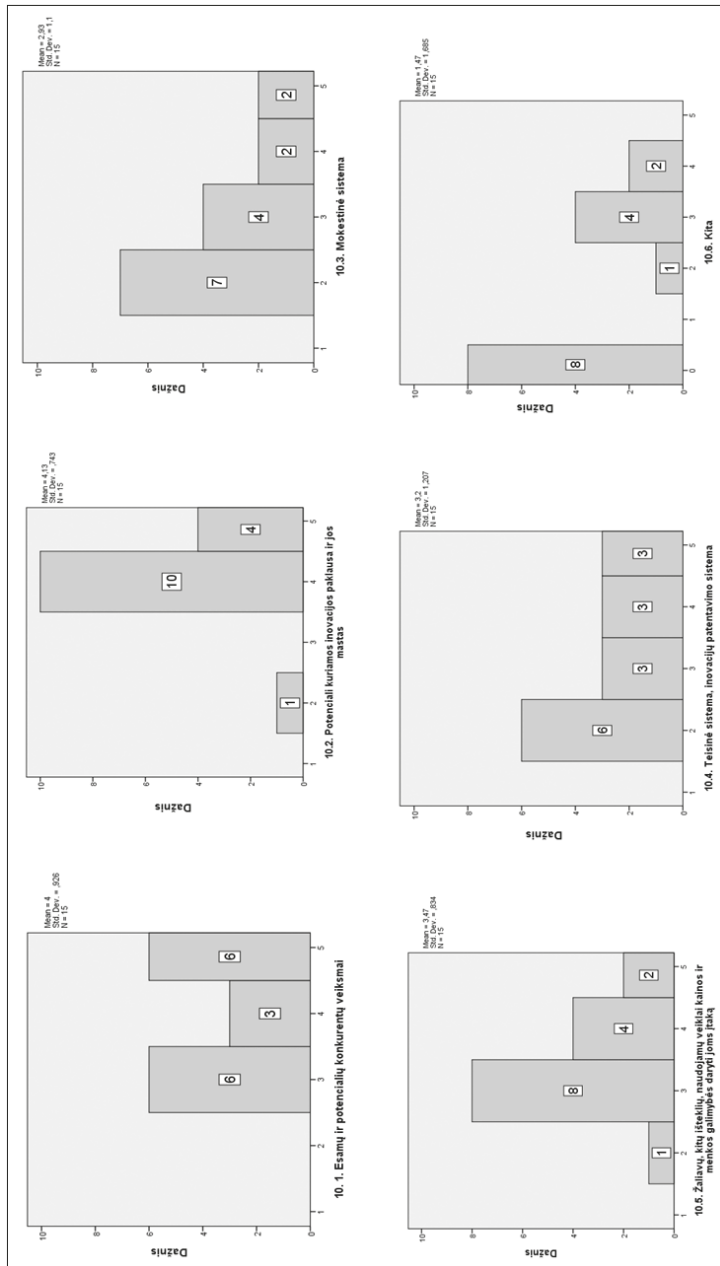


**16 Paveikslas. 8 kl. Ekspertų grupių nuomonė apie makroekonominių reiškinį įtaka klasterio veiklai**

**9 kl. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 8 klausimą, įrašykite**

Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
5 ekspertas	3	Makroekonominių reiškinį įtaka skirtingiems klasteriams yra skirtinga, priklausomai nuo klasterio (klasterio narių) išsivystymo lygio, veiklos masto ir sektoriaus.
8 ekspertas	3	Inovacijas kuriančiame verslo klasteryje dalyvaujama iš esmės siekiant padidinti verslo konkurencingumą. Tai savaime reiškia, kad siekiama išvystyti ir atsparumą neigiamam išorės poveikiui.

**10 kl. Kokie, Jūsų manymu, pagrindiniai išoriniai veiksniai daro įtaką klasteriui? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).**

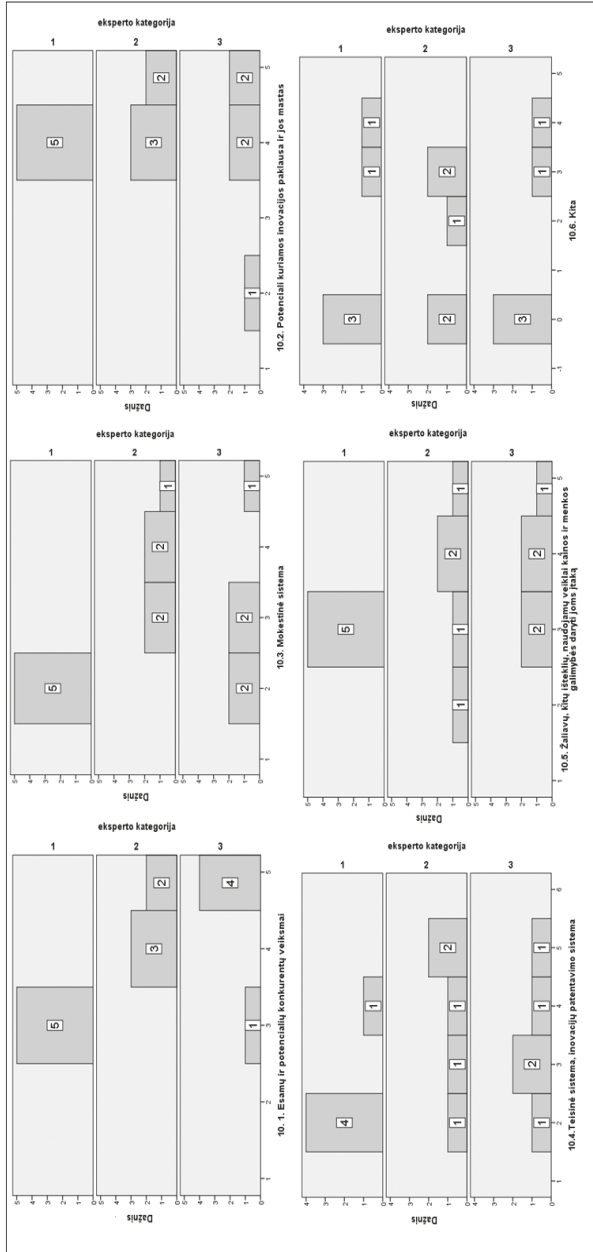


17 Paveikslas. 10 kl. Ekspertų išskirti pagrindiniai išoriniai veiksniai, darantys įtaką klasteriui

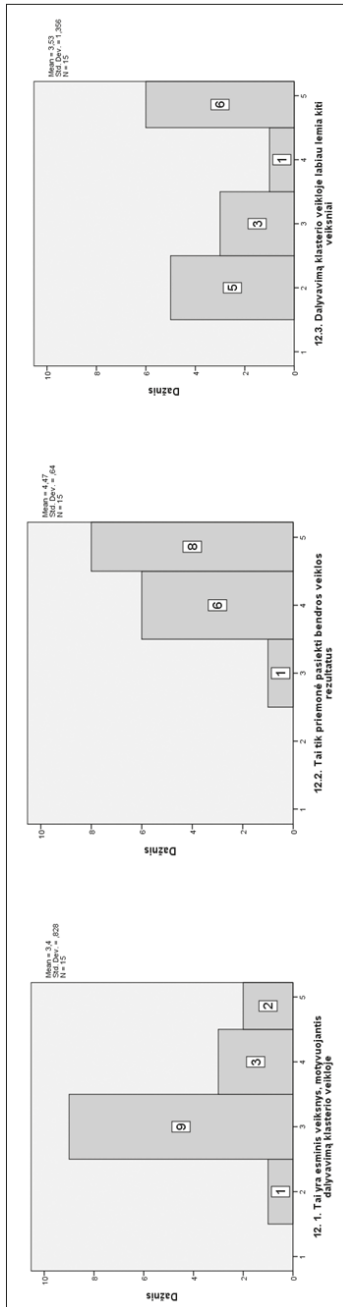
11 kl. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 10 klausimą, įrašykite.

Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
5 ekspertas	3	<p>1. Makroekonominė reikšmė įtaka skirtingiems klasteriams yra skirtinga, priklausomai nuo klasterio (klasterio narių) išsivystymo lygio, veiklos masto ir sektoriaus.</p> <p>2. Inovacijos kuriančiame verslo klasteryje dalyvaujama iš esmės siekiant padidinti verslo konkurencingumą. Tai savaime reiškia, kad siekiama išvystyti ir atsparumą neigiamam išorės poveikiui.</p>
8 ekspertas	3	

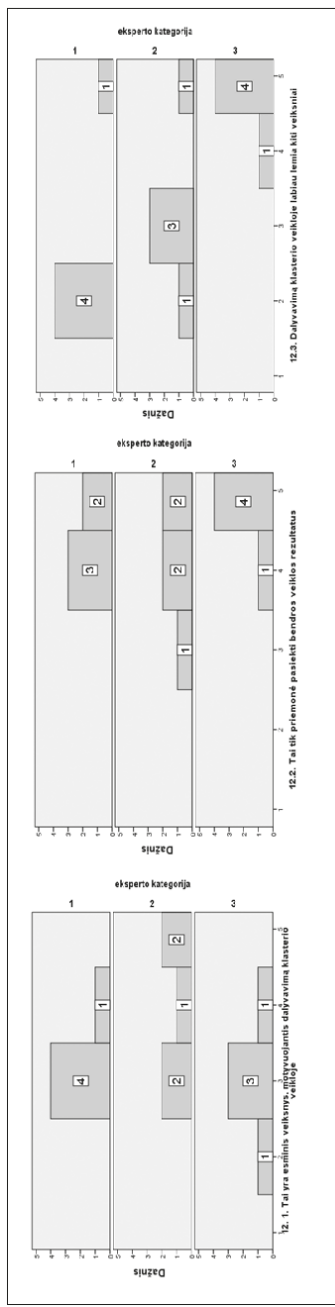
12 kl. Kokią įtaką imonės įsitraukimui į klasterio veiklą daro galimybė gauti ES finansinę paramą? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).



18 Paveikslas. 10 kl. Ekspertų grupių išskirti pagrindiniai išoriniai veiksniai, darantys įtaką klasteriui



**19 Paveikslas. 12 kl. Ekspertų nuomonės apie tai, kokią įtaką įmonės išitraukimui į klasterio veiklą daro galimybė gauti ES finansinę paramą**

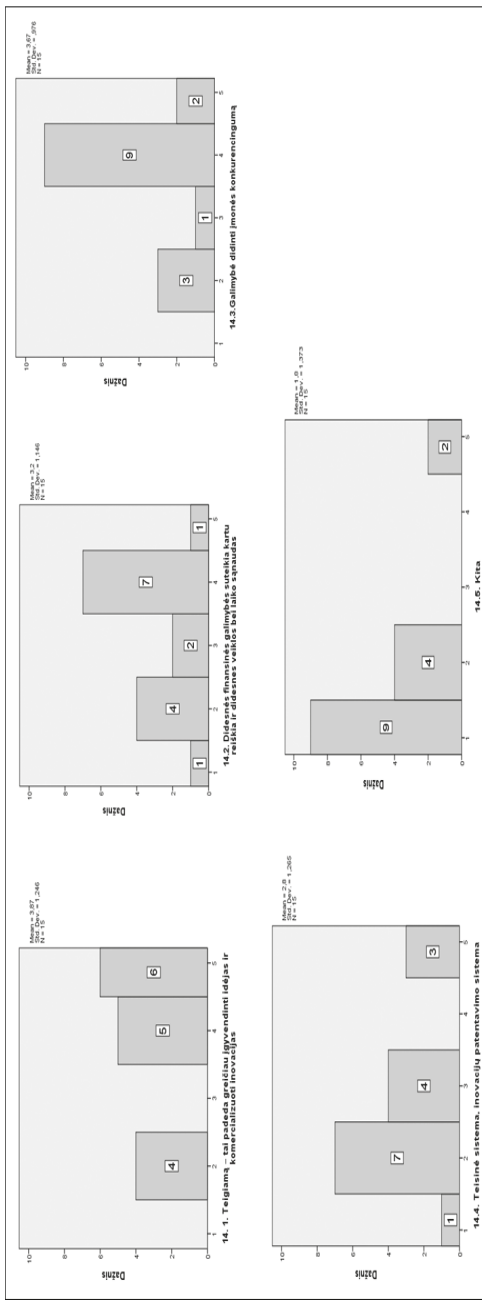


**20 Paveikslas. 12 kl. Ekspertų grupių nuomonės apie tai, kokią įtaką įmonės išitraukimui į klasterio veiklą daro galimybė gauti ES finansinę paramą**

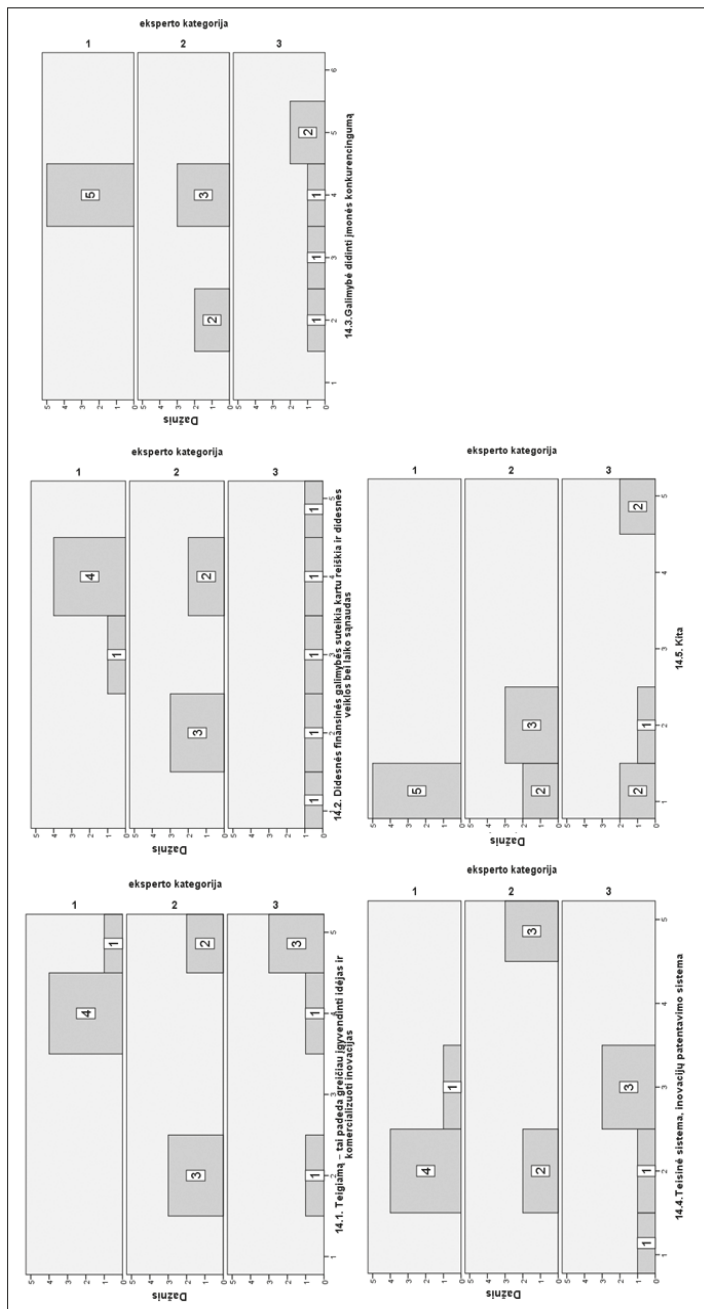
13 kl. Pakomentuokite atsakymą: dalyvavimą klasterio veikloje labiau lemia kiti veiksniai. Jei turite papildomų pastabų ar pastebėjimų dėl 12 klausimo, pakomentuokite.

Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
5 ekspertas	3	Sinergija, galimybė padidinti (igyti) konkurencinį pranašumą tarptautiniu lygiu, galimas sąnaudų.
6 ekspertas	3	Siekti bendrų ekonominių interesų.
8 ekspertas	3	Iš esmės ES finansinės paramos poveikis dažniausiai būna trumpalaikis. Inovacijas siekianti sukurti ir komercializuoti įmonė dažniausiai orientuojasi į konkurencingumo didinimą ir plėtrą ilgojuo laikotarpiu. Kita vertus, manyčiau, kad dalis verslo klasterių įsteigta būtent ES finansinei paramai gauti be didelių ambicijų kurti inovacijas ir jas komercializuoti. Žinoma, taip neturėtų būti.

14 kl. Kokią įtaką jūsų klasterio veiklai daro gauta ES finansinė parama (jei ji buvo gauta)? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).



21 Paveikslas. 14 kl. Ekspertų nuomonė apie tai, kokią įtaką klasterio veiklai daro gauta ES finansinė parama

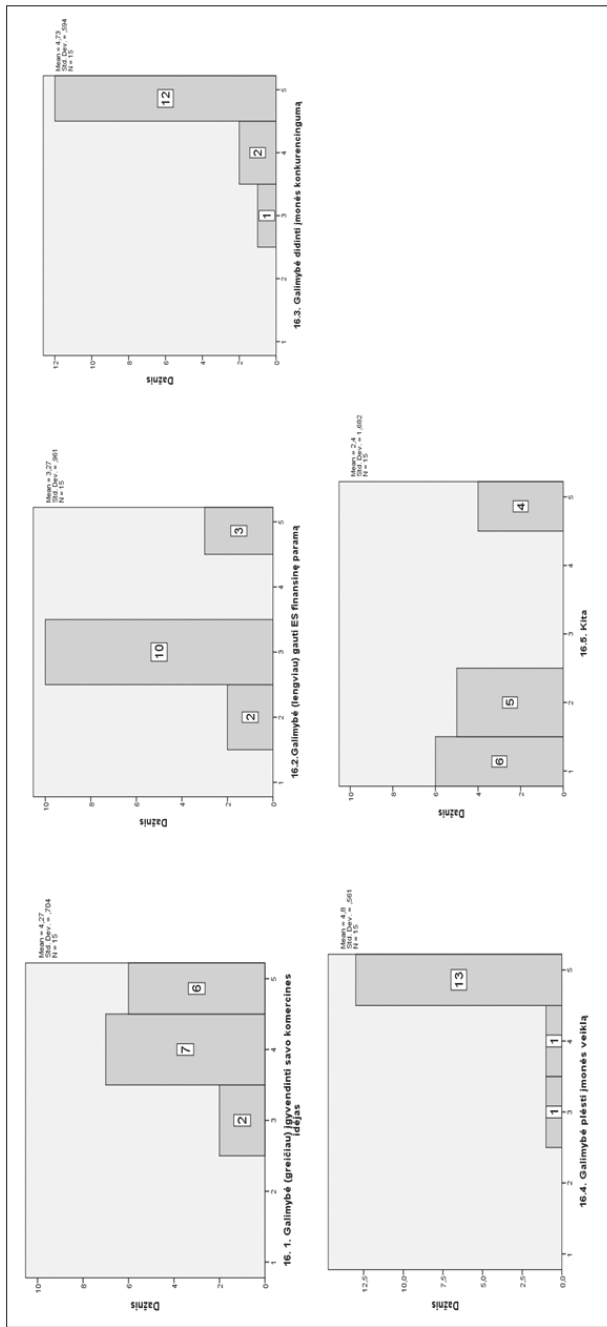


22 Paveikslas. 15 kl. Ekspertų grupių nuomonė apie tai, kokią įtaką klasterio veiklai daro gauta ES finansinė parama

15 kl. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 14 klausimą, įrašykite.

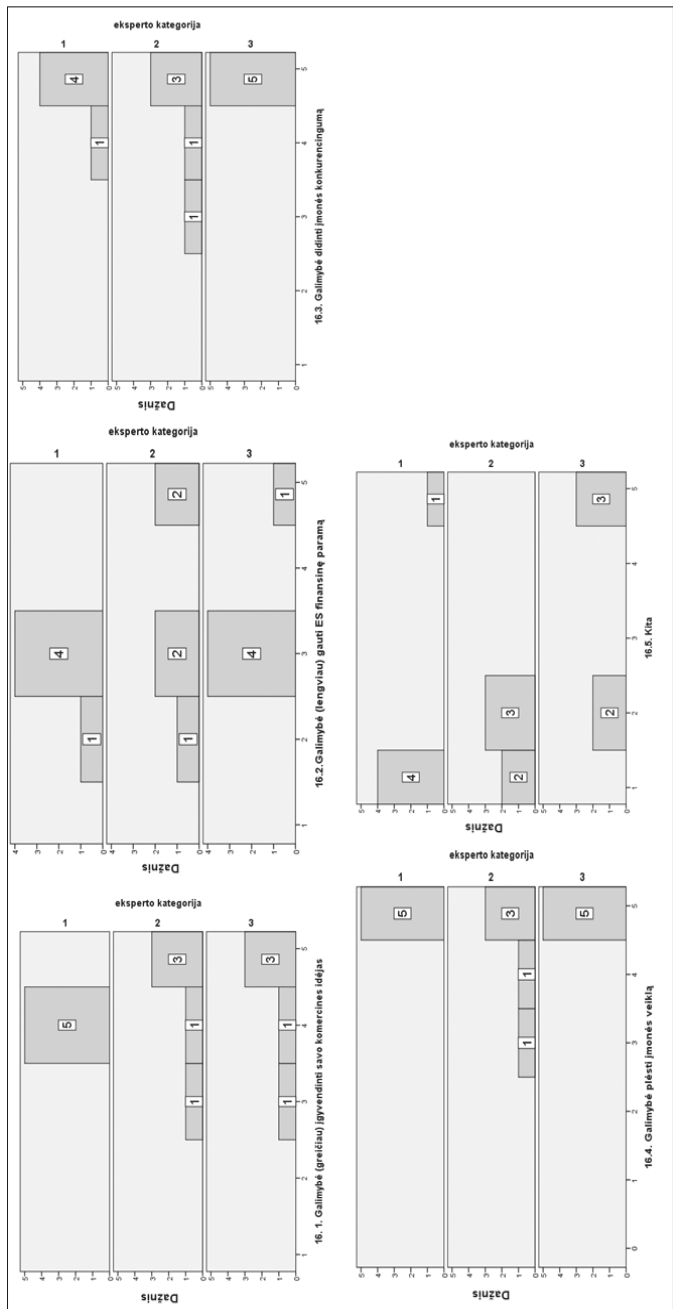
Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
5 ekspertas	3	Kita: galimybė įsigyti klasterio narių bendrai naudoti reikalingą modernią MTEPI įrangą.

16 kl. Kokią naudą iš dalyvavimo klasterio veikloje patiria įmonė? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).



23 Paveikslas. 16 kl. Ekspertų nuomonės apie tai, kokią naudą iš dalyvavimo klasterio veikloje patiria įmonė



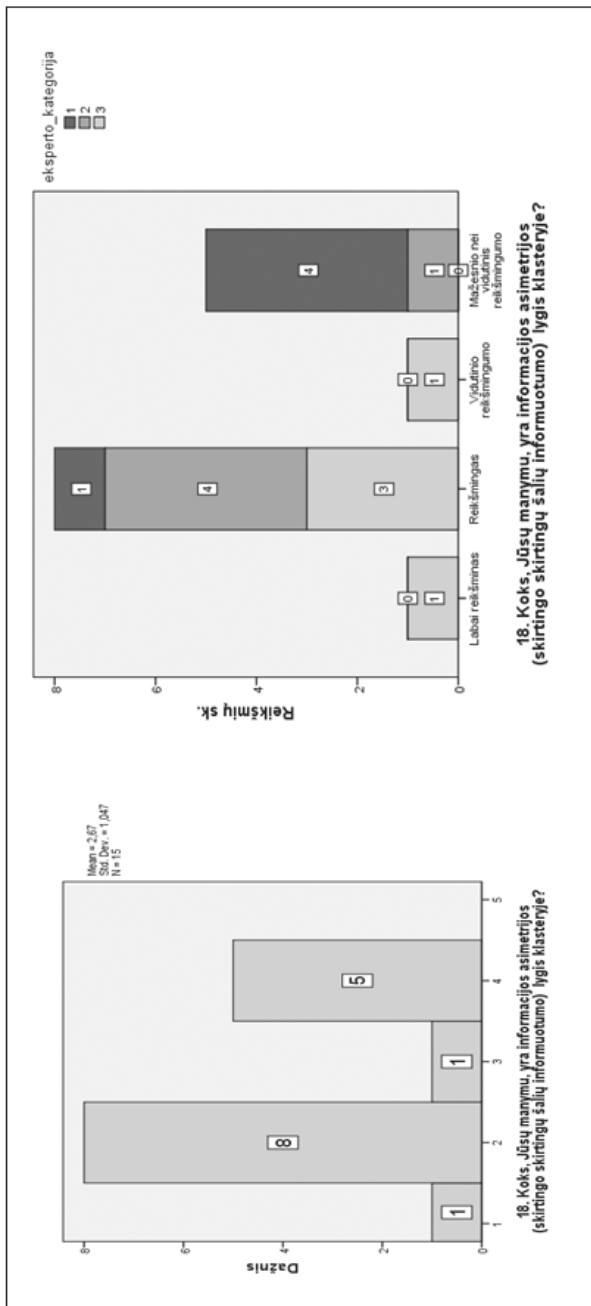


**24** Paveikslas. 16 kl. Ekspertų grupių nuomonės apie tai, kokią naudą iš dalyvavimo klasterio veikloje patiria įmonė

**17** kl. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 16 klausimą, įrašykite.

Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
8	ekspertas	3

**18** kl. Koks, jūsų manymu, yra informacijos asimetrijos (skirtingo skirtingų šalių informuotumo) lygis klasteryje?

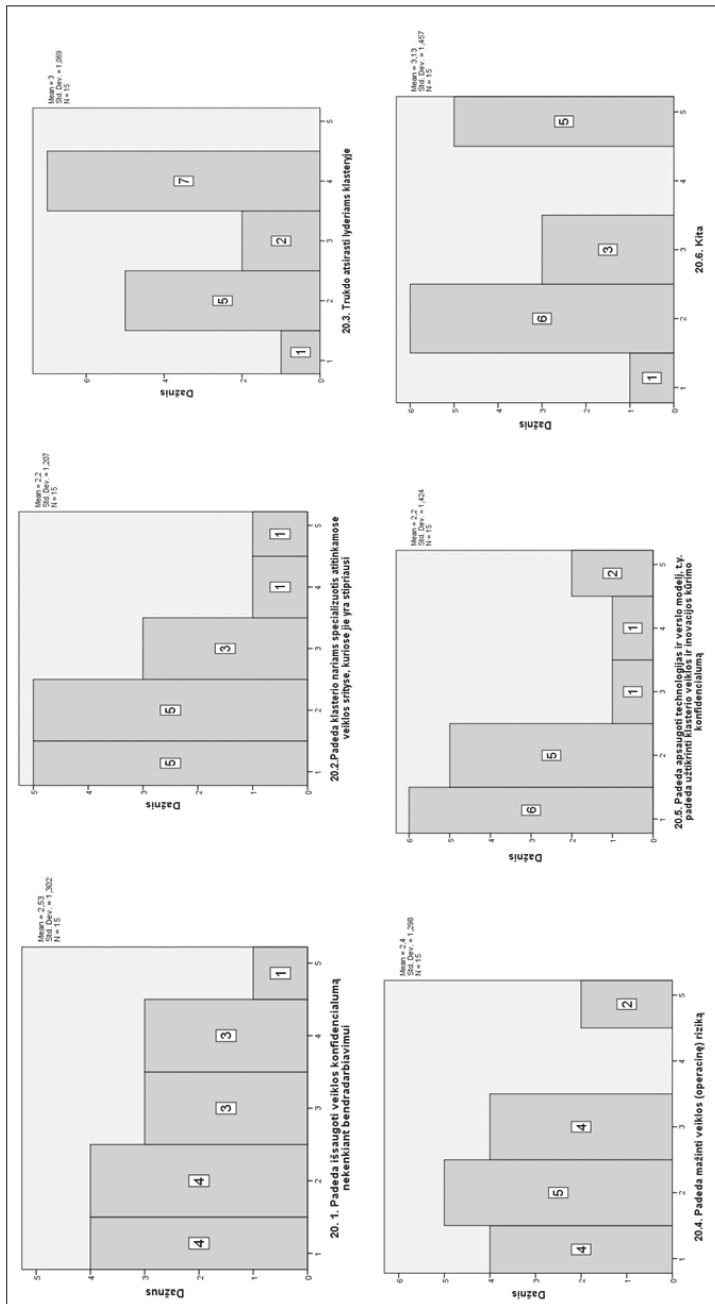


25 Paveikslas. 18 kl. Ekspertų nuomonė apie informacijos asimetrijos (skirtingo skirtingų šalių informuotumo) lygį klasteryje

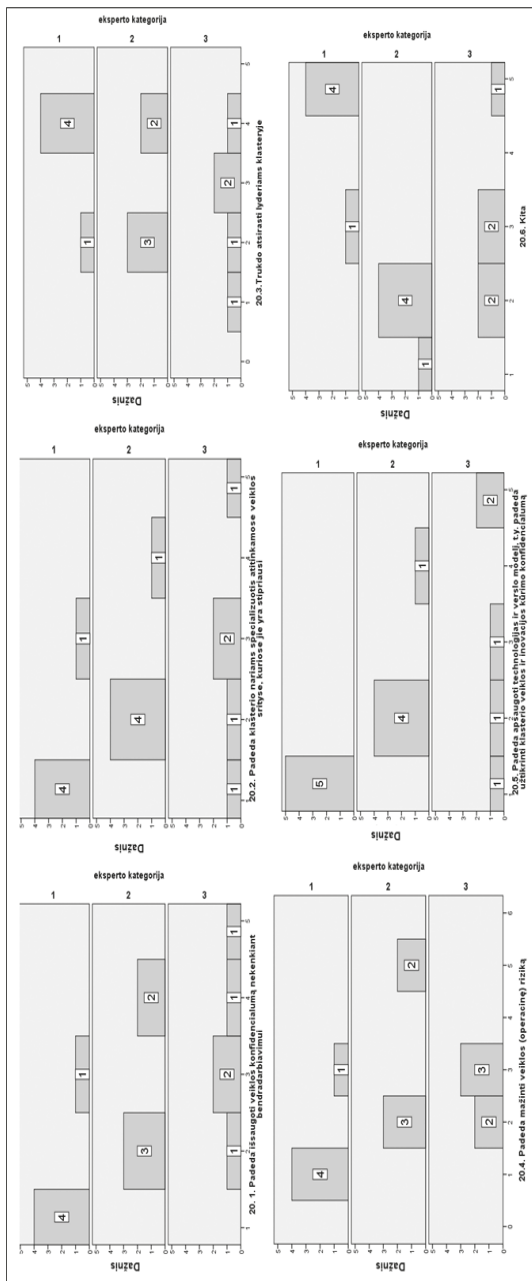
19 kl. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 18 klausimą, įrašykite:

Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
5	ekspertas	3 Skirtinguose klasteriuose skirtingas.
8	ekspertas	3 Informacijos asimetrija yra vienas iš esminių veiksnių, apsunkinančių tarpusavio bendradarbiavimą.

20 kl. Kokią naudą Jūsų klasterio veiklai suteikia informacijos tarp skirtingų klasterio narių asimetrija? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).



26 Paveikslas. 20 kl. Ekspertų nuomonės apie tai, kokią naudą klasterio veiklai suteikia informacijos tarp skirtingų klasterio narių asimetrija

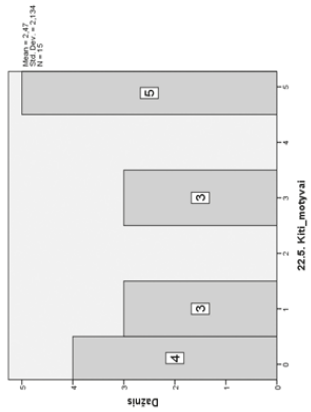
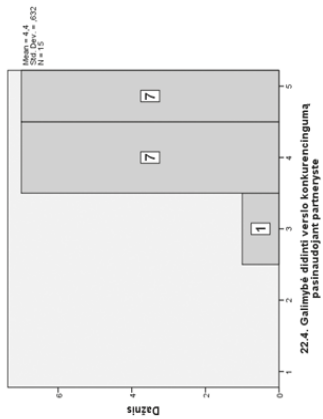
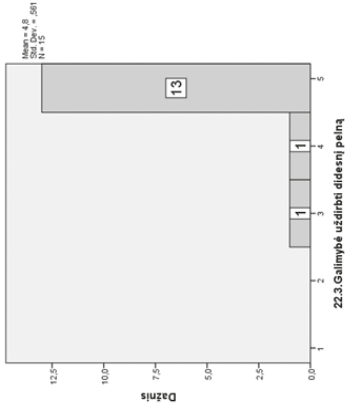
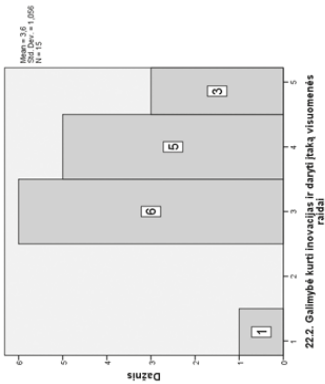
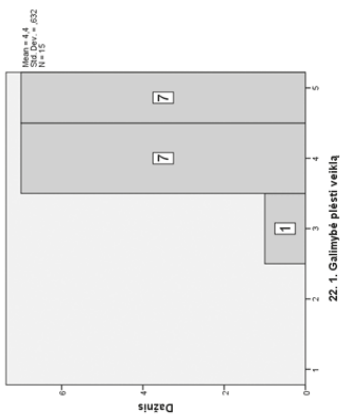


27 Paveikslas. 20 kl. Ekspertų grupių nuomonės apie tai, kokią naudą klasterio veiklai suteikia informacijos tarp skirtingų klasterio narių asimetrija

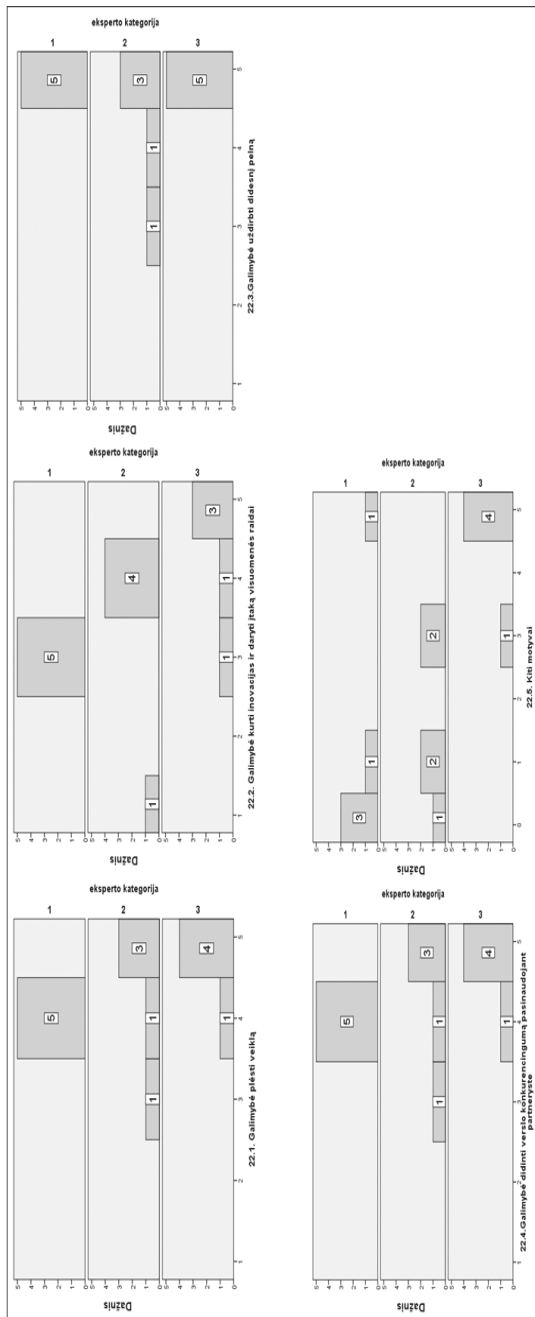
21 kl. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 20 klausimą, įrašykite.

Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
5	ekspertas	3 Galimybė susirasti naujų partnerių, perimti gerąją praktiką.
6	ekspertas	3 Atrasti naują rinką ir verslą.
8	ekspertas	3 Stiekis apskritai didinti gerovę (visomis prasmėmis) Lietuvoje.

22 kl. Kokie pagrindiniai motyvai skatinti Jus investuoti į klasterio veiklą, jei būtumėte vienas iš potencialių klasterio narių? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).



**28 Paveikslas.** 22 kl. Ekspertų nuomonės apie tai, kokie pagrindiniai motyvai skatintų investuoti į klasterio veiklą, jei būtų vienas iš potencialių klasterio narių

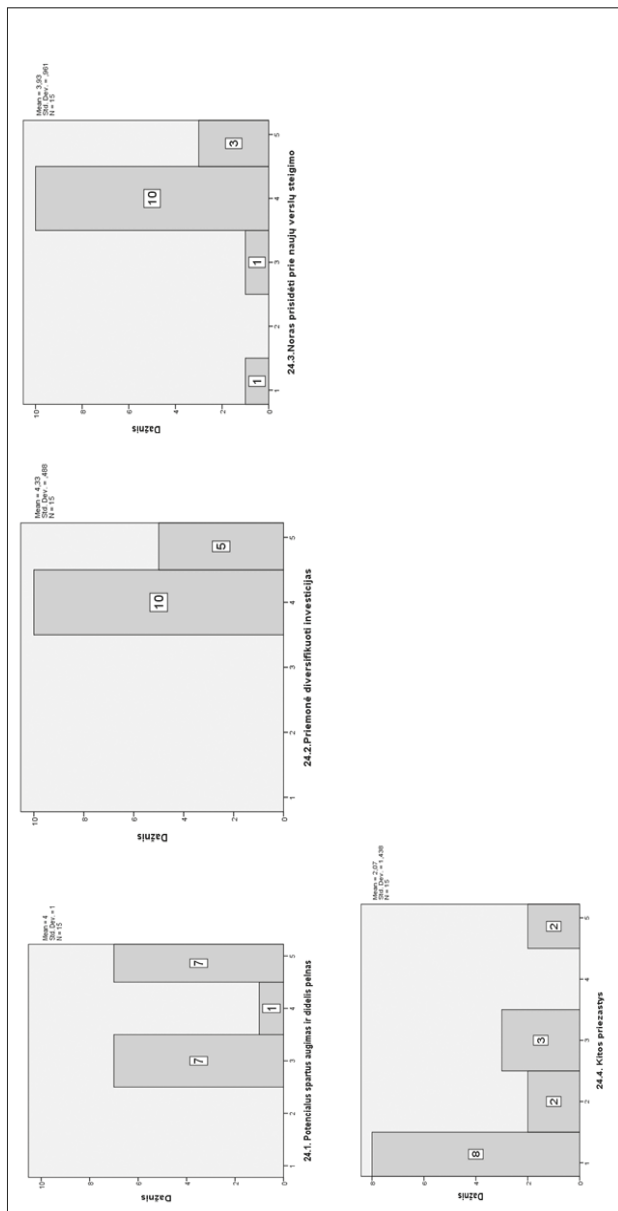


29 Paveikslas. 22 kl. Ekspertų grupių nuomonės apie tai, kokie pagrindiniai motyvai skatintų investuoti į klasterio veiklą, jei būtų vienas iš potencialių klasterio narių

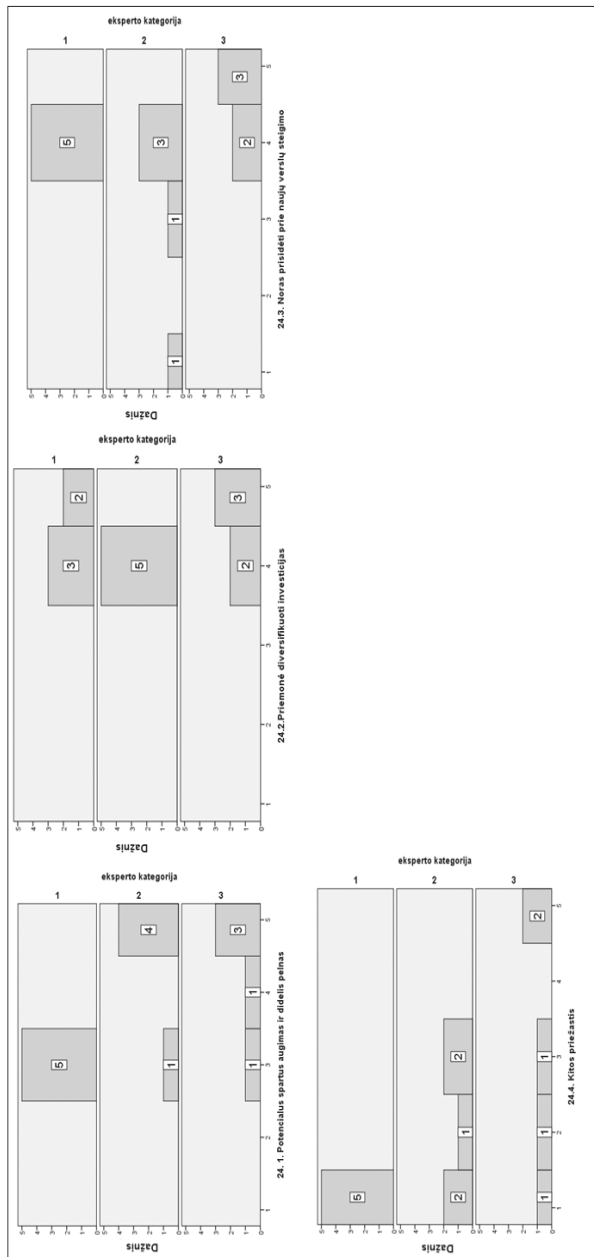
23 kl. Pakomentuokite atsakymą: kiti motyvai. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 22 klausimą, įrašykite.

Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
1	ekspertas	Informacijos sklaida tarp klasterio narių yra vienas iš svarbiausių sėkmingos klasterio veiklos aspektų.
5	ekspertas	Informacijos asimetrija telkia ne tik naudą, bet ir žalą.

24 kl. Kokie pagrindiniai motyvai skatintų Jus investuoti į klasterio veiklą, jei nebūtumėte vienas iš potencialių klasterio narių, bet būtumėte vienas iš klasterio veiklos finansuotojų? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę. Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).



30 Paveiklas. 24 kl. Ekspertu nuomonēs apie tai, kokie pagrindiniai motyvai skatintų investuoti į klasterio veiklą, jei nebūtų vienas iš potencialių klasterio narių, bet būtų vienas iš klasterio veiklos finansuotojų

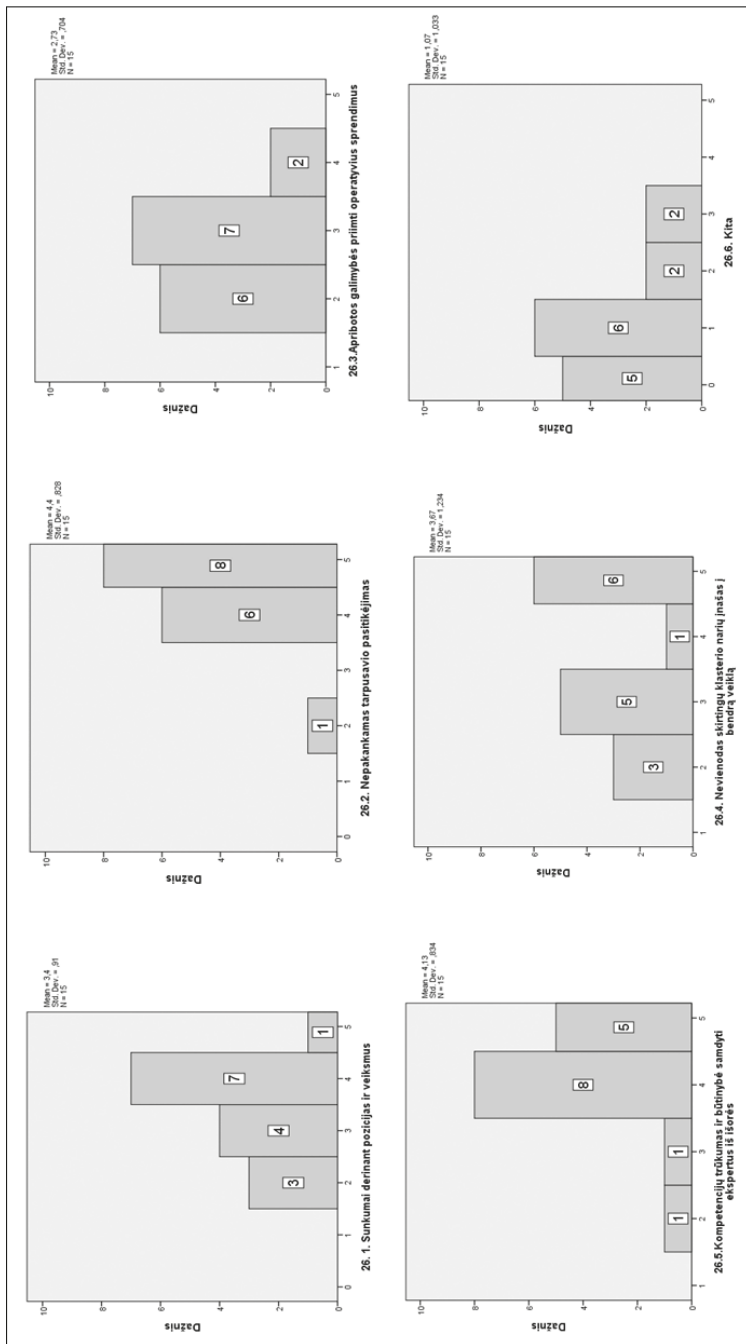


31 Paveikslas. 24 kl. Ekspertų grupių nuomonės apie tai, kokie pagrindiniai motyvai skatintų investuoti į klasterio veiklą, jei nebūtų vienas iš potencialių klasterio narių, bet būtų vienas iš klasterio veiklos finansuotojų

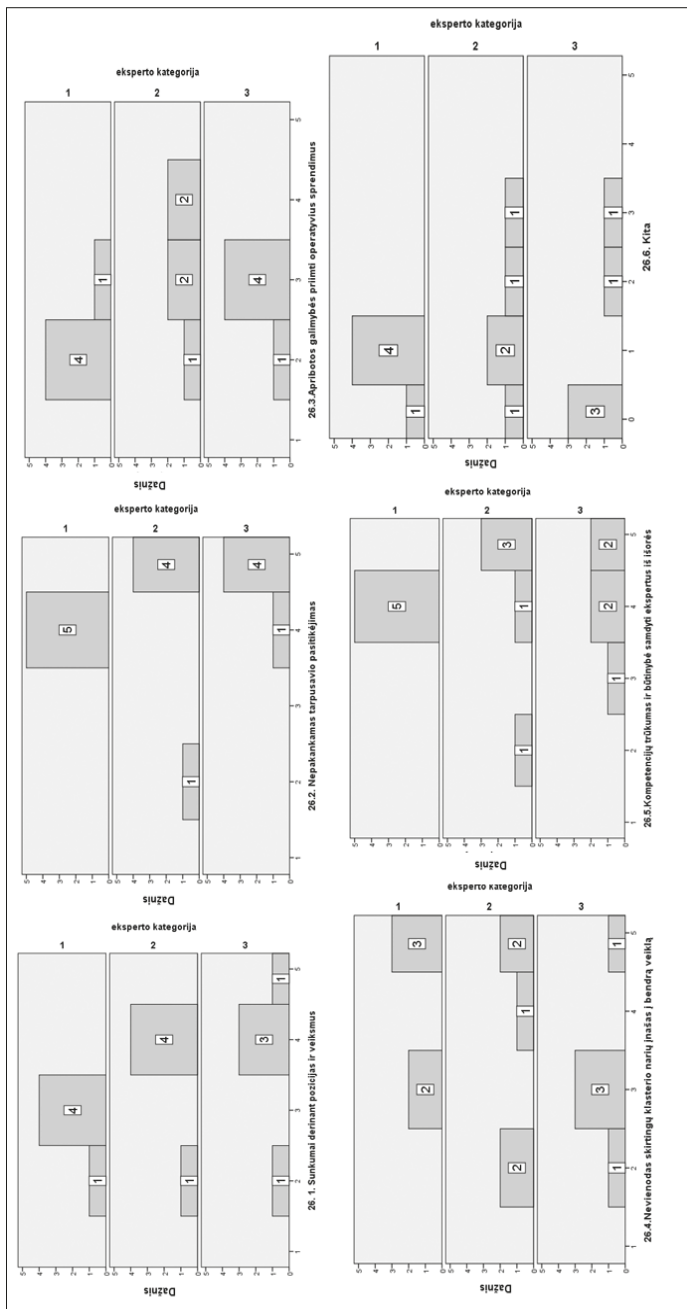
25 kl. Pakomentuokite atsakymą: kitos priežastys. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 24 klausimą, įrašykite.

Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
5 ekspertas	3	Atsakymas priklauso nuo to, kas yra klasterio veiklos finansuotojas. Jei valstybė - tuomet pagrindinis motyvąs būtų šalies ūkio konkurencingumo didinimas, socialinės gerovės didinimas (darbo vietų kūrimas ir pan. Jei komercinės struktūros - graža ir rizikos mažinimo galimybės.
26 kl.	Kokios yra pagrindinės klasterio valdymo problemos? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).	





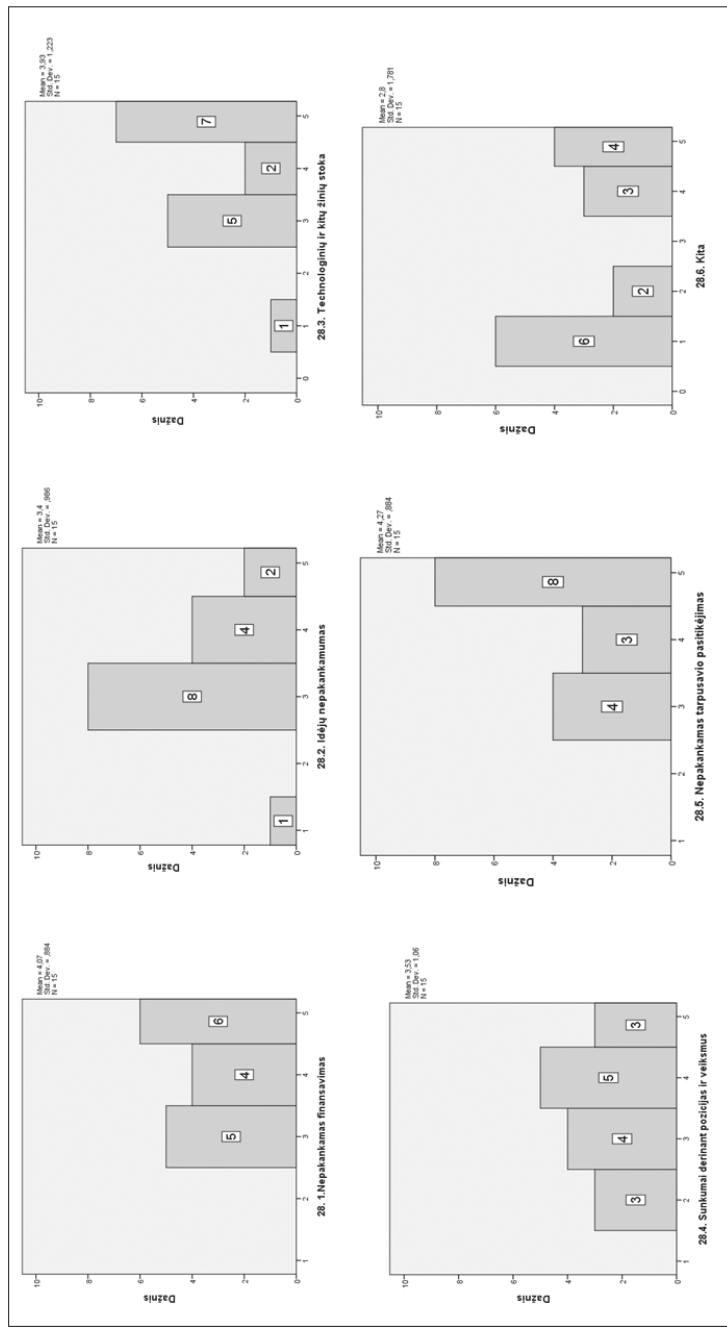
32 Paveikslas. 26 kl. Ekspertų nuomonės apie tai, kokios yra pagrindinės klasterio valdymo problemos



33 Paveikslas. 26 kl. Ekspertų grupių nuomonės apie tai, kokios yra pagrindinės klasterio valdymo problemos

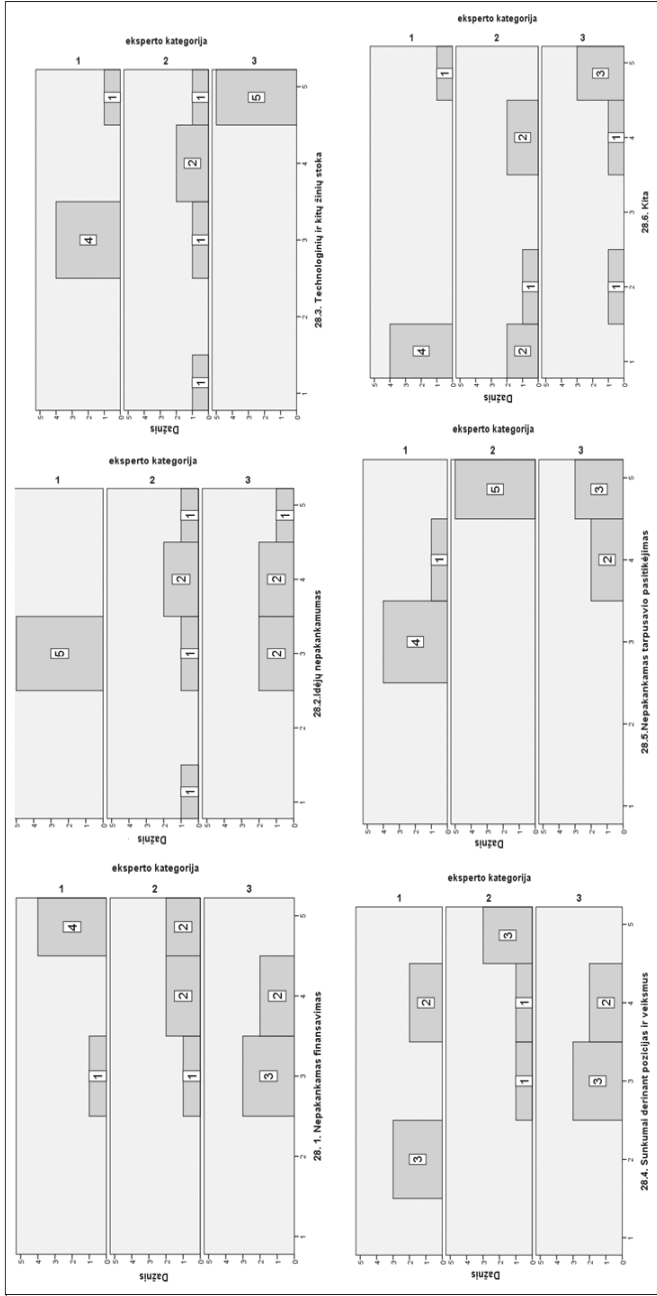
27 kl. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 26 klausimą, išrašykite. Ekspertai komentary nepateikė.

28 kl. Kokie, Jūsų manymu, yra pagrindiniai inovacijos kuriančio klasterio rizikos šaltiniai? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balių skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).



34 Paveikslas. 28 kl. Ekspertų nuomonės apie tai, kokie yra pagrindiniai inovacijos kuriančio klasterio rizikos šaltiniai

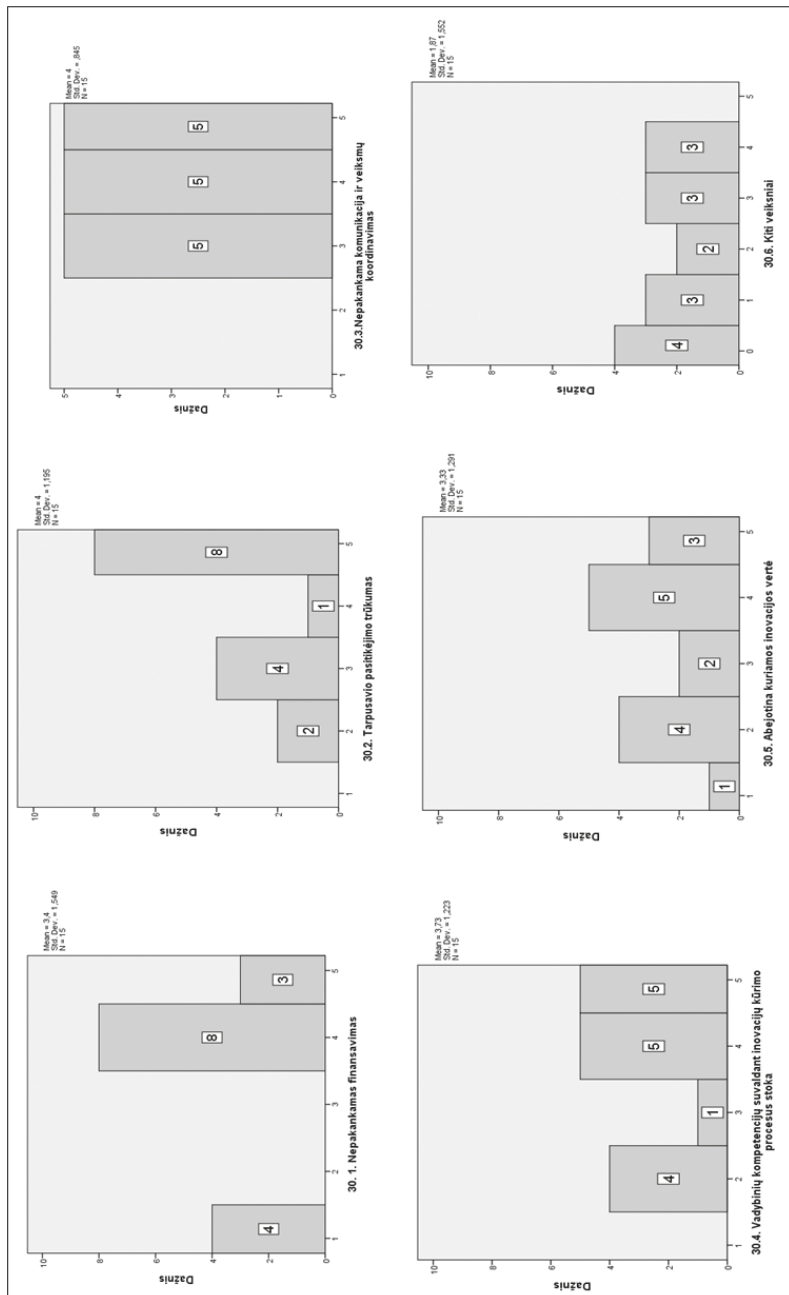
35 Paveikslas. 28 kl. Ekspertų grupių nuomonės apie tai, kokie yra pagrindiniai inovacijos kuriančio klasterio rizikos šaltiniai



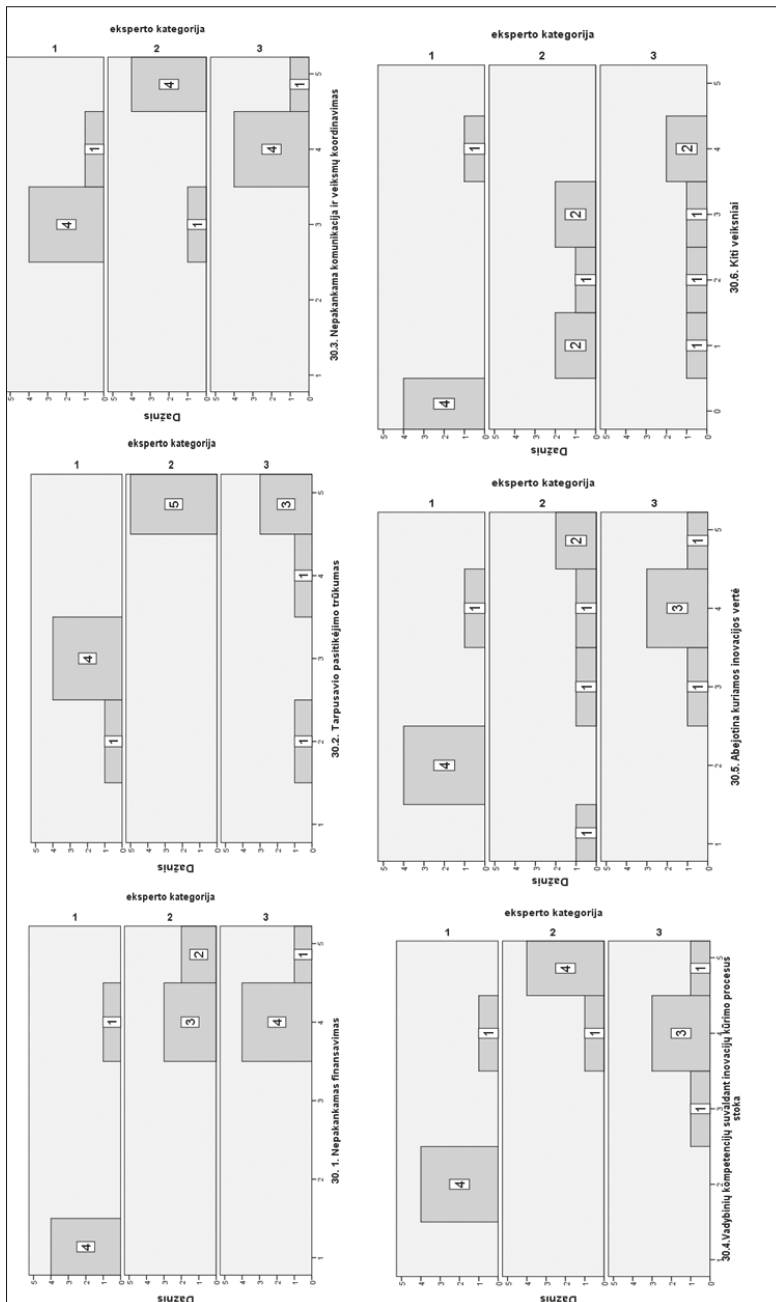
29 kl. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 28 klausimą, įrašykite.

Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
5	ekspertas	3 Galimas kuriamų inovacijų nepritapimas (nepaklausumas) rinkoje.

30 kl. Kokie verslo klasterio rizikos šaltiniai yra patys reikšmingiausi įmonės veiklai? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).



36 Paveikslas. 30 kl. Ekspertų nuomonės apie tai, kokie verslo klasterio rizikos šaltiniai yra patys reikšmingiausi įmonės veiklai

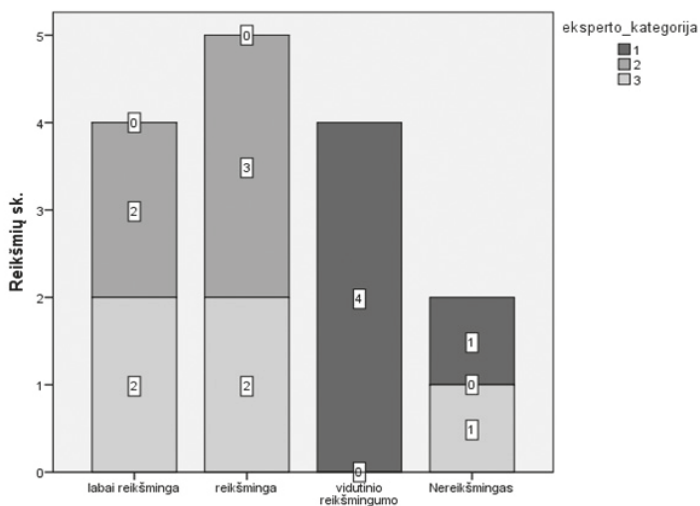


37 Paveikslas. 30 kl. Ekspertų grupių nuomonės apie tai, kokie verslo klasterio rizikos šaltiniai yra patys reikšmingiausi įmonės veiklai

31 kl. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 30 klausimą, įrašykite.

Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
1 ekspertas	1	Tai priklauso nuo klasterio veiklos srities ir struktūros.
3 ekspertas	3	Prasminga vertinti tik veiklą nuo klasterio įsteigimo iki inovacijos komercializavimo rinkoje pabaigos.
4 ekspertas	2	Jeigu įmonė nusprendė dalyvauti klasteryje ir tikisi iš to naudos - visi išvardinti resursai gali būti būtini tikslams pasiekti. Todėl tai vertinama, kaip normali verslo rizika ir investicija, ir negali būti laikoma, kaip neigiamą įtaką.
5 ekspertas	3	Tikslinga būtų vertinti klasterio narių veiklą iki klasterio sukūrimo ir jos pokyčius sukūrus klasterį (arba naujai įmonei tapus klasterio nare).
6 ekspertas	3	Tai priklauso nuo klasterio veiklos srities ir struktūros.
7 ekspertas	2	Prasminga vertinti tik veiklą nuo klasterio įsteigimo iki inovacijos komercializavimo rinkoje pabaigos.
8 ekspertas	3	Prasminga vertinti tik veiklą nuo klasterio įsteigimo iki inovacijos komercializavimo rinkoje pabaigos.
9 ekspertas	2	Metinę veiklą.

32 kl. Jūsų manymu, kokią įtaką verslo klasterių veiklai turi išoriniai veiksniai?



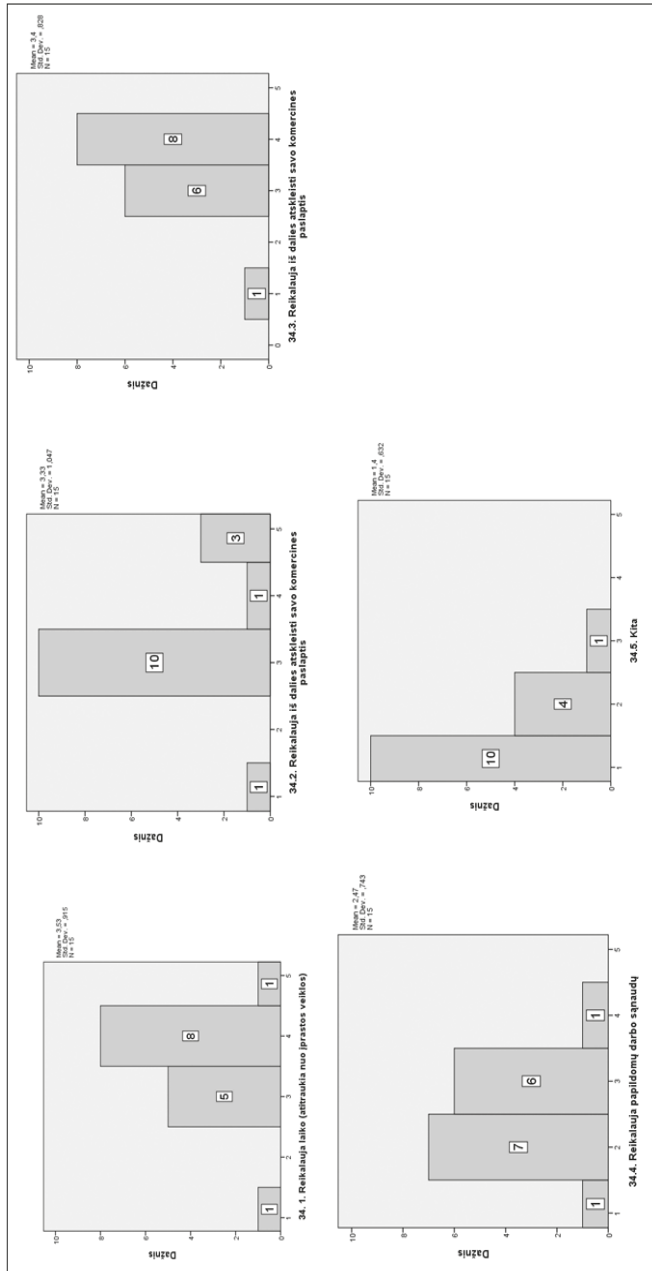
32. Jūsų manymu, kokią įtaką verslo klasterių veiklai turi išoriniai veiksniai?

38 Paveikslas. Ekspertų grupių nuomonės apie tai, kokią įtaką verslo klasterių veiklai turi išoriniai veiksniai

33 kl. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 32 klausimą, įrašykite.

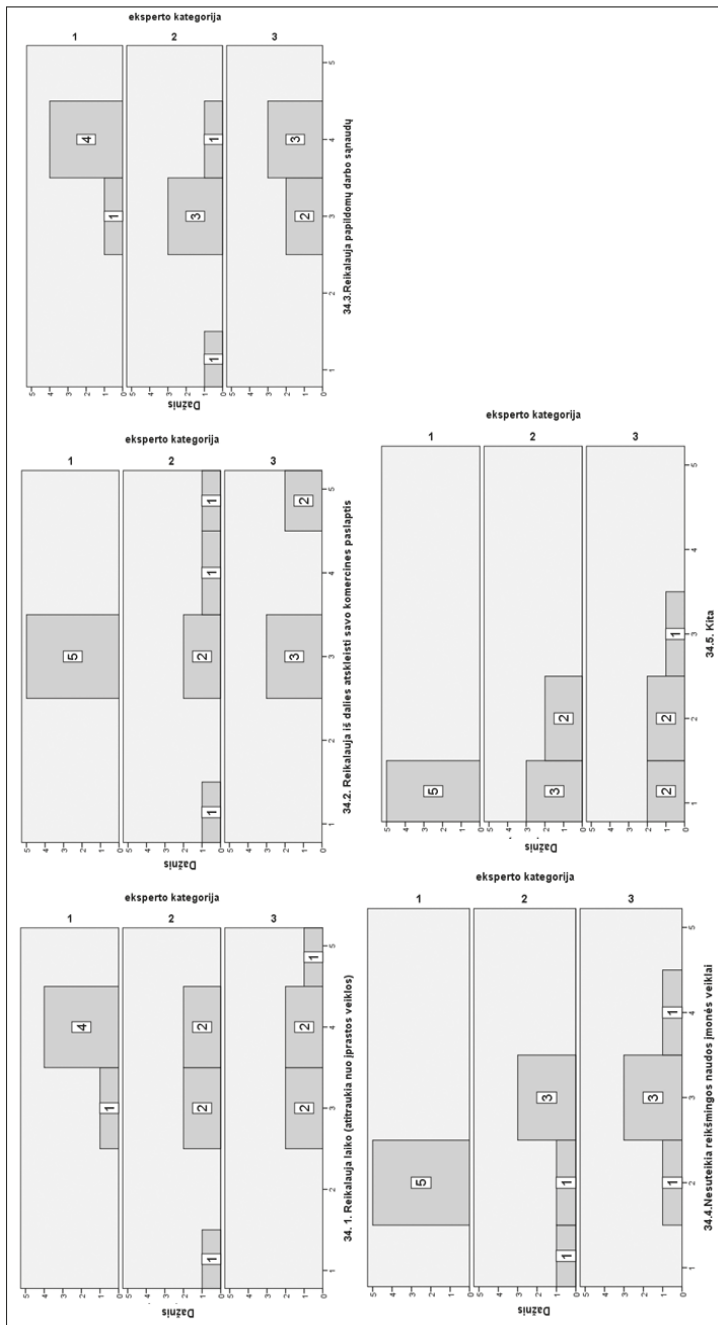
Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
8 ekspertas	3	Savo esme sukurtą ir komercializuota inovacija (apsaugota patentavimu, licenzijomis ir pan.) kurį laiką turėtų būti atspari konkurencinėms jėgoms, Tačiau nei žinių kūrimas (mokslas), nei technologijų diegimas versle nesustoja.

34 kl. Kokią neigiamą įtaką įmonei daro dalyvavimas verslo klasterio veikloje? Atsakymus įvertinkite pagal penkių balų skalę (1 – „visiškai nesvarbu“, 2 – „nesvarbu“, 3 – „turi įtakos“, 4 – „svarbu“, 5 – „labai svarbu“).



39 Paveikslas. 34 kl. Ekspertų nuomonės apie tai, kokią neigiamą įtaką įmonei daro dalyvavimas verslo klasterio veikloje





40 Paveikslas. 34 kl. Ekspertų grupių nuomonės apie tai, kokią neigiamą įtaką įmonei daro dalyvavimas verslo klasterio veikloje

35 kl. Pakomentuokite atsakymą: kita. Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 34 klausimą, įrašykite. Ekspertai komentary nepateikė.

36 kl. Jūsų manymu, kokio laikotarpio klasterio veiklą vertinti būtų tikslingiausia? (Metinė veikla; Prasminga vertinti tik veiklą nuo klasterio įsteigimo iki inovacijos komercializavimo rinkoje pabaigos; Tai priklauso nuo klasterio veiklos srities ir struktūros; Bet koks vertinimas yra neišsamus ir todėl netikslus).

Į šį klausimą neatsakė nė vienas ekspertas, tačiau keli respondentai atsakė į 37 kl. (Jeigu turite pastabų ar norite pakomentuoti 36 klausimą, įrašykite.)

Eksperto Nr.	Grupė	Komentaras
2 ekspertas	3	O kas turi vertinti ir pagal kokius kriterijus, jūsų manymu? Nuo to priklauso ir periodiškumas. P. S. Patys klasterio nariai, klasterį vertina kasmet - tvirtindami metines ataskaitas. Jūsų klausimuose gan daug makalynės : ) sunku pateikti vienareikšmiškus vertinimus.
8 ekspertas	3	Itin sudėtingas klausimas. Laikotarpį siekiant išmatuoti efektyvumą kiekvieno klasterio atveju derėtų nustatyti atskirai. Kiek man žinoma, nėra efektyvių metodų, padedančių aiškiai įvertinti inovacijas kuriančio verslo klasterio veiklos efektyvumą.

6 Priedas. Klasterio sisteminės rizikos vertinimas

Dvišalių pozicijų įverčiai, Eur (19 t.š.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0	65 486	4 576 555	6 749 764	74 987	65 087	57 656	34 141	712 312	32 746	86 547
2	39 875	0	7 282 646	0	967 454	4 327 879	677 647	87 686	0	6 524 181	373 528
3	68 098	765 076	0	543 547	1 263 538	0	59 076	7 657 651	123 986	635 189	52 937
4	5 323	326 498	5 362 829	0	92 847	765 076	0	1 932 451	6 529 875	218 354	539 272
5	8 768 765	486 545	2 541 232	6 452 758	0	108 654	5 442 435	645 253	882 872	1 211 148	83 651
6	192 469	56 386	1 234 324	564 865	65 969	0	1 221 198	0	6 261 994	638 932	7 614 232
7	0	8 776 473	7 452	32 432 425	5 275 438	9 649 759	0	132 515	8 192 627	52 937	52 836
8	785 087	0	27 484	18 654	4 367 608	659 597	6 549 765	0	198 364	5 342 812	645 373
9	4 354 347	818 167	105 826	198 776	5 375 488	427 895	0	1 535 233	0	615 309	627 191
10	0	127 744	0	309 860	3 121 234	538 659	0	549 773	510 917	0	123 434
11	324 314	7 647 323	86 543	4 537 537	974 327	586 568	76 457	962 544	736 182	718 937	0

$$vd_{in}(i) = \frac{\sum_{j=1}^N X_{ij}}{\sum_{j=1}^N X_{ij}}, \quad vd_{out}(i) = \frac{\sum_{j=1}^N X_{ji}}{\sum_{j=1}^N X_{ji}}, \quad vd_{net}(i) = \frac{\sum_{j=1}^N X_{ij} - \sum_{j=1}^N X_{ji}}{\sum_{j=1}^N X_{ij} + \sum_{j=1}^N X_{ji}}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (15)$$

$$C_{in}(i) = \frac{\sum_{j=1}^N C_{ij}(i)}{n-1}, \quad C_{out}(i) = \frac{\sum_{j=1}^N C_{ji}(i)}{n-1}, \quad C_{net}(i) = \frac{\sum_{j=1}^N C_{ij}(i) - \sum_{j=1}^N C_{ji}(i)}{n-1}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (17)$$

Sisteminio reikšmingumo svėriniai rodikliai (angl. *weighted centrality indices*)

	Svertinis įeinančių ryšių indeksas $vd_{in}(i)$ (angl. <i>vd-indegree</i> )	Įeinančių ryšių indeksas $C_{in}(i)$ (angl. <i>indegree</i> )	Svertinis išinančių ryšių indeksas $vd_{out}(i)$ (angl. <i>vd-outdegree</i> )	Išinančių ryšių indeksas (angl. $C_{out}(i)$ <i>outdegree</i> )
C1	0,065103781	0,800000	0,055776	1,000000
C2	0,085395907	0,900000	0,090820	0,800000
C3	0,095047065	0,900000	0,050016	0,900000
C4	0,232001946	0,900000	0,070631	0,900000
C5	0,096632306	1,000000	0,119222	1,000000
C6	0,076706058	0,900000	0,079936	0,900000
C7	0,063070529	0,700000	0,289162	0,900000
C8	0,06062107	0,900000	0,083269	0,900000
C9	0,108142079	0,900000	0,062954	0,900000
C10	0,07160717	1,000000	0,023652	0,700000
C11	0,045672089	1,000000	0,074564	1,000000
<b>Koreliacija</b>	<b>0,050419442</b>		<b>0,177672181</b>	

7 Priedas. Klasterio veiklos sinerģijos vertinimas

Sinerģijos struktūra 1

Sinerģijos struktūra 2		Sinerģijos struktūra 2						Iš viso ((5) f- lĕ), Eur
		Finansinĕ sinerģija, Eur	Operacinĕ sinerģija, Eur	Mokymosi sinerģija, Eur	Inovacinĕ sinerģija, Eur	Kita, Eur		
C1	54 030,00	0,00	246,00	3 646,00	21,00	268,00	4 181,00	
C2	112 743,00	12 708,00	43 777,00	57 532,00	104,00	327,00	114 448,00	
C3	150 513,00	0,00	7 538,00	685,00	645,00	48,00	8 916,00	
C4	23 455,00	875,00	0,00	5 537,00	1 434,00	123,00	7 969,00	
C5	3 992,00	4 389,00	5 875,00	6 542,00	134,00	653,00	17 593,00	
C6	344 733,00	6 549,00	0,00	43 443,00	24,00	498,00	50 514,00	
C7		0,00	7 433,00	656,00	754,00	76,00	8 919,00	
C8		0,00	32 654,00	21 126,00	259,00	898,00	54 937,00	
C9		4 566,00	0,00	3 154,00	11 255,00	564,00	19 539,00	
C10		24 943,00	7 345,00	649,00	8 361,00	231,00	41 529,00	
C11		0,00	7 875,00	7 543,00	464,00	306,00	16 188,00	
<b>Iš viso ((6) f- lĕ)</b>		<b>54 030,00</b>	<b>112 743,00</b>	<b>150 513,00</b>	<b>23 455,00</b>	<b>3 992,00</b>		

Klasterio narys		Pelnas, Eur
C1		34 500,00
C2		3 195,00
C3		0,00
C4		954 214,00
C5		0,00
C6		1 894,00
C7		3 912,00
C8		89 475,00
C9		35 284,00
C10		94 793,00
C11		0,00
<b>Iš viso</b>		<b>1 217 267,00</b>
<b>Viso klasterio pelnas, Eur</b>		<b>1 562 000,00</b>
<b>Sinerģijos efektas, Eur ((3) f- lĕ)</b>		<b>344 733,00</b>

Sinerģijos efektas (sinerģijos struktūra 1):

$$S(t) = V_c(t) - \sum_{i=1}^n V_i(t) \quad (3)$$

Sinerģijos efektas (sinerģijos struktūra 2):

$$S_C(t) = S_F(t) + S_I(t) + S_O(t) + S_{res}(t), t \geq 0 \quad (4)$$

$$S_C(t) = \sum_{i=1}^n S_i(t), t \geq 0; \quad (5)$$

$$\begin{cases} S_F(t) = \sum_{i=1}^n S_{F,i}(t), \\ S_I(t) = \sum_{i=1}^n S_{I,i}(t), \\ S_O(t) = \sum_{i=1}^n S_{O,i}(t), \\ S_{res}(t) = \sum_{i=1}^n S_{res,i}(t), \end{cases} t \geq 0; \quad (6)$$

8 Priedas. Verslo klasterio vienerių metų veiklos efektyvumo vertinimas

Duomenys:

	Pradinė nuosavybės vertė (Initial Equity Value, $E_0$ ), Eur	Nuosavybės gražos norma (Rate of Return of Equity, $\mu_{iu\_Ei}$ )	Nuosavybės gražos normos kintamumas (Volatility of Rate of Return of Equity, $\sigma_{igma\_Ei}$ )	Pradinė skolos vertė (Initial Debt Value, $D_0$ ), Eur	Skolos grąžinimo norma (Rate of Return of Debt, $\mu_{iu\_Di}$ )	Skolos gražos normos kintamumas (Volatility of Return of Debt, $\sigma_{igma\_Di}$ )	Nuosavybės pokytis (Change of Equity), Eur	Skolos pokytis (Change of Debt), Eur
C1	20 000,00	0,2	0,0025	5 000,00	0,25	0,1154	4 427,98	1 377,52
C2	350 000,00	0,15	0,01986	90 000,00	0,1	0,13	56 561,80	8 628,44
C3	4 540 000,00	0,03	0,034	980 000,00	0,15	0,0726	135 560,33	155 600,87
C4	65 000,00	0,09	0,067	25 000,00	0,06	0,054	5 961,88	1 507,24
C5	350 000,00	0,1	0,12694	155 000,00	0,1	0,0042	33 705,86	16 299,98
C6	780 000,00	0,03	0,085	350 000,00	0,13	0,0423	20 856,21	48 233,50
C7	5 640 000,00	0,01	0,07	28 000 000,00	0,18	0,0131	42 743,15	5 519 209,93
C8	126 500,00	0,09	0,06	60 000,00	0,21	0,00723	11 664,13	14 018,75
C9	546 500,00	0,1	0,043275	265 000,00	0,12	0,0312	56 910,63	33 641,28
C10	605 700,00	0,06	0,13251	302 000,00	0,13	0,10023	31 832,57	40 202,95
C11	42 000,00	0,1	0,203651	20 500,00	0,17	0,00043	3 464,54	3 798,75
<b>Iš viso</b>	<b>13 065 700,00</b>			<b>30 252 500,00</b>			<b>403 689,08</b>	<b>5 842 519,20</b>

Padarytos prielaidos:  $W_{Ai}(1) = 0$ ,  $W_{Di}(1) = 0$ . Verslo klasterio veiklos efektyvumui nustatyti pritaikyta (29) formulė.  
Verslo klasterio veiklos efektyvumas:  $E(1) = 0,144193625$ .

	Pradinė turto vertė ( <i>Initial Asset Value, <math>V_i</math></i> ), Eur	Turto grąžos norma ( <i>Rate of Return of Asset, <math>\mu_i</math></i> $\bar{V}_i$ )	Turto grąžos normos kintamumas ( <i>Volatility of Rate of Return of Asset, <math>\sigma_i</math></i> $\bar{V}_i$ )	Turto vertės pokytis ( <i>Change of Asset Value</i> ), Eur
C1	25 000,00	0,21	0,0025	5 841,86
C2	440 000,00	-0,098863636	0,01986	-41 497,46
C3	5 520 000,00	0,051304348	0,034	287 232,99
C4	90 000,00	-0,048333333	0,067	-4 438,81
C5	505 000,00	0,1	0,12694	48 632,74
C6	1 130 000,00	0,060973451	0,085	66 712,94
C7	33 640 000,00	0,151498216	0,07	5 406 922,01
C8	186 500,00	0,006514745	0,06	881,38
C9	811 500,00	-0,16284658	0,043275	-122 596,33
C10	907 700,00	0,003214719	0,13251	-5 037,08
C11	62 500,00	-0,01144	0,203651	-1 979,04
<b>Iš viso</b>	<b>43 318 200,00</b>			<b>5 640 675,20</b>

Padarytos prielaidos:  $W_{T_i}(1) = 0$ . Verslo klasterio veiklos efektyvumui nustatyti pritaikyta (28) formulė. Verslo klasterio veiklos efektyvumas:  $E(1) = 0,130214903$ . Vidutinė svertinė verslo klasterio nario turto grąžos norma siekia 0,122989136. Todėl klasterio veiklos sinerģiją apibūdinanti grąžos normos dalis yra 0,007225767, t.y. atitinka teigiamą sinerģijos efektą.

	Pradinė turto vertė (angl. <i>Initial Asset Value, <math>V_i</math></i> ), Eur	Turto grąžos norma (angl. <i>Rate of Return of Asset, <math>\mu_i</math></i> $\bar{V}_i$ )	Turto grąžos normos kintamumas (angl. <i>Volatility of Rate of Return of Asset, <math>\sigma_i</math></i> $\bar{V}_i$ )	Turto vertės pokytis (angl. <i>Change of Asset Value</i> ), Eur
C1	25 000,00	0,21	0,0025	5 764,85
C2	440 000,00	-0,098863636	0,01986	-49 333,65
C3	5 520 000,00	0,051304348	0,034	93 105,93
C4	90 000,00	-0,048333333	0,067	-9 983,58
C5	505 000,00	0,1	0,12694	-17 367,74
C6	1 130 000,00	0,060973451	0,085	-30 804,46
C7	33 640 000,00	0,151498216	0,07	2 767 108,77
C8	186 500,00	0,006514745	0,06	-10 030,87
C9	811 500,00	-0,16284658	0,043275	-151 772,78
C10	907 700,00	0,003214719	0,13251	-117 062,81
C11	62 500,00	-0,01144	0,203651	-13 130,21
<b>Iš viso</b>	<b>43 318 200,00</b>			<b>2 466 493,45</b>

Padarytos prielaidos:  $W_{T_i}(1) = -1$ . Verslo klasterio veiklos efektyvumui nustatyti pritaikyta (29) formulė. Verslo klasterio veiklos efektyvumas:  $E(1) = 0,056938965$ . Vidutinė svertinė verslo klasterio nario turto grąžos norma siekia 0,122989136. Todėl klasterio veiklos sinerģiją apibūdinanti grąžos normos dalis yra 0,007225767, t.y. atitinka teigiamą sinerģijos efektą.

	Pradinė turto vertė (angl. <i>Initial Asset Value, <math>V_i</math></i> ), Eur	Turto grąžos norma (angl. <i>Rate of Return of Asset, <math>\mu_i</math></i> $\bar{V}_i$ )	Turto grąžos normos kintamumas (angl. <i>Volatility of Rate of Return of Asset, <math>\sigma_i</math></i> $\bar{V}_i$ )	Turto vertės pokytis (angl. <i>Change of Asset Value</i> ), Eur
C1	25 000,00	0,21	0,0025	6 229,80
C2	440 000,00	-0,098863636	0,01986	105,24
C3	5 520 000,00	0,051304348	0,034	1 363 341,44
C4	90 000,00	-0,048333333	0,067	29 609,45
C5	505 000,00	0,1	0,12694	539 403,88
C6	1 130 000,00	0,060973451	0,085	700 480,65
C7	33 640 000,00	0,151498216	0,07	21 770 219,90
C8	186 500,00	0,006514745	0,06	66 438,40
C9	811 500,00	-0,16284658	0,043275	43 820,66
C10	907 700,00	0,003214719	0,13251	843 224,47
C11	62 500,00	-0,01144	0,203651	105 043,78
Iš viso	<b>43 318 200,00</b>			<b>25 467 917,67</b>

Padarytos prielaidos:  $W_{T^k}(1) = 5$ . Verslo klasterio veiklos efektyvumui nustatyti pritaikyta (29) formulė.

Verslo klasterio veiklos efektyvumas:  $E(1) = 0,587926499$ .

Vidutinė svertinė verslo klasterio nario turto grąžos norma siekia 0,122989136. Todėl klasterio veiklos sinergiją apibūdinanti grąžos normos dalis yra 0,007225767, t.y. atitinka teigiamą sinergijos efektą.

	Pradinė turto vertė (angl. <i>Initial Asset Value, <math>V_i</math></i> ), Eur	Turto grąžos norma (angl. <i>Rate of Return of Asset, <math>\mu_i</math></i> $\bar{V}_i$ )	Turto grąžos normos kintamumas (angl. <i>Volatility of Rate of Return of Asset, <math>\sigma_i</math></i> $\bar{V}_i$ )	Turto vertės pokytis (angl. <i>Change of Asset Value</i> ), Eur
C1	25 000,00	0,21	0,0025	5 458,73
C2	440 000,00	-0,098863636	0,01986	-79 167,49
C3	5 520 000,00	0,051304348	0,034	-620 641,84
C4	90 000,00	-0,048333333	0,067	-28 794,82
C5	505 000,00	0,1	0,12694	-211 522,33
C6	1 130 000,00	0,060973451	0,085	-347 625,24
C7	33 640 000,00	0,151498216	0,07	-6 124 099,12
C8	186 500,00	0,006514745	0,06	-47 684,46
C9	811 500,00	-0,16284658	0,043275	-256 634,11
C10	907 700,00	0,003214719	0,13251	-442 345,63
C11	62 500,00	-0,01144	0,203651	-40 638,33
Iš viso	<b>43 318 200,00</b>			<b>-8 193 694,65</b>

Padarytos prielaidos:  $W_{T^k}(1) = -5$ . Verslo klasterio veiklos efektyvumui nustatyti pritaikyta (29) formulė.

Verslo klasterio veiklos efektyvumas:  $E(1) = -0,189151319$ .

Vidutinė svertinė verslo klasterio nario turto grąžos norma siekia 0,122989136. Todėl klasterio veiklos sinergiją apibūdinanti grąžos normos dalis yra 0,007225767, t.y. atitinka teigiamą sinergijos efektą.



	Pradinė turto vertė (angl. <i>Initial Asset Value, V<sub>i</sub></i> ), Eur	Turto grąžos norma (angl. <i>Rate of Return of Asset, miu V<sub>i</sub></i> )	Turto grąžos normos kintamumas (angl. <i>Volatility of Rate of Return of Asset, sigma V<sub>i</sub></i> )	Turto vertės pokytis (angl. <i>Change of Asset Value</i> ), Eur
C1	25 000,00	0,21	0,0025	6 622,62
C2	440 000,00	-0,098863636	0,01986	46 051,16
C3	5 520 000,00	0,051304348	0,034	2 638 858,00
C4	90 000,00	-0,048333333	0,067	77 206,88
C5	505 000,00	0,1	0,12694	1 465 222,08
C6	1 130 000,00	0,060973451	0,085	1 669 885,67
C7	33 640 000,00	0,151498216	0,07	44 990 844,92
C8	186 500,00	0,006514745	0,06	154 931,13
C9	811 500,00	-0,16284658	0,043275	250 438,66
C10	907 700,00	0,003214719	0,13251	2 488 624,84
C11	62 500,00	-0,01144	0,203651	401 321,46
<b>Iš viso</b>	<b>43 318 200,00</b>			<b>54 190 007,42</b>

Padarytos prielaidos:  $W_T(1) = 10$ . Verslo klasterio veiklos efektyvumui nustatyti pritaikyta (29) formulė.

Verslo klasterio veiklos efektyvumas:  $E(1) = 1,250975512$ .

Vidutinė svertinė verslo klasterio nario turto grąžos norma siekia 0,122989136. Todėl klasterio veiklos sinergiją apibūdinanti grąžos normos dalis yra 0,007225767, t.y. atitinka teigiamą sinergijos efektą.

	Pradinė turto vertė (angl. <i>Initial Asset Value, V<sub>i</sub></i> ), Eur	Turto grąžos norma (angl. <i>Rate of Return of Asset, miu V<sub>i</sub></i> )	Turto grąžos normos kintamumas (angl. <i>Volatility of Rate of Return of Asset, sigma V<sub>i</sub></i> )	Turto vertės pokytis (angl. <i>Change of Asset Value</i> ), Eur
C1	25 000,00	0,21	0,0025	5 080,37
C2	440 000,00	-0,098863636	0,01986	-113 276,62
C3	5 520 000,00	0,051304348	0,034	-1 386 583,00
C4	90 000,00	-0,048333333	0,067	-46 217,60
C5	505 000,00	0,1	0,12694	-349 429,10
C6	1 130 000,00	0,060973451	0,085	-618 507,02
C7	33 640 000,00	0,151498216	0,07	-14 249 872,37
C8	186 500,00	0,006514745	0,06	-83 662,92
C9	811 500,00	-0,16284658	0,043275	-364 529,59
C10	907 700,00	0,003214719	0,13251	-667 793,52
C11	62 500,00	-0,01144	0,203651	-54 603,03
<b>Iš viso</b>	<b>43 318 200,00</b>			<b>-17 929 458,30</b>

Padarytos prielaidos:  $W_T(1) = -10$ . Verslo klasterio veiklos efektyvumui nustatyti pritaikyta (29) formulė.

Verslo klasterio veiklos efektyvumas:  $E(1) = -0,413901277$ .

Vidutinė svertinė verslo klasterio nario turto grąžos norma siekia 0,122989136. Todėl klasterio veiklos sinergiją apibūdinanti grąžos normos dalis yra 0,007225767, t.y. atitinka teigiamą sinergijos efektą.



	Pradinė turto vertė (angl. <i>Initial Asset Value, V<sub>-i</sub></i> ), Eur	Turto grąžos norma (angl. <i>Rate of Return of Asset, miu V̄</i> )	Turto grąžos normos kintamumas (angl. <i>Volatility of Rate of Return of Asset, sigma V̄</i> )	Turto vertės pokytis (angl. <i>Change of Asset Value</i> ), Eur
C1	25 000,00	0,21	0,0025	14 601,73
C2	440 000,00	-0,098863636	0,01986	2 463 621,07
C3	5 520 000,00	0,051304348	0,034	168 488 510,36
C4	90 000,00	-0,048333333	0,067	69 420 412,26
C5	505 000,00	0,1	0,12694	180 366 012 599,18
C6	1 130 000,00	0,060973451	0,085	5 880 437 482,67
C7	33 640 000,00	0,151498216	0,07	42 786 509 415,09
C8	186 500,00	0,006514745	0,06	75 408 542,48
C9	811 500,00	-0,16284658	0,043275	51 376 165,02
C10	907 700,00	0,003214719	0,13251	513 287 886 298,68
C11	62 500,00	-0,01144	0,203651	42 301 555 288 161,90
<b>Iš viso</b>	<b>43 318 200,00</b>			<b>43 044 243 305 810,40</b>

Padarytos prielaidos:  $W_{T(1)} = 100$ . Verslo klasterio veiklos efektyvumui nustatyti pritaikyta (29) formulė.

Verslo klasterio veiklos efektyvumas:  $E(1) = 993675,7138$ .

Vidutinė svartinė verslo klasterio nario turto grąžos norma siekia 0,122989136. Todėl klasterio veiklos sinerģiją apibūdinanti grąžos normos dalis yra 0,007225767, t.y. atitinka teigiamą sinerģijos efektą.

	Pradinė turto vertė (angl. <i>Initial Asset Value, V<sub>-i</sub></i> ), Eur	Turto grąžos norma (angl. <i>Rate of Return of Asset, miu V̄</i> )	Turto grąžos normos kintamumas (angl. <i>Volatility of Rate of Return of Asset, sigma V̄</i> )	Turto vertės pokytis (angl. <i>Change of Asset Value</i> ), Eur
C1	25 000,00	0,21	0,0025	-980,34
C2	440 000,00	-0,098863636	0,01986	-385 308,20
C3	5 520 000,00	0,051304348	0,034	-5 326 193,65
C4	90 000,00	-0,048333333	0,067	-89 894,68
C5	505 000,00	0,1	0,12694	-504 998,30
C6	1 130 000,00	0,060973451	0,085	-1 129 756,51
C7	33 640 000,00	0,151498216	0,07	-33 604 393,82
C8	186 500,00	0,006514745	0,06	-186 035,53
C9	811 500,00	-0,16284658	0,043275	-802 406,12
C10	907 700,00	0,003214719	0,13251	-907 698,41
C11	62 500,00	-0,01144	0,203651	-62 500,00
<b>Iš viso</b>	<b>43 318 200,00</b>			<b>-43 000 165,55</b>

Padarytos prielaidos:  $W_{T(1)} = -100$ . Verslo klasterio veiklos efektyvumui nustatyti pritaikyta (29) formulė.

Verslo klasterio veiklos efektyvumas:  $E(1) = -0,992658179$ .

Vidutinė svartinė verslo klasterio nario turto grąžos norma siekia 0,122989136. Todėl klasterio veiklos sinerģiją apibūdinanti grąžos normos dalis yra 0,007225767, t.y. atitinka teigiamą sinerģijos efektą.

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

**Laura Gudelytė**

**INTEGRUOTAS VERSLO KLASTERIŲ VEIKLOS  
EFEKTYVUMO VALDYMAS**

Mokslo daktaro disertacijos santrauka  
Socialiniai mokslai, vadyba (03S)

Vilnius, 2018

Mokslo daktaro disertacija rengta 2014-2018 metais Mykolo Romerio universitete pagal Vytauto Didžiojo universitetui su Klaipėdos universitetu, Aleksandro Stulginskio universitetu, Mykolo Romerio universitetu ir Šiaulių universitetu Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. birželio 8 d. įsakymu Nr. V-1019 suteiktą doktorantūros teisę.

Mokslinė vadovė:

prof. dr. Aelita Skaržauskienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

Mokslo daktaro disertacija ginama Vytauto Didžiojo universiteto, Klaipėdos universiteto, Aleksandro Stulginskio universiteto, Mykolo Romerio universiteto ir Šiaulių universiteto vadybos mokslo krypties taryboje:

**Pirmininkas:** prof. dr. Vainius Smalskys (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

**Nariai:**

prof. dr. Vilma Atkočiūnienė (Aleksandro Stulginskio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S);

prof. dr. Giedrius Jucevičius (Vytauto Didžiojo universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S);

prof. dr. Birutė Mikulskienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S);

doc. dr. Andrius Stasiukynas (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba 03 S).

Mokslo daktaro disertacija ginama viešame Vadybos mokslo krypties tarybos posėdyje 2018 m. gruodžio 18 d. 13 val. Mykolo Romerio universiteto I-414 aud.

Adresas: Ateities g. 20, LT-08303 Vilnius.

## ĮVADAS

**Tiriamąo darbo aktualumas.** Kaip viena iš pagrindinių klasterių politikos priemonių vertinimu turi būti nustatoma, kiek efektyviai naudojami ištekliai ir ar gautas tinkamas rezultatas bei kokios veiklos perspektyvos ateityje. Klasterio veikla nėra vienas iš ekonominio vystymosi rodiklių, tačiau yra vienas iš esminių valstybės ekonomikos ar atskiro sektoriaus ar įmonės konkurencingumą ir jo didinimą įtakančių veiksnių. Tokie bendri pranašumai būdingi verslo įmonės išoriniams veiklos aspektams, tačiau verslo klasteriui kaip įmonių rinkiniui tai yra vidinis veiksnys, galintis apimti, pvz., bendrą darbo jėgos specializuotų įgūdžių vystymą, mokslinių tyrimų plėtrą (verslo įmonėje ar mokslo institucijoje) ir kitų formų intelektą, būdingą konkrečiam verslo klasteriui. Klasterių politikai būdingas siekis didinti kolektyvinį intelektą sutelkiant dėmesį verslo įmonių bendrų konkurencinių pranašumų vystymui, t.y. bendrai vystyti išteklius, padedančius pagerinti klasterio įmonių konkurencingumą dėl jų veiklos klasteryje, kadangi veikdamos atskirai įmonės gali neturėti išteklių ar pakankamos verslo paskatos tobulėti pavieniui arba kartu (Raines, 2002; Stalgienė, Paunksnienė, 2009; Garone ir kt. 2012; Zakharova ir kt. 2015). Inovacijas kuriančio verslo klasterio veiklos efektyvumo vertinimas, kuris yra viena iš svarbiausių veiklos valdymo dalių, nuo kurios priklauso tolesni sprendimai ir veiksmai, susijęs su poreikiu įvertinti inovacijų plėtrą, atitinkamos politikos veiksmingumą, taip pat - siekiu nustatyti verslo klasterio veiklai reikšmingiausią įtaką darančius veiksnius ir jų pokyčius bei naujus rizikos šaltinius. Kadangi verslo klasteriui būdingi panašūs vadybos metodai kaip ir kitoms verslo įmonėms (atsižvelgiant į vienus pagrindinių uždavinių, susijusių su gražos normos ir rizikos vertinimu bei valdymu), šioje disertacijoje daugiau dėmesio skiriama apibūdinti tokią veiklos vertinimo metodiką, kuri suteiktų daugiau galimybių kiekybiškai atsižvelgti į su inovacijų kūrimu ir diegimu verslo klasteriuose susijusią riziką tinklaveikos sąlygomis. Kita vertus, apibendrintu veiklos efektyvumo vertinimo metodu bei rizikos vertinimu pagrįstas požiūris siūlomas ir sprendimų priėmimui bei kitiems verslo klasterių vadybos uždaviniams spręsti. Be to, nemažai daliai klasterių vertinimo metodų, taip pat ir klasterių vystymo politikai, būdingas teikiamas didžiulis dėmesys augimui ir jo greičiui, tačiau taip ne visais atvejais atsižvelgiama į svarbias klasterių veiklos ir vystymosi kokybines charakteristikas. Sėkmingais laikomi konkurencingi tarptautinėse rinkose verslo klasteriai, kurių veikla yra tvari (Raines, 2002).

Tačiau atskirų subjektų tarpusavio bendradarbiavimo sąsajų kiekybinis vertinimas yra vis dar ir iki galo neišspręstas uždavinys, kuris modeliuojamas kiekybiniais metodais, taip pat ir pasitelkiant ekspertinį vertinimą. Kiekybinių metodų taikymas iš esmės pagrįstas statistiniais duomenimis ir atsitiktinių procesų modeliavimu. Taikomojo pobūdžio uždaviniuose iškyla tinkamo atsitiktinių procesų teorijos sąvokų interpretavimo problemų, kurios iš dalies sprendžiamos ekspertiniu vertinimu. Kita vertus, ekspertiniam vertinimui būdingi netikslumai dėl subjektyvių priešasčių, taigi atsiranda poreikis eliminuoti arba minimizuoti tokio pobūdžio riziką. Be to, vertinant inovacijas kuriančio verslo klasterio veiklos efektyvumą, neretais atvejais nepakanka anketinių duomenų ir ekspertinio jų vertinimo, kadangi taip dažniausiai nėra atsižvelgiama į organizacijos veiklos riziką, neretais atvejais remiamasi tik daline informacija, be to, tokiam vertinimui būdingas subjektyvumas.

Vadybos požiūriu inovacijas kuriančių klasterių veiklos vertinimas svarbus siekiant pagrįsti sprendimus, susijusius su organizacijos valdymu ir vystymusi. Tokių klasterių specifika ir didesnis nei kitais atvejais veiklos rizikingumo lygis lemia poreikį, kad valdymo sprendimai būtų kuo išsamiau pagrįsti.

**Egzistuoja neišspręsta problema**, susijusi su kokybinių charakteristikų vertinimu taikant statistinius metodus. Iki šiol vertinant organizacijų efektyvumą ir rizikos poveikį bei mastą, trūksta galimybių objektyviai ir tiksliai kiekybiškai įvertinti potencialios reputacijos, verslo subjektų tarpusavio susietumo, teisinės rizikos mastą ir kitus veiksnius, kurie daro reikšmingą įtaką verslo subjekto veiklai.

Tokios sunkiai kiekybiniais metodais apibūdinamos problemos, susijusios su naujais ir nestebimais veiksniais, iš dalies šioje disertacijoje sprendžiamos į veiklos efektyvumo vertinimo modelį įtraukiant stochastinius elementus, apibūdinančius riziką (pvz., Wienerio<sup>9</sup> procesą). Tačiau be teigiamų kokybinio (ekspertinio) vertinimo savybių kokybinis verslo klasterių veiklos vertinimas iš esmės yra pagrįstas nuomonėmis, iš dalies subjektyviu išankstiniu nusistatymu, taip pat įprastų finansinių ir kitų veiklos ataskaitų duomenimis sukuriant atitinkamus indeksus, kuriems ekspertiškai nustatomi parametrų santykiniai svertiniai koeficientai, ir šis ekspertinis vertinimas nėra pakankamai pagrįstas. Kokybinio vertinimo problemos analizuojamos, pvz., Desurvire ir kt. (1992) darbe. Nepaisant fakto, kad kokybinio vertinimo metodikoje atskirų veiksmų reikšmingumą apibrėžiančių koeficientų reikšmės nustatomos ekspertiškai, šiuose tyrimuose nėra analizuojama, kaip remiantis statistine informacija, optimizuoti atskirų veiksmų reikšmingumo nustatymą.

Kiekybiniais metodais pagrįstas klasterio veiklos efektyvumo atsižvelgiant į vidaus ir išorės atsitiktinius veiksmus vertinimas bei valdymas išlieka aktualus ir mokslinė, ir praktinė problema. Praktinė šio mokslinio darbo reikšmė yra sietina su kiekybiniu vadybinių reiškinų vertinimu ir valdymo sprendimų pagrįstumu. Pažangių organizacijų veikloje egzistuoja poreikis aktyviai reaguoti į vidinių ir išorinių procesų pokyčius atsižvelgiant ne tik į esamą padėtį, bet ir siekiant įvertinti galimų pokyčių įtaką. Kiekybiniais metodais pagrįsta klasterio veiklos efektyvumo vertinimo metodika visų pirma reikalinga siekiant kurti kompleksinius (taip pat ir automatizuotus) veiklos valdymo metodus, padėtų operatyviai efektyvinti klasterių kontrolę ir valdymą bei statistiniais metodais pagrįsti sprendimų priėmimą. Išsamus ir objektyvus, kiekybiniais metodais grindžiamas klasterių veiklos vertinimas tinkamai atsižvelgiant į įvairius vidaus bei išorės veiksmus svarbus ir jų veiklos išorės finansuotojams, pvz., rizikos kapitalo fondams.

Gana nedaug mokslinių darbų skirta išsamesnei klasterių veiklos efektyvumo vertinimo analizei kompleksiai atsižvelgiant į vidaus bei išorės rizikos veiksmus bei jų pokyčius. Dažniausiai tyrimai apsiriboja problemų konstatavimu (Jucevičius ir kt., 2012; Giedraitytė, Raipa, 2012; Skaržauskienė ir kt., 2014; Davis ir kt., 2006; Chatterji ir kt., 2014), atskirų rizikos veiksmų vertinimu (Davis ir kt., 2006; Wolpe, Robbins, 2015), o išsamus kiekybiniais metodais pagrįstas vertinimas iš esmės nėra taikomas. Užsienio autorių darbuose (Raines, (2002); Chatterji ir kt., (2014); Di ir kt., (2015); Vuolle ir kt., (2014), ir t.t.), verslo klasterių veikla dažnai analizuojama inovacijų politikos ir inovacijų skatinimo kontekste, todėl neretai klasterio veikla siejama su pačia inovacijų politika. Šiuose darbuose taikomas

9 Norbert Wiener (1894 m. lapkričio 26 d. – 1964 m. kovo 18 d) – amerikiečių matematikas.

verslo klasterio veiklos vertinimas balais, ir ekspertinis vertinimas, mažiau dėmesio skiriama inovacijas kuriančių verslo klasterių veiklos sinergijos tyrimui. Marešová ir kt. (2014) analizavo verslo klasterių iniciatyvų efektyvumą taikydami daugiakriterinisu metodus, tačiau ir šiuo atveju nebuvo akcentuota ir išskirta verslo klasterių išorinė rizika ar sisteminė rizika. Mukhiddini ir Bobojonov (2014) klasterio veiklos efektyvumui vertinti pasiūlė taikyti sudėtinį indeksą, kuriuo atsižvelgiama į keletą įmonių finansinių rodiklių, nustatomų naudojant finansinių ataskaitų duomenis, tačiau neatsižvelgiama į riziką.

Vertinant koreliacijos riziką dar nėra sukurta patikimų, stabilių ir užtikrinančių aiškių kiekybinių keleto skolininkų susietumo interpretavimą metodų, padedančių kiekybiškai įvertinti keleto portfelio ar kitokio rinkinio komponentų koreliuotumo lygį (Skaržauskienė ir kt., 2014, Valužis, 2008). Kiekybinis verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimas dar nėra pakankamai pažengęs į priekį lyginant su kitais efektyvumo vertinimo metodais ir su matematikos mokslo teikiamomis galimybėmis.

Klasterių studijos (2012) Klasterių plėtros skatinimo 2013-2020 m. priemonių plane 1.1.3 punkte yra numatyta sukurti klasterių vertinimo rodiklių ir stebėsenos sistemą (žr. Jucevičius ir kt., 2012). Galima teigti, kad Lietuvoje tai naujas, iki šiol kiekybiniais metodais arba nenagrinėtas, arba tik simboliškai analizuotas dalykas. Kita problema, susijusi su veiklos efektyvumo vertinimu, yra tai, kad taikant finansinių sandorių efektyvumo vertinime įprastą efektyvumo nustatymo metodiką (pvz., nustatant pelningumą), ne visais atvejais atsižvelgiama į rizikos veiksnius, todėl tokie vertinimai nėra pakankamai išsamūs ir nesudaro pakankamų galimybių gauti objektyvias išvadas.

Disertacijoje analizuojama **mokslinė problema** – verslo klasterio veiklos efektyvumo valdymas atsižvelgiant į vidinių ir išorinių atsitiktinių veiksnių poveikį bei klasterio tinkla-veiklą ir struktūrą.

**Tyrimo objektas** – inovacijas kuriančio verslo klasterio veikla.

**Tyrimo tikslas** – sukurti integruotą verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo sistemą.

#### **Tyrimo uždaviniai:**

1. Atlikti mokslinės literatūros, susijusios su verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimu bei modeliavimo teoriniais rezultatais, analizę.
2. Ištirti ir kiekybiškai apibūdinti verslo klasterio veiklos efektyvumo, optimalumo ir sisteminės rizikos sąryšius.
3. Ištirti ir kiekybiškai apibūdinti verslo klasterio veiklos sinergiją ir jos struktūrą.
4. Ištirti informacijos asimetrijos įtaką verslo klasterio veiklai ir sisteminėi rizikai.
5. Sudaryti ekspertų apklausos anketą, pagrįsti kiekybinio tyrimo metodologiją, parengti ir patikrinti ekspertinio vertinimo klausimyno tinkamumą verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimo metodikų tyrimui bei empiriškai patikrinti verslo klasterių veiklos efektyvumą lemiančius veiksnius.
6. Remiantis atlikta literatūros analize bei empirinio tyrimo rezultatais, pateikti integruoto verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo modelį ir išanalizuoti šios sistemos taikymo galimybes.

### **Ginamieji teiginiai:**

1. Verslo klasterio veiklos efektyvumui reikšmingą įtaką daro vidiniai ir išoriniai rizikos veiksniai, todėl prasminga analizuojant tokių klasterių veiklos efektyvumą taikyti atsitiktinei tinklaveikai būdingas skaitines charakteristikas, atitinkančias efektyvumą, apibrėžiamą finansų matematikos terminais.
2. Verslo klasterio sinergijos efektą lemia jo struktūra, kurią apibūdina įvairaus pobūdžio bendradarbiavimas ir tinklaveika bei daro įtaką inovacijų klasterio veiklos efektyvumo vertinimui.
3. Verslo klasterio sinergijos efektas yra ne tik pozityvi klasterio veiklos rezultatų pasekmė, bet ir kartu su informacijos asimetrija daro reikšmingą įtaką klasterio sisteminei rizikai.
4. Verslo klasterio veiklos efektyvumui daro įtaką dėl tinklaveikos ir bendradarbiavimo atsirandanti informacijos asimetrija, sinergija, taip pat – ir sisteminė rizika, kuriai reikšmingą įtaką daro ir atsitiktiniai reiškiniai. Todėl integruotą klasterių veiklos efektyvumo valdymo sistemą sudaro veiklos efektyvumo vertinimas, sisteminės rizikos vertinimas ir sprendimai bei veiksmai, kuriuos lemia vertinamų dydžių raida.

### **Tyrimo metodika:**

1. Siekiant nustatyti verslo klasterio bendrą efektyvumą taikomi finansų matematikos modeliai, pagrįsti atsitiktinių procesų teorijos ir matematinės statistikos metodais. Taip pat šie modeliai gali būti taikomi siekiant įvertinti, ar klasterio veikla bus sėkminga, ar ne, ar sukurtas inovacinis produktas bus pelningas, ar ne ir analizuojant panašius uždavinius (Baltagi, 2008; Hingley, Nicolas, 2006).
2. Klasterio narių tarpusavio susietumo ir poveikio lygiui vertinti taikomi tinklaveikos (angl. *networking approach*) metodai (sprendžiamas entropijos dėl informacijos trūkumo minimizavimo uždavinys, nustatomos kitos tinklaveikos charakteristikos:
  - hipotetinis atstumas atsižvelgiant į klasterio narių tarpusavio išipareigojimų vertę,
  - hipotetinis atskiro klasterio nario reikšmingumas,
  - klasterio sisteminės rizikos koncentracija,
  - kiti rodikliai, apibūdinantys klasterio narių tarpusavio susietumą ir priklausomybę.Verslo klasterio sisteminės rizikos vertinimas pagrįstas tinklaveikos modeliavimui pritaikyta metodika, taikoma, pvz., bankų sektoriui ir kitais vertinimo tikslais (Cont ir kt., 2010; Degryse, Nguyen, 2004; Gudelytė, 2014; Hellwig, 2008; Pritsker, 2000; Upper, Worms, 2002).
3. Apibendrintų verslo klasterių veiklos efektyvumo indikatorių kūrimas atsižvelgiant į klasterio veiklos rezultatus ir į išorės veiksnių (pvz., šalies BVP, infliacijos lygio, palūkanų normų lygio, valiutų kursų lygio, korupcijos lygio ir pan.) pokyčius.
4. Ekspertų apklausos anketa patalpinta interneto svetainėje <http://www.e-apklausa.lt/>. Apklausoje rezultatai apdoroti ir jų statistinis tyrimas atliktas naudojantis IBM SPSS programine įranga.

Siekiant įvykdyti disertacijos tikslą ir pasiekti uždavinius darbe taikoma: mokslinės literatūros analizei – mokslinių šaltinių analizė, sintezė ir apibendrinimas; teoriniams sprendimams pagrįsti ir juos aprobuoti – hipotetinis modeliavimas, kiekybiniai matematiniai ir statistiniai tyrimo metodai. Taikomi esamų mokslinių įžvalgų ir atliktų empirinių tyrimų analizė bei sintezė, loginė analizė ir abstrahavimo metodai. Empiriniam tyrimui atlikti pasitelktas anketinės apklausos metodas.

#### **Tyrimo ir taikomų metodų apribojimai:**

Didžiausi tiriamojo darbo ir taikomų metodų apribojimai yra susiję su verslo klasterių ir jų narių veiklos duomenų konfidencialumu ir trūkumu. Siūlomi kiekybiniai metodai vertinti veiklos efektyvumą, sisteminę riziką ir nustatant sinergijos efektą bei apibūdinant sinergijos struktūrą gali būti taikomi tuo atveju, kai pateikiama detali informacija apie visų klasterio narių tarpusavio įsipareigojimus, kurie išreiškiami finansiniais dydžiais.

#### **Mokslinis darbo naujumas ir reikšmingumas:**

1. Atlikus dokumentų analizę iširta informacijos asimetrijos įtaka verslo klasterių veiklos efektyvumui. Nustatyta, kad tai yra reikšmingas sisteminės rizikos šaltinis verslo klasteryje.
2. Pasiūlyta verslo klasterio veiklos sinergijos efekto interpretacija detalizuojant jo struktūrą pagal bendradarbiavimo specifiką klasterio viduje. Sinergija interpretuojama ir kaip verslo klasterio vienas iš sisteminės rizikos šaltinių.
3. Pasiūlyti būdai kiekybiniais metodais vertinti verslo klasterio sisteminę riziką ir kiekvieno verslo klasterio nario sisteminę reikšmingumą. Pasiūlytas matematiniais metodais pagrįstas rizikos matavimo modelis, kuriuo galima kiekybiškai įvertinti verslo klasterių atsparumą įvairiems nepalankiems išoriniams ekonominiams pokyčiams (pvz., staigiems valiutų kursų pokyčiams, kurio nors ekonomikos sektoriaus nuosmukiui ir pan.), t.y. išorės veiksnių įtakai.
4. Atlikus dokumentų analizę nustatyta, kad klasterių veiklos efektyvumo vertinimas atsižvelgiant į riziką yra palyginti mažai analizuotas, nėra nusistovėjusi pagrindinių rizikos veiksnių parametrizacija, ir kol kas nėra pakankamai patikimų metodikų, kurios suteiktų galimybę operatyviai ir patikimai išmatuoti klasterio efektyvumą, gyvavimo laiką ir kitas charakteristikas.
5. Atlikus mokslinės literatūros, susijusios su verslo klasterių rizikos modeliavimo teoriniais rezultatais, analizę ir įvertinus atliktus tyrimus rizikos ir klasterio efektyvumo kiekybinio vertinimo problemoms spręsti, identifikavus taikomų metodų pranašumus ir trūkumus, nustatytos svarbiausios šių modelių plėtojimo kryptys.
6. Atliktas mokslinis tyrimas suteikia galimybę padaryti postūmį verslo klasterių rizikos vertinimo metodikose.

#### **Disertacijos struktūra**

Disertacija sudaryta iš 3 skyrių, literatūros sąrašo ir 8 priedų. Disertacijos apimtis: 220 puslapių, 10 paveikslų ir 13 lentelių. Papildoma informacija pateikiama 8 prieduose.



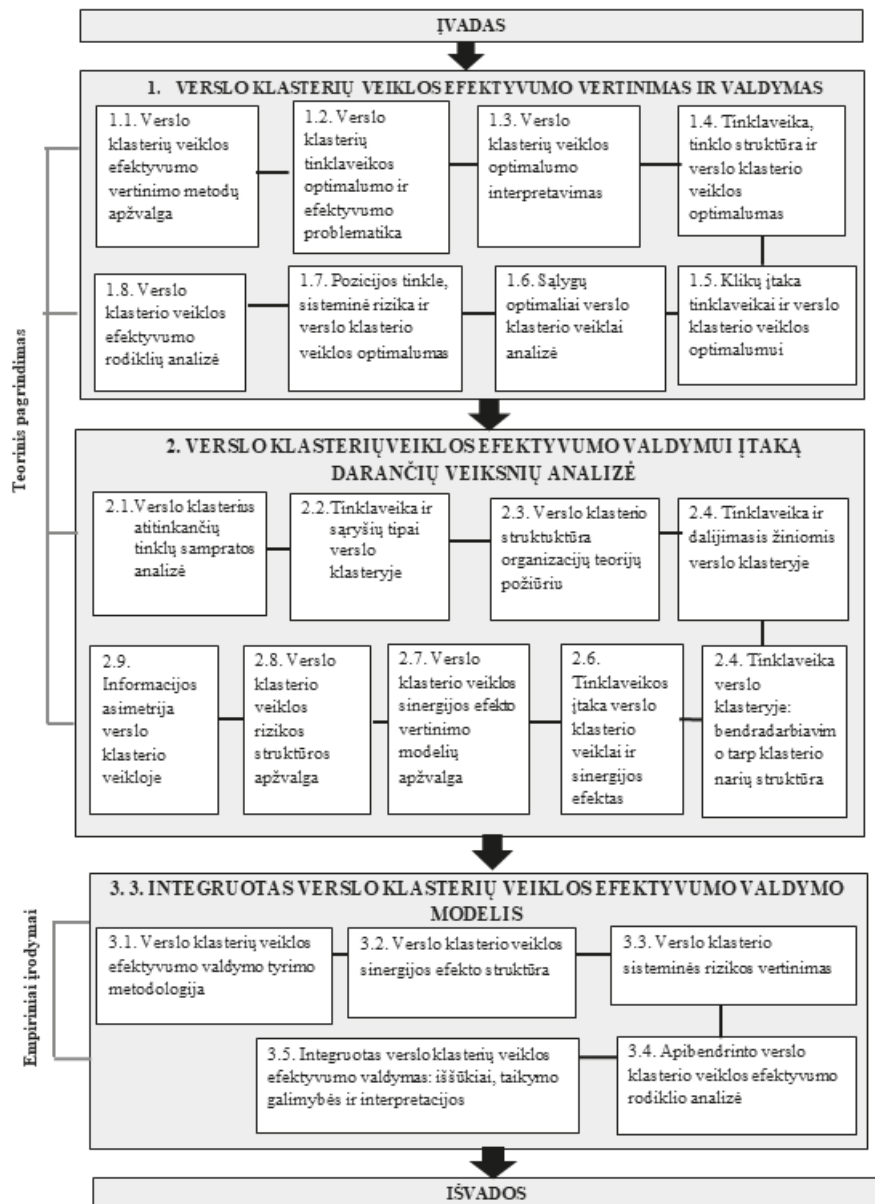
Disertacijos įvade aptariama analizuojamos temos aktualumas, iširtumas ir tiriamojo darbo problemos bei iššūkiai.

Pirmajame skyriuje skyriuje apibūdinami verslo klasterio veiklos efektyvumo ir optimalumo teoriniai aspektai, analizuojami sąryšiai tarp veiklos efektyvumo ir optimalumo, pateikta analizė, kokią įtaką klasterio veiklos efektyvumui turi verslo klasterio struktūra ir su ja susijusi sisteminė rizika.

Antrajame skyriuje pateikiama organizacijų tinklaveikos teorijos elementų apžvalga, iš-tirta verslo klasterio sinergijos struktūra ir jos savybės, sisteminės rizikos ir informacijos asimetrijos įtakos tinklaveika pagrįstoms organizacijoms analizė, aprašomi siūlomi vertinimo metodai.

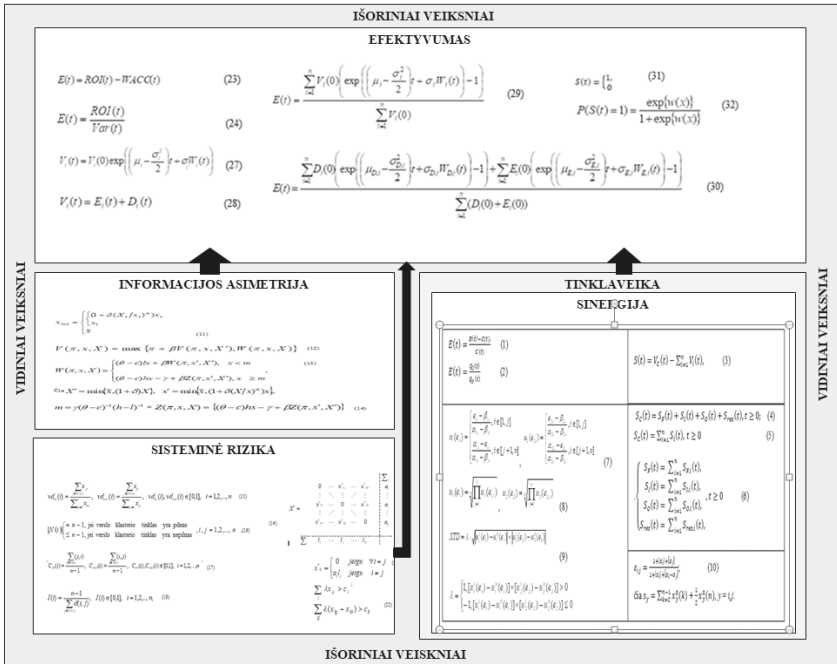
Trečiajame skyriuje pateiktas darbo autorės atliktas empirinis tyrimas, aptariami verslo klasterio integruotos valdymo sistemos elementai bei pasiūlomas integruotas verslo klasterių veiklos efektyvumo vertinimo modelis. Šiame skyriuje taip pat pateikiamos bendros atlikto tiriamojo darbo išvados.

## Disertacinio darbo loginė struktūra



Šaltinis: sudaryta autorės.

# Integruotas verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo modelis



Šaltinis: sudaryta autorės.

## Išvados:

- Atskirų klasterio narių siekis dominuoti verslo klasteryje ir sustiprinti įtaką kitiems jo nariams bei maksimizuoti pelną gali lemti įvairių skirtumų ar net konfliktų tarp klasterio narių atsiradimą arba net sukelti grėsmę klasterio gyvybingumui. Tai reiškia, kad intensyvi konkurencija klasterio viduje ne tik skatina jos narių tobulėjimo pastangas, bet ir yra žalingų procesų organizacijai šaltinis, taip darydamas tiesioginę ir netiesiogiai įtaką viso klasterio inovacijų kūrimo ir komercializavimo proceso efektyvumui. Tokios galimos veiklos pasekmės yra sinergijos, informacijos asimetrijos ir sisteminės rizikos poveikio išdava. Todėl siekiant įvertinti verslo klasterio veiklą būtent dėl šių priežasčių prasminga taikyti apibendrintą veiklos efektyvumo sąvoką, pagrįstą stochastiniais metodais.
- Tyrėjai neapibendrina išvalgų apie verslo klasterių veiklos sinergijos struktūrą, nes kiekvienu atveju inovacijos kūrimas ir komercializavimas yra unikalūs. Disertacijoje siūlomas konceptualus sinergijos efekto apibendrinimas išsamiai apibūdinant jo struktūrą ir savybes.
- Teigiama sinergija yra veiksmingai suderintos inovacijų klasterių veiklos bei palankių išorinių aplinkybių rezultatas. Būtina sėkmingos klasterių veiklos sąlyga yra pakankamas klasterių narių tarpusavio pasitikėjimas ir gebėjimas kuo veiksmingiau

naudoti turimus išteklius, kad būtų galima papildyti kitus atskiro klasterio nario išteklius ir veiklą trūkstamais komponentais juos perimant iš kitų klasterio narių (t.y., dalijantis kapitalu). Nepaisant to, kad inovacijų klasteris dažnai nėra griežtai formaliai apibūdinama organizacija, veikianti kaip socialinis tinklas, sinergijai įtaką daro jo vidinė struktūra, koordinavimas ir vykdymas.

4. Verslo klasterio sukurta vertė dėl sinergijos efekto neturi adityvumo savybės. Disertacijoje siūlomas požiūris į sinergijos efekto kiekybinį vertinimą yra konceptualus, apibūdinantis sinergijos struktūrą, tačiau jis padeda atskirti pagrindines veiksmų sritis, kurios apibūdina inovacijų kūrimo verslo klasterio efektyvumą. Galima apibrėžti tik būtinas sąlygas teigiamam sinergijos efektui, tačiau nėra aišku, kokios inovacijų klasterio veiklos sąlygos būtų pakankamos. Labiausiai tai priklauso nuo bendradarbiavimo verslo klasteryje kokybės bei išorinių sąlygų.
5. Mokslinėje literatūroje sinergija gana retai interpretuojama kaip rizikos šaltinis (nes jis gali įgyti ir neigiamas reikšmes, be to, klasterio narių atžvilgiu ji turi adityvumo savybę, todėl atitinka kiekvieno klasterio nario reiškingumą kitiems), joje pateikiami deterministiniai sinergijos modeliavimo metodai, tačiau šis reiškinys neanalizuojamas taikant stochastinių procesų analizės metodus. Disertacijoje sinergija apibūdinama ir kaip klasterių veiklos rizikos šaltinis. Tolesni tyrimai galėtų būti sietini su sinergijos efekto, kaip stochastinių procesų išdavos, apibūdinimu, papildomu parametrizavimu, ypač modeliuojant jo struktūrą ir pobūdį bei priklausomybę nuo kitų veiksmų. Taip pat atsiranda naujų duomenų poreikis, kadangi esamomis sąlygomis neįmanoma statistiškai patikimai tikrinti sinergijos savybių, nes trūksta empirinių duomenų ir dėl to sudėtinga nustatyti sinergijos struktūrą.
6. Verslo rizikos kontekste intensyvi klasterio narių specializacija taip pat reiškia, kad jie prisiima didelę riziką, nes, jei technologija ar specializacija staiga taptų nereikalinga, tai reikštų šio ir galimai kitų aktyvių klasterio narių žlugimą.
7. Inovacijų klasterio veiklos optimalumo samprata nėra vienareikšmė ir nepaisant kai kurių bendrų požymių su kitais optimizavimo objektais bei uždaviniais, yra bendresnė už investicijų portfelio optimalumą (optimalaus pelningumo ir rizikos derinio), kuris gali būti taikomas ir įmonių finansų analizėje. Mokslinėje literatūroje taip pat nėra vienareikšmio supratimo apie tai, kokia klasterio struktūra suteikia palankiausias sąlygas pasiekti tikslus. Tačiau klasterių atveju svarbi optimalios veiklos savybė yra inovacijų sukūrimo ir komercializavimo trukmė, kurią apibendrintai modeliuoti yra arba neįmanoma arba itin sudėtinga, nes inovacijų sukūrimas ir komercializavimas kiekvienu atveju yra unikalus procesas. Kai kuriuose moksliniuose tyrimuose teigiama, kad inovacijų klasterių struktūra, grindžiama klikomis, kartu su didesnėmis klikoms priklausančių klasterio narių galimybės dalintis informacija reiškia didesnę informacijos koncentraciją ir didesnę homogeniškumo lygį tinkle. Išanalizavus aktualią mokslinę literatūrą galima daryti išvadą, kad vadybiniu požiūriu decentralizuota inovacijų klasterio struktūra su klikomis suteikia galimybę klasteriui operatyviau reaguoti į išorinės aplinkos pokyčius. Be to, persidengiančios klikos kartu su išorės partneriais suteikia galimybę verslo klasteriui veiksmingiau dalintis inovacijų kūrimui reikalinga informacija.

8. Siūlomas integruotas verslo klasterio efektyvumo valdymo modelis yra konceptualus ir apibendrintas. Konkrečiais atvejais turėtų būti konkretizuojamas sąlygų kompleksas, sinergijos struktūra (jei duomenys yra stebimi) ir pan., taip pat – nustatyta, kokia informacija turėtų būti stebima papildomai. Jame pateiktomis formulėmis atsižvelgiama į daugelį vidinių ir išorinių veiksnių, tačiau silpnai arba visai neatsižvelgiama į tokius atvejus, kai kinta patys tikslai ar pan., t.y., kai verslo klasterio veikloje atsiranda staigių struktūrinių pokyčių. Tokiais atvejais įmanomas modelio apibendrinimas taikant kitokius atsitiktinių procesų teorijos faktus (pvz., Lévy procesus).

#### **Disertacijos tyrimų rezultatai publikuoti:**

- Gudelytė, L., Navickienė, O.; Valentinatė, A. Socialinių reiškinių vertinimo indeksų sudarymo ypatumų ir problemų apžvalga. // Socialinės technologijos, 2014, 4(2), p. 401–413, ISSN 2029-7564.
- Gudelytė, L., Skaržauskienė, A. Assessment of collective intelligence::methodological problems and perspectives // Proceedings of the 14th European conference on research methodology for business and management studies: ECRM 2015: University of Malta Valletta, 11-12 June 2015 / edited by Frank Bezzina, Vincent Cassar. Reading: Academic Conferences and Publishing International Limited, 2015. ISSN 2049-0968, ISBN 9781910810118. p. 195-202.
- Gudelytė, L. On the impact of information asymmetry on evaluation and risk of cluster performance// Social Innovations: Theoretical and Practical Insights. ISSN 2029-7564 (online) Social Technologies 2015, 5(1), p. 32–43.
- Gudelytė, L., Valužis, M. On the evaluation of synergy and systemic risk in innovation creating business clusters. Proceedings of the 5th Business & Management Conference, Rome, ISBN 978-80-87927-34-2, IISES, p. 178-192.

#### **Dalyvavimas konferencijose:**

- Gudelytė, L., Skaržauskas, S. On the Efficiency and Optimality of Innovation Cluster Structure. Proceedings of the BS-LAB 5th Business Systems Laboratory International Symposium Cocreating Responsible Futures in the Digital Age: Exploring new paths towards economic, social and environmental Sustainability, 22-24 January 2018, Naples, Italy.
- Skaržauskienė, A., Mačiulienė, M., Gudelytė, L. Mapping Digital Co-Creation for Urban Communities and Public Places. Proceedings of the BS-LAB 5th Business Systems Laboratory International Symposium Cocreating Responsible Futures in the Digital Age: Exploring new paths towards economic, social and environmental Sustainability, 22-24 January 2018, Naples, Italy.
- Gudelytė, L., Valužis, M. On the Evaluation of Synergy and Systemic Risk in Innovation Creating Business Clusters. Proceedings of the 5th Business & Management Conference, 5-8 April, 2017, Rome, Italy, ISBN 978-80-87927-34-2, IISES.

- Gudelytė, L., Skaržauskienė, A. On the Modelling of Business Cluster Performance: Overview of Recent Approaches. Business Systems Laboratory 4<sup>th</sup> International Symposium, 26-27 August, 2016, Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania.
- Gudelytė, L. On the impact of information asymmetry on evaluation and risk of cluster performance// Social Innovations: Theoretical and Practical Insights (SOCIN 2015), 24-25 September, 2015, Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania.
- Gudelytė, L., Navickienė, O., Valentinaitytė, A. Overview of features and issues in designing evaluation indices for social phenomena, (SOCIN 2014), 23-24 October, 2014, Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania.
- Gudelytė, L., Navickienė, O. Overview of the assessment of the potential for collective intelligence and knowledge performance based on social technologies (SOCIN 2014), 23-24 October, 2014, Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania.

### **Monografija**

Ewart, J., Krzywosz-Rynkiewicz, B., Leichteris, E., Mačiulis, A., McLean, H., Mickūnas, A., Mikulskienė, B., Paražinskaitė, G., Paunksnienė, Ž., Pitrėnaitė-Žilėnienė, B., Rotomskienė, R., Skaržauskienė, A., Zalewska, A., Žalėnienė, I., Lange, M., Benas, B., Stasiukynas, A., **Gudelytė, L.**, Kalinauskas, M., Mačiulienė, M., Navickienė, O., Stokaitė, V., Tamošiūnaitė, R., Tvaronavičienė, A., Valys, T. Socialinės technologijos ir kolektyvinis intelektas (2015). Mykolo Romerio Universitetas, ISBN 978-9955-19-708-9. 628 p.

## GYVENIMO APRAŠYMAS

### Asmeninė informacija

Vardas, pavardė Laura Gudelytė  
E. paštas gudelyte.l@gmail.com

### Darbo patirtis

#### Pedagoginio darbo patirtis

**2006 – 2010** Vilniaus vid. mokykla „Lietuvių namai“  
Mokytoja (Matematika, Informatika, Ekonomika)

**2009 -2016** Mykolo Romerio universitetas Ekonomikos ir finansų fakultetas  
Matematinio modeliavimo katedros lektorė (Matematinė analizė,  
Taikomoji matematika, Tiesinė algebra, Finansų matematika,  
Diskrečioji matematika, Tikimybių teorija ir statistika)

**2011-2016** Socialinių mokslų kolegija  
Finansų katedros lektorė (Taikomoji matematika, Tiesinė algebra,  
Finansų matematika, Diskrečioji matematika, Tikimybių teorija ir  
statistika, Finansų valdymas, Bankų finansai ir jų valdymas,  
Valstybės finansai ir jų reguliavimas)

**2014 iki dabar** Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija,  
Tikslųjų mokslų katedros lektorė (Taikomoji matematika,  
Diskrečioji matematika, Tikimybių teorija ir statistika)

**2016 iki dabar** Vilniaus Gedimino technikos universitetas  
Finansų inžinerijos katedros lektorė (Verslo finansai;  
Rizikos ekonomika; Finansinės rizikos valdymas; Ūkio statistika;  
Verslo finansų kompleksinis projektas)

**Išsilavinimas**

**2002 – 2006** Vilniaus pedagoginis universitetas  
Matematikos bakalauras, mokytojo kvalifikacija

**2006 -2008** Vilniaus pedagoginis universitetas  
Matematikos magistras

**2006-2008** Mykolo Romerio universitetas  
Viešojo administravimo magistras

**2014 iki dabar** Mykolo Romerio universitetas  
Business and media school (BMS)  
Doktorantė

#### Stazuotės

**2016 07 07 – 2016 07 22** Liaoning universitetas, Kinija.  
Doktorantūros stazuotė.

**2013 -07-28 /08-05** Aegen universitetas, Molyvos, Graikijos Respublika.  
Nr. VP1-2.2-ŠMM-07-K-02-079.  
Stazuotė, vasaros mokykla „Elektroninis verslas-eBiz2013“

## Užsienio kalbų žinių įvertinimo lygis

Europos lygmuo	Klausymas	Skaitymas	Bendravimas žodžiu	Informacijos pateikimas žodžiu
Vokiečių kalba	B2 Savarankiškas vartotojas	B2 Savarankiškas vartotojas	B1 Savarankiškas vartotojas	B1 Savarankiškas vartotojas
Rusų kalba	C1 Geras Vartotojas	C1 Geras Vartotojas	C1 Geras vartotojas	C1 Geras Vartotojas
Anglų kalba	B1 Savarankiškas vartotojas	B2 Savarankiškas vartotojas	B1 Savarankiškas vartotojas	B1 Savarankiškas vartotojas
Kinų kalba	A1 Pradedantis vartotojas	A1 Pradedantis vartotojas	A1 Pradedantis vartotojas	A1 Pradedantis vartotojas

### Vadovėliai, programos, mokymo priemonės

1. Laura Gudelytė, Ewart J., Krzywosz-Rynkiewicz B., Leichteris E., Mačiulis A., McLean H., Mickūnas A. Mikulskienė B., Paražinskaitė G., Paunksnienė Ž., Pitrėnaitė- Žilėnienė B., Rotomskienė R., Skaržauskienė A., Zalewska A., Žalėnienė I., Lange M., Benas B., Stasiukynas, A., Kalinauskas M., Mačiulienė M., Navickienė O., Skaržauskienė A., Stokaitė V., Tamošiūnaitė R., Tvaronavičienė A., Valys T. Socialinės technologijos ir kolektyvinis intelektas (2015). Mykolas Romeris Universitetas, ISBN 978-9955-19-708-9. 628 p. [monograph].
2. L.Gudelytė, M.Valužis. *Investicijų valdymas* (uždavinynas, 2012, SMK). UDK 330.3(035) ISBN 978-9986-31-390-8
3. L.Gudelytė, M.Valužis. *Rizikos valdymas banke* (žinynas, 2012, SMK). UDK 336.7(035) ISBN 978-9986-31-398-4
4. L.Gudelytė, M.Valužis. *Investicinių ir pensijų fondų valdymas* (vadovėlis, 2012, SMK). UDK 336.7(075.8) ISBN 978-9986-31-392-2
5. L.Gudelytė, M.Valužis. *Bankų valdymo ir jų priežiūros pagrindai*. (žinynas, 2012, SMK). UDK 336.7:657.6(035) ISBN 978-9986-31-393-9
6. L.Gudelytė, M.Valužis. *Valstybės finansai ir jų reguliavimas*. (žinynas, 2012, SMK). UDK 336(035) ISBN 978-9986-31-400-4

### Mokslinių interesų kryptys

Verslo klasterių efektyvumo valdymas; rizikos valdymas; matematinis modeliavimas; statistika.



MYKOLAS ROMERIS UNIVERSITY

**Laura Gudelytė**

**INTEGRATED BUSINESS CLUSTER  
PERFORMANCE MANAGEMENT**

Summary of Doctoral Dissertation  
Social Sciences, Management (03S)

Vilnius, 2018

The doctoral dissertation was prepared during the period of 2014-2018 at Mykolas Romeris University under awarded doctorate for Vytautas Magnus University with Klaipėda University, Aleksandras Stulginskis University, Mykolas Romeris University and Šiauliai University by the Order No V-1019 8th June 2011 of the Minister of Education and Science of the Republic of Lithuania.

Scientific Supervisor:

Prof. Dr. Aelita Skaržauskienė (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Management, 03 S)

The doctoral dissertation will be defended at the Scientific Council of Vytautas Magnus University, Klaipėda University, Aleksandras Stulginskis University, Mykolas Romeris University and Šiauliai University in the field of Management:

**Chairman:** Prof. Dr. Vainius Smalskys (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Management, 03 S).

*Members:*

Prof. Dr. Vilma Atkočiūnienė (Aleksandras Stulginskis University, Social Sciences, Management, 03 S);

Prof. Dr. Giedrius Jucevičius (Vytautas Magnus University, Social Sciences, Management, 03 S);

Prof. Dr. Birutė Mikulskienė (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Management, 03 S);

Assoc. Prof. Dr. Andrius Stasiukynas (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Management, 03 S).

The doctoral dissertation will be defended at the open meeting of the Scientific Council in the field of Management on 18 December, 2018 at 13:00 at Mykolas Romeris University, Room I-414.

Address: Ateities str. 20, LT-08303 Vilnius, Lithuania.

## INTRODUCTION

**Relevance of the research work.** One of the key aspects of cluster policy measures is to determine how efficiently the resources are used and whether the result is right and what future prospects are. The cluster's activity is not one of the indicators of economic development, but it is one of the key factors influencing the competitiveness of a state economy or a separate sector or enterprise and its enhancement. Such general advantages are inherent to the external business aspects, but for the business cluster as a group of companies it is an internal factor that can include, e.g., the development of specialized skills of the workforce, the development of research (in a business enterprise or a scientific institution) and other forms of intrinsic for a specific business cluster. The cluster policy is characterized by the desire to increase collective intelligence by focusing on the development of the common competitive advantage of business enterprises, i.e. jointly develop resources to improve the competitiveness of the cluster companies due to their cluster activity, as separate companies may not have the resources or sufficient business incentives to grow individually or together (Raines, 2002). The assessment of the efficiency of the innovation cluster is related to the need to assess the development of innovation, the effectiveness of the policy in question, as well as to identify the determinants of business cluster activity, which should be measured and take appropriate management decisions based on the evaluation results. On the other hand, quite a few cluster assessment methods, as well as cluster development policies, have a great deal of emphasis on growth and speed, but this does not always take into account the important qualitative characteristics of cluster activity and development.

**Relevance of the problems related to the method of assessment by individual factors.**

The main disadvantage of this assessment approach is the fact that the effects of individual factors are judged by expert evaluation and, therefore, as a result, subjectivity is essentially unavoidable. In addition, it does not provide detailed information about evaluation of efficiency with taking into account the external factors, i.e. the main sources of risk and other macro-environment factors that have an impact to the business cluster activities. So far applied expert scoring methods are based on disclaimed information in financial reports, questionnaires etc., but in such cases cluster processes, outcomes can be treated subjectively, different interpretations of the same concepts and phenomena and poorly taking into account interactivity of various factors etc are possible. In addition, the expert assessment does not fully define (and sometimes does not take into account) the risks inherent in the development of innovation.

However, quantitative evaluation of the interactions between individual entities is still a completely unresolved problem, which is modeled by quantitative methods, including through expert judgment. The application of quantitative methods is based on statistical data and modeling of random processes. Also, the questions of proper interpretation of the concepts of stochastic processes, which are partly solved by expert evaluation appear in some applied problems. On the other hand, inappropriateness of expert evaluation due to subjective reasons, therefore, the need to eliminate or minimize such risk appears. In addition, in assessing the efficiency of the innovation cluster business performance, often the questionnaire data and their expert evaluation are not sufficient, as this usually does

not take into account the risk of the organization's activities; in usual cases, only partial information is used, and, moreover, such an assessment is characterized by subjectivity.

From a managerial point of view, the evaluation of the performance of business clusters is important for justifying decisions related to the management and development of an organization. The specificity of such clusters and bigger than in other cases, the level of activity risk determines the need for management decisions to be based on as much detail as possible.

**There is an unresolved problem** related to the evaluation of qualitative characteristics through statistical methods. Until now, the evaluation of the efficiency of organizations and the extent and impact of risk we lack for opportunities to objectively and accurately quantify the extent of potential reputation for interconnectivity between business entities, legal risk and other factors that have a significant impact on business activity.

Such complex quantitative methods describe the problems associated with new and unpredictable factors. This thesis deals with the model of performance measurement with the inclusion of stochastic elements describing the risk (for example, the Wiener process). However, besides the positive qualitative (expert) assessment qualities, the qualitative assessment of the business cluster activity is based on opinions, partly subjective preconditions, as well as the creation of the relevant indices for which the parametric weighting coefficients are used to be determined expertly by the data of the usual financial and other activity reports, and this expert assessment is not sufficiently substantiated. Problems of qualitative evaluation are analyzed, for e.g., by Desurvire et al. (1992). Despite the fact that the qualitative assessment methodology determines the coefficients defining the significance of individual factors, these studies do not analyze how to optimize the significance of individual factors based on statistical information.

The evaluation and management of cluster performance based on quantitative methods, taking into account internal and external stochastic factors, remains both scientific and practical problems. The practical significance of this research work is related to the quantitative evaluation of managerial phenomena and the reasonableness of management decisions. In the activities of advanced organizations, there is a need to actively respond to changes in internal and external processes not only in the current situation, but also in order to assess the impact of possible changes. The evaluation and management of cluster performance based on quantitative methods, taking into account internal and external factors, remains both scientific and practical. Such a methodology is primarily needed for the development of complex (and also automated) methods of operating management, to help quickly cluster control and management, and to base decision-making on statistical methods. Comprehensive and objective, quantitative methods based on the results of evaluation of cluster performance, with regard to the various internal and external factors, are important also for external actors such as venture capital funds.

Quite small number of scientific works are devoted to more detailed analysis of the effectiveness of cluster activity taking into account internal and external risk factors and their changes. In most cases, the research is confined to the finding of problems (Jucevicius et al., 2012; Giedraitytė, Raipa, 2012; Skaržauskienė et al., 2014; Davis et al. 2006; Chatterji et al., 2014); assessment of individual risk factors (Davis et al. 2006; Wolpe, Robbins, 2015),

and a comprehensive quantitative-based assessment is generally not applicable. In the works of some foreign authors (Raines (2002), Chatterji et al. (2014), Di et al. (2015), Vuolle et al., (2014), etc.), business clustering is often analyzed in the context of innovation and its promotion policy. As a result, cluster activities are often associated with the innovation policy. In these works the business cluster performance evaluation is scored and expert evaluation, however less attention is paid to the research on the synergy of activities that create innovation. Marešová et al. (2014) analyzed the effectiveness of business cluster initiatives by applying multi-criteria approaches, but in this case, the external risk or systemic risk of business clusters was not highlighted. Mukhiddini and Bobojonov (2014) suggested using a composite index to measure the efficiency of a cluster, which takes into account several financial indicators of companies that are determined using the financial statements but does not take into account the risks.

In assessing the risk of correlation, there are no quite reliable, stable and clear quantitative approach of interpretation that ensure the quantifying the degree of correlation between multiple portfolio components or other set of components (see Skarzauskienė et al. 2014, Valužis, 2008). The quantitative evaluation of business cluster performance is not yet sufficiently advanced in comparison with other methods of assessing efficiency and the possibilities offered by mathematical science.

The establishment of a system for the assessment of clusters and monitoring system is provided in point 1.1.3 of the measures of promotion of cluster development in 2013-2020 of Cluster Study (see Jucevičius et al., 2012). It can be argued that in Lithuania until now this is a new or not exhaustively analyzed, quantitative method. Another problem related to the assessment of the organization's performance is that, in applying financial transaction efficiency measurement, the usual methodology for determining the effectiveness (e.g., determining profitability) does not always take into account the risk factors, therefore such assessments are not sufficiently comprehensive and do not provide sufficient opportunities for obtaining objective conclusions.

The dissertation analyzes the **scientific problem** - management of business cluster activity efficiency taking into account the impact of stochastic internal and external factors and cluster networking and structure.

**Research object:** the activity of the innovation cluster.

**Aim of research:** to create an integrated business cluster efficiency management system.

**Research tasks:**

1. To carry out the analysis of scientific literature related to the evaluation of cluster activity and theoretical results of modeling.
2. To investigate and quantify the relationship between business cluster efficiency, optimality and systemic risk.
3. To investigate and quantify the synergy of business cluster activity and its structure.
4. To investigate the impact of information asymmetry on business cluster activity and systemic risk.
5. To draw up an expert survey questionnaire, to justify the quantitative research methodology, to prepare and verify the suitability of the expert assessment questionnaire for the study of business cluster effectiveness evaluation methodologies

and to empirically verify the factors determining the efficiency of business cluster activity.

6. Based on the literature analysis and the results of the empirical research, provide an integrated business cluster performance management model and analyze the possibilities of using this system.

**Defensive propositions:**

1. The internal and external factors influence the effectiveness of business cluster activity, therefore it is meaningful to apply the numerical characteristics effectiveness of the activity of such clusters to random networking that corresponds the effectiveness defined by the terms of financial mathematics in order to evaluate.
2. The business cluster synergy effect is determined by its structure, which is characterized by various types of cooperation and networking and influencing the evaluation of the effectiveness of innovation cluster activity.
3. The business cluster synergy effect is not only a positive result of the cluster's activity but also, together with the information asymmetry has a significant impact on the cluster's systemic risk.
4. The business cluster performance is influenced by the asymmetry, synergy and the systemic risk and information generated by networking and collaboration, which is also influenced by accidental phenomena. Therefore, an integrated cluster operating efficiency management system consists of evaluation of performance effectiveness, evaluating systemic risks and decisions and actions that are determined by the evolution of the measured values.

**Methodology of research:**

1. To determine the overall efficiency of a business cluster, mathematical models of finance are based on random-process theory and mathematical statistics methods. Similarly, these models can be used to assess whether a cluster activity is successful or not, whether an innovative product created will be profitable or not and to analyze similar problems (see, e.g., Baltagi, 2008, Hingley, Nicolas, 2006).
2. Network approach methods are applied to assess the level of interconnection and impact of cluster members (the task of minimizing the entropy of information is minimized, other networking features are determined:
  - a) the hypothetical distance considering the value of the liabilities of the cluster members,
  - b) the hypothetical significance of a single cluster member;
  - c) cluster systemic risk concentration;
  - d) other indicators that describe cluster members' interrelation and dependency.The business cluster systemic risk assessment is based on a methodology applied to network simulation, e.g., for the banking sector and other valuation purposes (see Degryse, Nguyen, 2004, Gudelytė 2014, Hellwig, 2008, Pritsker, 2000, Upper, Worms, 2002).
3. Development of generalized business cluster performance indicators based on cluster the results of cluster activity and changes of external factors (eg, country's GDP, inflation rate, interest rate level, exchange rate level, corruption level, etc.).

### **Restrictions of the study and applied methods**

The substantial limitation of research work and applied methods is related to confidentiality and lack of the data of business cluster activity. The proposed quantitative methods for assessing effectiveness, systemic risk, and synergy effect and describing the structure of synergy can be applied in the case of detailed aggregated information on the mutual liabilities of all cluster members, expressed in financial terms.

### **Scientific novelty and significance of work**

1. After analyzing the scientific literature, the impact of information asymmetry on the efficiency of business cluster activity was investigated. It has been identified as a significant source of systemic risk in the business cluster.
2. Interpretation of the synergy effect of business cluster activity by specifying its structure according to the specifics of cooperation and activities within the cluster was proposed.
3. Proposed ways to assess the systemic risk of a business cluster and the systemic significance of each business cluster member using quantitative methods. Quantitative risk measurement model that allows quantifying the resilience of business clusters to various unfavorable external economic changes (eg, sudden exchange rate changes, a decline in some sectors of the economy, etc.), i.e. the influence of external factors based on stochastic approach is proposed.
4. Analysis of the scientific literature revealed that the risk assessment of cluster efficiency is analyzed relatively few, there is not a standardized parameterization of the main risk factors, and there are not yet enough reliable methodologies that would enable to efficiently and reliably measure cluster effectiveness, lifetime and other characteristics. Proposed ways to assess the systemic risk of a business cluster and the systemic relevance of each business cluster using quantitative methods.
5. Following the analysis of the scientific literature related to the theoretical results of risk modeling of business clusters and evaluating the performed researches, the risk and cluster efficiency quantification problems, identifying the advantages and disadvantages of the applied methods, identified the most important directions in developing these models.
6. Presented research provides an opportunity to push business cluster risk evaluation methodologies. A generalized and adapted model for small clusters is presented.

### **Structure of dissertation**

The dissertation consists of 3 chapters, a list of references and 8 annexes. Dissertation volume 220 pages, 10 pictures and 13 tables. Additional information is provided in 8 annexes.

Introduction of the dissertation discusses the relevance of the topic under study, research and the problems and challenges of the research work.

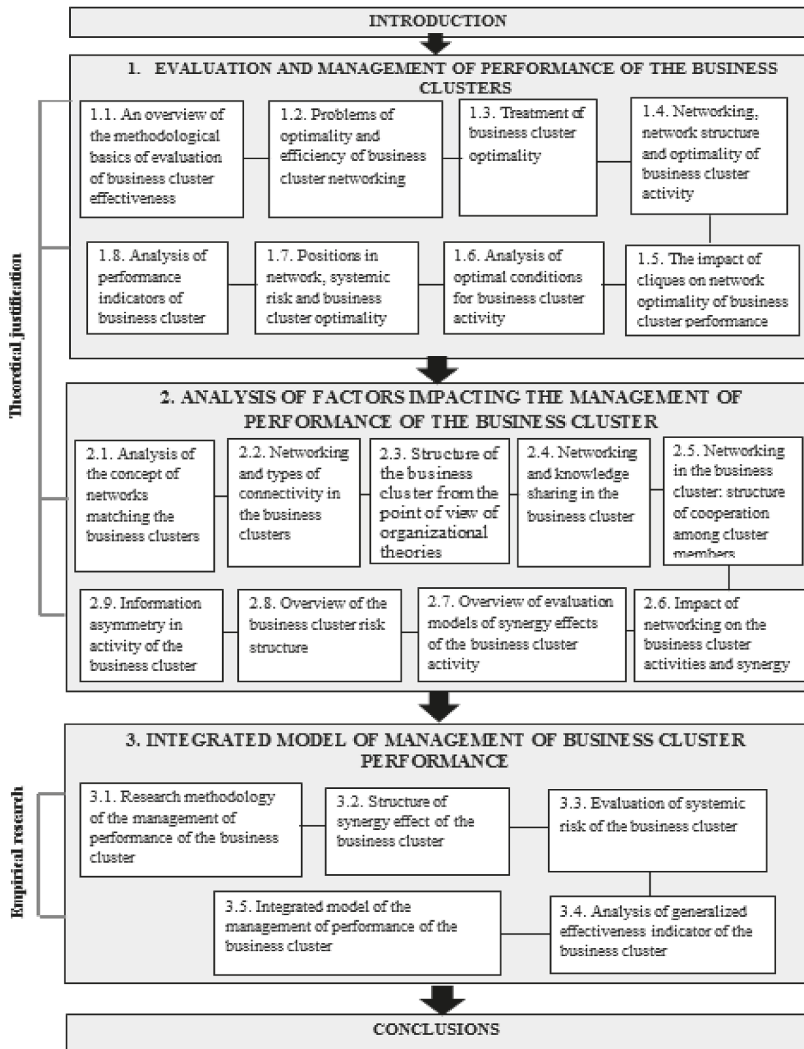
In the first chapter, the theoretical aspects of the effectiveness and optimality of business cluster activity are described, the relationship between effectiveness and optimality and the impact of the cluster business structure and related systemic risk on effectiveness are analyzed.

The second chapter presents an overview of the elements of the networking theory of organizations, analyzes the structure of the business cluster's synergy and its features, and

the impact of systemic risk and information asymmetry on network-based organizations, describes the proposed evaluation methods.

The third chapter presents the empirical research carried out by the author of the work, discusses the elements of the integrated cluster management system and proposes an integrated model for assessing business cluster efficiency. This section also presents the general conclusions of the research work carried out.

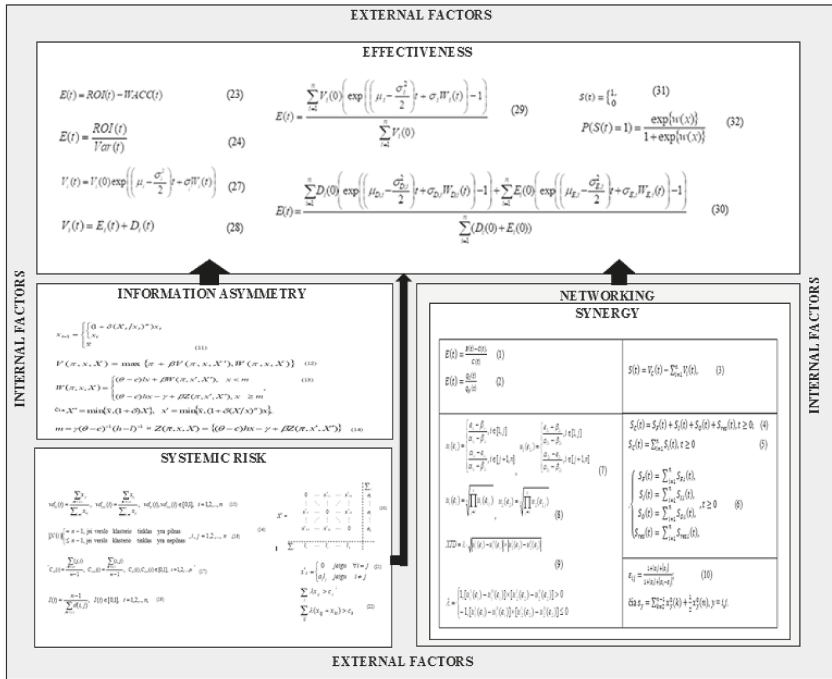
### Logical structure of dissertation



Source: developed by author (2018)



# Integrated model of business cluster performance management



Source: developed by author (2018)

## Conclusions:

1. The desire of individual members of the cluster to dominate and to strengthen the influence on other members and maximize profit may lead to the emergence of a variety of differences or even conflicts among cluster members, or even endanger the viability of a cluster. This means that intense competition inside the cluster not only fosters the efforts of its members to develop, but is also a source of harmful processes for the organization, thus directly and indirectly impacting the effectiveness of the cluster innovation creation and commercialization process. The consequences of such potential activities are the result of synergy, information asymmetry and systemic risk. Therefore, in order to evaluate the business cluster performance it makes sense to apply the general concept of operational effectiveness based on stochastic methods.
2. Researchers do not summarize insights on the structure of business cluster activities, since the development and commercialization of innovation is unique in each case. The dissertation presents the conceptual synthesis of synergy effects in detailed description of its structure and properties.
3. Positive synergy is a result of effectively coordinated innovation cluster activities and favorable external circumstances. A prerequisite for a successful cluster

operation is sufficient trust between cluster members and the ability to use the available resources as effectively as possible can be added to other cluster members' resources and activities by removing missing components from other members of the cluster (i.e., sharing capital). Despite the fact that the innovation cluster is often not strictly formally described as an organization operating as a social network, synergies are impacted by its internal structure, coordination and execution.

4. The value created by the business cluster due to the synergy effect does not have the additivity. The approach suggested to the quantitative evaluation of the synergy effect is conceptual, describing the synergy structure, but it helps to distinguish the main areas of factors that characterize the efficiency of the innovation cluster. Only the necessary conditions for a positive synergy effect can be defined, but it is unclear which conditions are sufficient. Most of this depends on the quality of cooperation in the business cluster and the external conditions.
5. Synergy is quite rarely treated as a source of risk (as it can acquire negative meanings, besides it has an additivity property for cluster members, and therefore corresponds to the validity of each cluster member to others) in the scientific literature. It contains deterministic synergy modeling methods, but this phenomenon is almost not analyzed using methods of stochastic analysis. The dissertation also describes the synergy as a source of risk for cluster activities. Further research could be related to the description of the synergy effect as a result of stochastic processes, by additional parametrization, in particular by modeling its structure and nature and dependence on other factors. Also, the need for new data is emerging, as under present conditions it is impossible to verify the synergy properties statistically reliably because of the lack of empirical data.
6. In the context of business risk, the intensive cluster members' specialization also means that they assume a high risk, because if the technology or specialization suddenly becomes unnecessary, it would mean the collapse of this and possibly other active cluster members.
7. The concept of optimality of the innovation cluster is not unambiguous, and despite some common features with other optimization objects and tasks, it is more general than the investment portfolio optimality (optimal combination of rate of return and risk), which can be applied to corporate finance analysis. Also, it is not an unambiguous understanding of what cluster structure provides the most favorable conditions for achieving goals. However, in the case of clusters, an important feature of optimal performance is the duration of the creation and commercialization of innovation, which is either impossible or extremely complex in the context of generalized modeling, since innovation and commercialization are unique in each case. Some research suggests that clique-based innovation clustering together with larger cluster members enable to share information and means greater concentration of information and greater network homogeneity. Having analyzed the relevant scientific literature one can conclude that from a managerial point of view a decentralized structure of innovation cluster with cliques gives the cluster more rapid feedback to changes in external environment. Additionally, overlapping

cliques, together with external partners, enable the business cluster to more effectively share the information needed to generate innovation.

8. The proposed integrated business cluster performance management model is conceptual and generalized. In specific cases, a complex of conditions, a synergy structure (if data is monitored), etc. should be specified, as well as what data should be monitored additionally. The formulas contained therein take into account many internal and external stochastic factors, but do not take into account the cases when the goals themselves change, etc., that is, when the business cluster's activity undergoes sudden structural changes. In such cases, it is possible to generalize the model by applying other tools of the stochastic analysis (e.g., Lévy processes).

#### **Dissertation research results published:**

- Gudelytė, L., Navickienė, O., Valentinaitė, A. Socialinių reiškinių vertinimo indeksų sudarymo ypatumų ir problemų apžvalga. // Socialinės technologijos, 2014, 4(2), p. 401–413, ISSN 2029-7564.
- Gudelytė, L., Skaržauskienė, A. Assessment of collective intelligence: methodological problems and perspectives // Proceedings of the 14th European conference on research methodology for business and management studies: ECRM 2015: University of Malta Valletta, 11-12 June 2015 / edited by Frank Bezzina, Vincent Cassar. Reading: Academic Conferences and Publishing International Limited, 2015. ISSN 2049-0968, ISBN 9781910810118. p. 195-202.
- Gudelytė, L. On the impact of information asymmetry on evaluation and risk of cluster performance// Social Innovations: Theoretical and Practical Insights. ISSN 2029-7564 (online) Social Technologies 2015, 5(1), p. 32–43.
- Gudelytė, L., Valužis, M. On the evaluation of synergy and systemic risk in innovation creating business clusters. Proceedings of the 5th Business & Management Conference, Rome, ISBN 978-80-87927-34-2, IISES, p. 178-192.

#### **Participation in conferences:**

- Gudelytė, L., Skaržauskas, S. On the Efficiency and Optimality of Innovation Cluster Structure. Proceedings of the BS-LAB 5th Business Systems Laboratory International Symposium Cocreating Responsible Futures in the Digital Age: Exploring new paths towards economic, social and environmental Sustainability, 22-24 January 2018, Naples, Italy.
- Skaržauskienė, A., Mačiulienė, M., Gudelytė, L. Mapping Digital Co-Creation for Urban Communities and Public Places. Proceedings of the BS-LAB 5th Business Systems Laboratory International Symposium Cocreating Responsible Futures in the Digital Age: Exploring new paths towards economic, social and environmental Sustainability, 22-24 January 2018, Naples, Italy.
- Gudelytė, L., Valužis, M. On the Evaluation of Synergy and Systemic Risk in Innovation Creating Business Clusters. Proceedings of the 5th Business & Management Conference, 5-8 April, 2017, Rome, Italy, ISBN 978-80-87927-34-2, IISES.
- Gudelytė, L., Skaržauskienė, A. On the Modelling of Business Cluster Performance: Overview of Recent Approaches. Business Systems Laboratory 4<sup>th</sup> International Symposium, 26-27 August, 2016, Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania.

- Gudelytė, L. On the impact of information asymmetry on evaluation and risk of cluster performance// Social Innovations: Theoretical and Practical Insights (SOCIN 2015), 24-25 September, 2015, Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania.
- Gudelytė, L., Navickienė, O., Valentinaitytė, A. Overview of features and issues in designing evaluation indices for social phenomena, (SOCIN 2014), 23-24 October, 2014, Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania.
- Gudelytė, L., Navickienė, O. Overview of the assessment of the potential for collective intelligence and knowledge performance based on social technologies (SOCIN 2014), 23-24 October, 2014, Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania.

### **Monograph**

Ewart, J., Krzywosz-Rynkiewicz, B., Leichteris, E., Mačiulis, A., McLean, H., Mickūnas, A., Mikulskienė, B., Paražinskaitė, G., Paunksnienė, Ž., Pitrėnaitė-Žilėnienė, B., Rotomskienė, R., Skaržauskienė, A., Zalewska, A., Žalėnienė, I., Lange, M., Benas, B., Stasiukynas, A., **Gudelytė, L.**, Kalinauskas, M., Mačiulienė, M., Navickienė, O., Stokaitė, V., Tamošiūnaitė, R., Tvaronavičienė, A., Valys, T. Social Technologies and Collective Intelligence. (2015). Mykolas Romeris University, ISBN 978-9955-19-708-9. 628 p.

## LAURA GUDELYTĖ

### Personal information

**First name(s) Surname(s)**

Laura Gudelytė

**E - mail**

gudelyte.l@gmail.com

### Work Experience

#### Teaching Work Experience

**2006 – 2010**

Institution

Vilnius Secondary School 'Lietuvių namai'

Subjects

Teacher (Mathematics, Computer Science, Economics)

**2009 -2016**

Institution

Mykolas Romeris University, Department of Mathematical Modeling

Subjects

Lecturer (Applied Mathematics and Quantitative Methods; Mathematical Analysis and Linear Algebra; Probability Theory and Mathematical Statistics; Mathematical Statistics and Statistical Analysis Methods I; II (SPSS); Discrete Structures)

**2011-2016**

Institution

SMK University of Applied Social Sciences

Subjects

Lecturer (Applied Mathematics and Statistics, Finance, Management of Public Sector Finance, Banking and Finance Management, Discrete Structures)

**2014 – present**

Institution

Vilnius College of Technologies and Design

Subjects

Lecturer (Mathematics, Mathematical Statistics, Discrete Mathematics)

**2016 – present**

Institution

Vilnius Gediminas Technical University

Subjects

Lecturer (Statistics, Business Finance, Economics of Risk, Financial Risk Management, Business Finance Complex Project)

### Education and training

**2002 – 2006**

Name and type of education or training organization

Vilnius Pedagogical University, Faculty of Mathematics and Informatics

Qualification awarded, Pedagogical name, Academic degree

Bachelor of Mathematics and teacher qualifications

**2006 – 2008**

Name and type of education or training organization

Vilnius Pedagogical University, Faculty of Mathematics and Informatics

Qualification awarded, Pedagogical name, Academic degree Master of Mathematics and teacher qualifications

**2006-2008**

Name and type of education or training organization

Mykolas Romeris University, Faculty of Public Administration

Qualification awarded, Pedagogical name, Academic degree

Master of Public Administration

**2014 – present**

Name and type of education or training organization

Mykolas Romeris University, Business and Media School Business and media school (BMS)

Qualification awarded, Pedagogical name, Academic degree

PhD student (Management)

**Professional Development**

**2016 07 07 – 2016 07 22**

Liaoning University, People's Republic of China  
Doctoral stage

**2013 -07-28 /08-05**

Organization name/place  
Event name and type

Aegen university, Molyvos, Greece.  
Nr. VP1-2.2-ŠMM-07-K-02-079.  
*Internship, summer school, E-business eBiz2013 "*

**2013 07 01- 2013 08 31**

Organization name/place  
Event name and type

Mykolas Romeris University "Preparation and implementation of  
Joint Master's Degree Programme in Business Informatics " no.  
VP1-2.2-MES-07-K-02-079, lecturer.

**2013 06 07- 2013 06 21**

Organization name/place  
Event name and type

Mykolas Romeris University „Joint Degrees“  
Technology and Innovation Management "Preparation and  
Implementation (VP1-2.2-MES-07-K-02-087) with special  
training  
in the training of teachers in improving the skills" R&D  
activities  
of the companies", participant.

**2013 04 23 – 2013 05 21**

Organization name/place  
Event name and type

Mykolas Romeris University Project "Joint Master's Degree  
program  
in Business Informatics. Preparation and Implementation "  
participant (Teacher of special skills training).

**2013 07**

Organization name/place  
Event name and type

Mykolas Romeris University Developed and implemented  
„Applied mathematics and quantitative methods "electronic  
study  
subject studies (distance learning). Courses taught adapt  
Moodle.

**Foreign language knowledge  
evaluation level**

European level*		Listening		Reading		Spoken Interaction		Spoken Production
German	B2	Independent user	B2	Independent user	B1	Independent user	B1	Independent user
Russian	C1	Proficient user	C1	Proficient user	C1	Proficient user	C1	Proficient user
English	B1	Independent user	B2	Independent user	B1	Independent user	B1	Independent user
Chinese	A1	Beginning user	A1	Beginning user	A1	Beginning user	A1	Beginning user

## MOKSLINIŲ PUBLIKACIJŲ DISERTACIJOS TEMA SĄRAŠAS

1. Gudelytė, L., Navickienė, O., Valentinatė, A. Socialinių reiškinių vertinimo indeksų sudarymo ypatumų ir problemų apžvalga. // Socialinės technologijos, 2014, 4(2), p. 401–413, ISSN 2029-7564. doi:10.13165/ST-14-4-2-12  
<https://www3.mruni.eu/ojs/social-technologies/article/view/3993/3812>
2. Gudelytė, L., Skaržauskienė, A. Assessment of collective intelligence: methodological problems and perspectives // Proceedings of the 14th European conference on research methodology for business and management studies: ECRM 2015: University of Malta Valletta, 11-12 June 2015 / edited by Frank Bezzina, Vincent Cassar. Reading: Academic Conferences and Publishing International Limited, 2015. ISSN 2049-0968, ISBN 9781910810118. p. 195-202.  
<http://toc.proceedings.com/27218webtoc.pdf>
3. Gudelytė, L. On the impact of information asymmetry on evaluation and risk of cluster performance// Social Innovations: Theoretical and Practical Insights. ISSN 2029-7564 (online) Social Technologies 2015, 5(1), p. 32–43. doi:10.13165/ST-15-5-1-03  
<https://www3.mruni.eu/ojs/social-technologies/article/view/4292/4053>
4. Gudelytė, L., Valužis, M. On the evaluation of synergy and systemic risk in innovation creating business clusters. Proceedings of the 5th Business & Management Conference, Rome, ISBN 978-80-87927-34-2, IISES, p. 178-192. doi: 10.20472/BMC.2017.005.014  
<http://iises.net/proceedings/5th-business-management-conference-rome/table-of-content/detail?article=on-the-evaluation-of-synergy-and-systemic-risk-in-innovation-creating-business-clusters-7680>



# SOCIALINIŲ REIŠKINIŲ VERTINIMO INDEKSŲ SUDARYMO YPATUMŲ IR PROBLEMŲ APŽVALGA\*

Laura Gudelytė

Mykolo Romerio universitetas, Lietuva, l.gudelyte@mruni.eu

Olga Navickienė

Mykolo Romerio universitetas, Lietuva, navickiene@mruni.eu

Aistė Valentinaitė

Kauno technologijos universitetas, Lietuva, aiste.valentinaite@gmail.com

doi:10.13165/ST-14-4-2-12

## Santrauka

**Tikslas** – išanalizuoti sudėtinių indeksų sudarymą (konstravimą) bei socialinių reiškinių vertinimą sudėtiniais indeksais, pagrįstais rodikliais (indikatoriais) ir jų savybėmis. Norint pasiekti šį tikslą, keliami šie uždaviniai: indikatorių konstravimo pagrindų ir jų galimų taikymų apžvalga, vertinimo sistemų pranašumų ir trūkumų klasifikacija, atskirų sudėtinių indeksų, taikomų socialiniams reiškiniams vertinti, lyginamoji analizė; duomenų struktūros ir duomenų kokybės įtaka sudėtinių indeksų, taikomų socialiniuose technologijose, suderinamumui aptarimas.

**Metodologija** – taikomi mokslinės literatūros analizės ir atskirų atvejų kokybinės turinio analizės metodai.

**Rezultatai** – šiame darbe apžvelgti ypatumai ir problemos, su kuriomis susiduriama konstruojant socialinių reiškinių vertinimo indeksus. Klasifikuojamos pagrindinės problemos, susijusios su sudėtinių indeksų, taikomų vertinant socialinius reiškinius, konstravimu. Be to, šiame darbe analizuota, kokią įtaką nekorektiški duomenys ir duomenų struktūra daro sudėtinio indekso konstravimui.

\* Straipsnis parengtas pagal mokslinio tyrimo, finansuojamo Europos socialinio fondo lėšomis pagal visuotinės dotacijos priemonę, medžiagą (projektas „Socialinių technologijų įtaka kolektyvinio intelekto vystymui tinklo visuomenėje“, projekto kodas VP1-3.1-ŠMM-07-K-03-030“).

**Tyrimo ribotumas** – šiame straipsnyje pateikiama sudėtinių indeksų konstravimo analizė, kurią galima vertinti tik kaip apžvalginę, reikalaujančią išsamesnių tyrimų. Taip pat šiame darbe apžvelgtos pagrindinės su duomenų, naudojamų statistinei analizei, kokybe susijusios problemos ir aptartos galimybės spręsti duomenų trūkumo, statistinių metodų parinkimo problemos. Siekiant atlikti išsamesnę lyginamąją socialinius reiškinius matuojančių indeksų analizę, kuri padėtų atsakyti į klausimą, kurie statistiniai svertinių koeficientų nustatymo metodai yra patikimesni ir lemia mažesnes matavimo paklaidas, reikalingas tolesnis tyrimas.

**Praktinė reikšmė** – straipsnis gali būti naudingas socialinių reiškinių vertinimo indeksų kūrimui ir egzogeninių kintamųjų (indikatorių) svertinių koeficientų nustatymo prielaidoms. Šiame straipsnyje išdėstytos pagrindinės gairės, kuriomis apibrėžiama, kaip gali būti patobulintos sudėtinių indeksų savybės remiantis ekonometriniais metodais, taikomais statistiniam socialinių reiškinių modeliavimui.

**Originalumas / vertingumas** – tyrimas yra originalus ir savitu kritiniu požiūriu pagrįsta sudėtinių indeksų konstravimo, duomenų struktūros bei korektiškumo, potencialių problemų sprendimo būdų analizė.

**Raktažodžiai** – sudėtiniai indeksai, duomenų struktūra, svorių schema.

**Tyrimo tipas** – bendroji apžvalga.

---

## 1. Įvadas

Mokslinėje literatūroje (Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide, 2008; Saisana ir kt., 2005; Huggins, 2003; Wignaraja ir kt., 2004; HDI, 2004; Freudenberg, 2003) indeksas apibrėžiamas kaip tam tikros srities kiekybinio ar kokybinio vertinimo instrumentas, kurį sudaro subindikatoriai ir kuriuo remiantis analizuojami įvairaus pobūdžio objektai gali būti tarpusavyje lyginami. Kitaip tariant, indeksai yra dydžiai, kurių reikšmės nustatomos taikant įvairius statistinius metodus naudojantis statistiniais duomenimis ir savo ruožtu dažnai taikomi kaip įvesties duomenys stebimo reiškinio analizėje. Indeksų metodu įprastai į tam tikrą matavimo sistemą sujungiami atskiri statistiniai dydžiai, kurie gali būti apibūdinami įvairiomis skalėmis ir skaitinėmis charakteristikomis. Įprastai indeksais prasminga vertinti reiškinius, priklausančius nuo daugelio kintamųjų (pvz., šalies, ekonomikos sektoriaus ar organizacijos konkurencingumą, rinkų integraciją, žinių visuomenės plėtrą ir t. t.), kurie dėl vertinamo objekto ar reiškinio struktūros ir savo sudėtingumo negali būti vienareikšmiškai išmatuojami vienu rodikliu.

Indeksu siekiama vertinamam objektui suteikti glaustą, tačiau išsamų kompleksšką įvertį, kuris korektiškai atitiktų bendrą objekto būklę. Taikomas vienodos trukmės laikotarpiams ar kitoje reguliarioje matavimo skalėje rodiklis gali nurodyti ilgalaikes stebimo reiškinio raidos tendencijas ar trumpalaikius pokyčius atitinkamoje šalyje ar atitinkamame regione, ir tai gali padėti priimti politinius ar kitokius su valdymu susijusius sprendimus. Be to, indeksai suteikia galimybę įvertinti ne tik rodiklių reikšmių pokyčius, bet ir jų įtaką vertinamo objekto analizuojamoms savybėms. Indeksų taikymo socialinių reiškinių vertinimo uždaviniuose tikslas – kiekybiškai charakterizuoti jų raidą bėgant

laikui, tam tikroje teritorijoje ar kokios nors kitos kategorijos (pvz., pagal tam tikrus kriterijus atrinktos gyventojų grupės) atžvilgiu. Pažangiose organizacijose stebimų indeksų reikšmėmis ir jų pokyčiais gali būti grindžiamas sprendimų priėmimas (pvz., finansų rinkų dalyvio elgsena ir pasirinkta investavimo strategija gali priklausyti nuo akcijų ar kitų vertybinių popierių indekso raidos, centrinio banko pinigų politikos sprendimai priklauso nuo vartojimo kainų indeksų raidos bei lygio ir pan.). Indeksai plačiai taikomi vadyboje, planuojant bei analizuojant organizacijos veiklos plano vykdymą, nustatant atskirų veiksnių poveikį stebimų socialinių reiškinių raidai (Lee ir Yu, 2013).

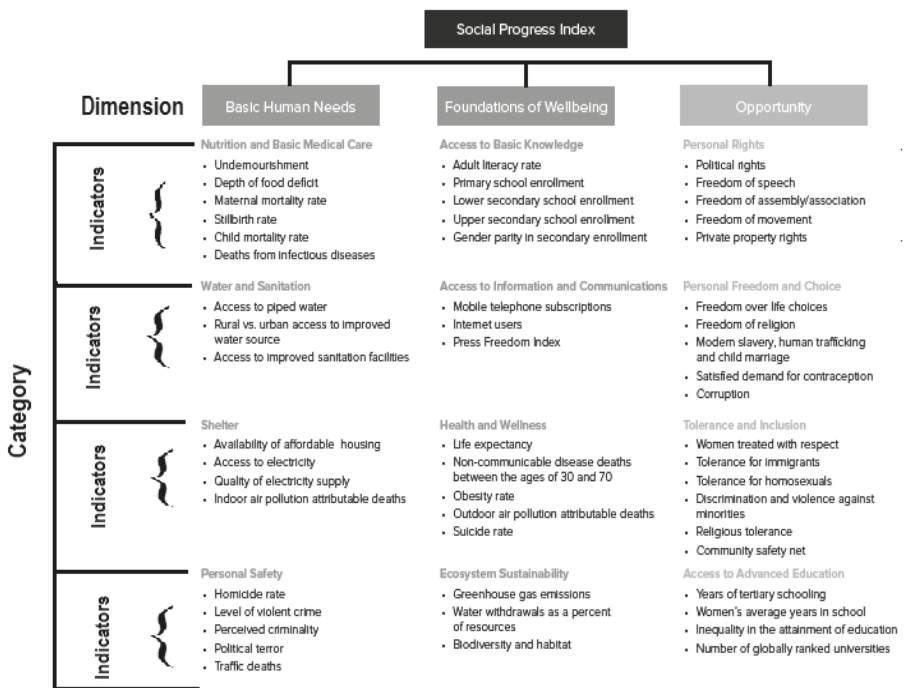
Naujausi moksliniai darbai šioje srityje dažniausiai yra pagrįsti statistiniais metodais, nustatančiais kintamųjų santykinius svorius, kurie atitinka jų reikšmingumą. Nepaisant fakto, kad statistiniais metodais galima pagrįsti vertinamo indekso struktūrą, vis dėlto ne visais atvejais tai pasiteisina, kadangi statistinių metodų taikymas reikalauja tam tikrų prielaidų apie duomenų statistinius pasiskirstymus ir statistinį jų tarpusavio priklausomumą. Šios aplinkybės vertinimo procesą daro sudėtingesnį, o tikslumas neretais atvejais nuo to reikšmingai nepadidėja. Pavyzdžiui, van den Endas (2006), konstruodamas bendrą finansinio šalies stabilumo indeksą, nustatė, jog skirtumas tarp lygių svorių priskyrimo ir svorių priskyrimo taikant ekonometrinę analizę yra mažas. Be to, paskutiniaisiais metais yra siūloma metodologija, pagrįsta neryškių aibių (angl. *fuzzy set*) teorijos elementais (Lee ir Yu, 2013; Chiu ir kt., 2004). Neryškioji logika suprantama kaip apibendrintas mokslas apie įvairius informacijos procesus gamtoje, technologijoje ir visuomenėje. Tai yra nepakankamai vienareikšmiai apibrėžta informacijos sąvoka, kuri įvairių mokslo šakų atstovų interpretuojama ne visais atvejais vienodai. Todėl dažnai psichologinių ir socialinių sistemų veiklos aiškinimui atvejais informacijos terminas keičiamas žiniomis, nes informacija intuityviai suprantama kaip techninių sistemų atributas, o žinios – kaip individo naudojama informacija. Remiantis klasikine (Bulio) logika sprendimų priėmimas pagrįstas griežtomis kategorijomis „taip – ne“, be trečiojo sprendimo galimybės. Tai gali būti interpretuojama kurios nors dydžio  $X$  savybės kiekybinio vertinimo atskaita atsižvelgiant į slenkstinį lygį  $\theta$ , kuris lemia teigiamą ar neigiamą sprendimą. Slenkstinis lygis  $\theta$  gali būti vertinamas dviem būdais: pradedant mažomis dydžio  $X$  reikšmėmis, jų didėjimo kryptimi, arba didelėmis  $X$  reikšmėmis, jų mažėjimo kryptimi. Tačiau informaciniam posistemiiui priimant sprendimus pagal tam tikros savybės kiekybinį vertinimą, pagal jo dydį  $X$ , pasirenkant slenkstį  $\theta$  Bulio logikos atvejais, kai situacijos bei savybės vertinamos remiantis priešybėmis ir jų kiekybinių dydžių lyginimu, atsiranda neapibrėžtumų, t. y. atsiranda papildomų būsenų – „neaišku“, „lygu“ poreikis (išsamiau žr. Jasinevičius ir Petrauskas, 2011).

## 2. Pagrindinės indeksų savybės ir indeksų sudarymo etapai

Indeksas yra skaitinė vertė, išreiškianti statistinį ryšį tarp sumų, susijusių su tuo pačiu reiškiniu. Skaitinė vertė suteikia galimybę analizuoti stebimą reiškinį. Kitaip tariant, indeksas yra išvestinė vertinamo objekto ar reiškinio skaitinė charakteristika, apibrėžianti bendrą vertinamo objekto būseną, priklausančią nuo vidinių ir išorinių parametrų. Sudėtinis indeksas reiškia, kad jį sudaro sistema atskirų rodiklių, kurių reikšmės atsižvel-

giant arba ne į jų svarbą naudojamos vienas galutiniam indeksui nustatyti (Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide, 2008). Pagrindiniai sudėtinių indeksų taikymo pranašumai ir trūkumai atskleisti Saisana ir Tarantola (2002) parengtame žinyne.

Indekso sudarymo metodika apima tris struktūrinius elementus: dimensijas, komponentes bei indikatorius (žr. 1 pav.). Dimensijos apima svarbiausias socialinių reiškių apibrėžiančias kategorijas. Sudėtinio indekso struktūra gana aiškiai rodo, kaip įvairūs indikatoriai skiriasi atskirose dimensijose. Todėl naudojama informacija iš esmės nėra prarandama ir kiekvienoje atskiroje dimensijoje gana aiškiai atskleidžiama. Kita vertus, net jei atskiro indikatoriaus reikšmės skirtingiems vertinamiems objektams skiriasi, negalime jų korektiškai reitinguoti (De Muro ir kt., 2009). Aprašant socialinius reiškius dažnai taikomi trijų dimensijų indeksai (Resindex, 2013; Social Progress Index 2014 Methodological Report, 2014; Foa ir Tanner, 2012; Human Development Index, 2014). Kiekvieną dimensiją sudaro kelios unikalios tarpusavyje susijusių sąvokų komponentės. Kiekviena komponentė sudaryta iš indikatorių, matuojančių kiek įmanoma daug svarbių komponentės aspektų.



1 pav. Tipinė sudėtinio indekso struktūra

Šaltinis: Social Progress Index 2014 Methodological Report, 2014. *The Social Progress Imperative*. Washington, 2014.

Dažnai indikatoriai agreguoti taikant svertinį vidurkį (Diener ir Suh, 1997; Newey ir Stoker, 1993), o svertiniai koeficientai nustatomi faktorinės analizės metodu. Tradiciniai indekso kūrimo metodai, faktorinės analizės ir reflektyvus modeliavimo, negali būti taikomi, kai į indeksą yra įtraukti įvairaus pobūdžio rodikliai, kurie silpnai koreliuoja tarpusavyje, todėl šie indikatoriai analizuojami atskirai vienas nuo kito (van Beuningen ir Schmeets, 2013).

Indekso kokybė priklauso ne tik nuo pasirinktos konstravimo metodologijos, bet ir nuo jo struktūros bei naudojamų duomenų korektiškumo. Pastebima, kad daugelis naujų metodinių pasiūlymų, susijusių su indeksų skaičiavimu ar vertinimu, taip ir lieka tik eksperimentiniai (Booyesen, 2002), nepatikrinti kitų autorių. Taigi, pateikiama indeksų skaičiavimo metodika straipsniuose dažnai kelia abejonių, nes patikrinimas, kaip ir naujos indeksų skaičiavimo metodikos sudarymas bei jos realizavimas, reikalauja daug žmogiškųjų resursų. Nepaisant to, daugelio indeksų skaičiavimo metodikos yra tobulinamos (Noorbakhsh, 1998), o kai kurių indeksų – atnaujinamos kiekvienais metais (Human Development Index, 2014). Indekso konstrukcijos sudarymo loginė schema atrodo taip (žr. 2 pav.):



2 pav. Sudėtinio indekso kūrimo procesas

Šaltinis: sudaryta autorių.

### 3. Duomenų apdorojimas

Remiantis statistiniais metodais sukonstruoti indeksai gali priklausyti nuo įvairaus kiekio ir pobūdžio kintamųjų, kurių reikšmės charakterizuojamos duomenimis. Apskritai indeksams vertinti naudojamų duomenų specialiai apdoroti nereikia – viską lemia pasirinkti statistiniai metodai ir turimų duomenų kokybė bei prigimtis. Prieš konstruojant indikatorių turi būti išsamiai iširtas pagrindinis surinktų duomenų pobūdis, kad būtų galima daryti tinkamas išvadas nustačius indikatoriaus reikšmes. Dažnai praktiniai skaičiavimai nesuteikia pagrindo daryti vienareikšmių išvadų, todėl pirminiai duomenys turi būti atitinkamai susisteminti. Pavyzdžiui, vienais atvejais pakanka duomenis tarpusavyje lyginti juos agreguojant ar taikant aprašomosios statistikos metodus: variacinės eilutės, grupavimo ir lentelių sudarymo būdais, kitais atvejais būtina taikyti, pvz., regresinę, faktorinę ar klasterių analizę bei kitus metodus. Tačiau net ir išsamiais statistiniais duomenimis pagrįstam indeksui įtaką daro neapibrėžtumas, ir šiai kategorijai įprastai atliekamos atitinkamos prielaidos pasirenkant modeliavimo metodus. Tačiau dėl painios duomenų struktūros ir statistinio modelio, kuriuo apibrėžiamos statistinės parametų savybės, konstrukcijos sudėtiniai indeksai gali būti sunkiai interpretuojami.

Kita problema konstruojant indeksus – kintamųjų reikšmingumo, kitaip dar suprantamo kaip santykinė svarba, apibrėžiamo svertiniais koeficientais, nustatymas. Vienaip ar kitaip apibrėžtų svertinių koeficientų priskyrimas atitinkamam kintamajam, kuris gali

būti charakterizuojamas kaip atsakymas į apklausoje pateiktą klausimą, yra apibrėžiamas sudėtinio indekso modelyje. Nemaža dalis indikatorių, sudarančių sudėtinį indeksą, yra kombinacijos atsakymų į pagal tam tikras temas ir kitus požymius sugrupuotus klausimus.

Svertinių koeficientų nustatymas yra gana sudėtingas procesas. Svarbu pabrėžti, kad dėl ekspertinio vertinimo daugiau ar mažiau išlieka subjektyvumo rizika. Siekiant kuo tiksliau statistiniais metodais įvertinti stebimo proceso charakteristikas, taikomos skirtingos svertinių koeficientų suteikimo metodikos:

- kai visiems veiksniams suteikiami vienodo dydžio svorio koeficientai;
- kai svertiniai koeficientai suteikiami veiksnių grupėms;
- kai svertiniai koeficientai suteikiami veiksnių pogrupiams;
- kai svertiniai koeficientai suteikiami visiems veiksniams.

### Normavimas (angl. *normalization*)

Kadangi indeksais ir kitais indikatoriais analizuojamos objektų savybės gali būti apibūdinamos skirtingomis reikšmėmis, atsiranda poreikis suformuoti korektišką vertinimo procedūrą, kuri suteiktų galimybę skirtingus rodiklius korektiškai lyginti tarpusavyje (Chakravarty, 2003). Todėl siekiant sujungti kintamuosius į bendrą indeksą kiekvieno rodiklio reikšmė yra normalizuojama (Caselli, 2008; Ray, 2008). Taip sukuriama galimybė lyginti skirtingo masto subjektų, tačiau to paties reiškinio rodiklių reikšmes bei atlikti kompleksinę tyrimą. Ne mažiau svarbu pasirinkti tinkamiausią normalizavimo metodą, taikytina nagrinėjamai problemai, atsižvelgiant ne tik į metodo savybes, bet ir į indikatorių matavimo vienetus, į jų atsparumą galimiems duomenų iškraipymams (Ebert ir Welsch, 2004). Skirtingi normavimo metodai lemia skirtingus sudėtinio indikatoriaus rezultatus.

Skirtingų normavimo metodų taikymas gali sukelti šias problemas:

- duomenų normavimas pagal atstumo nuo grupės maksimalaus elemento metodą gali stipriai paveikti galutinį rezultatą;
- normuojant duomenis pagal atstumo nuo vidurkio metodą, vieno kintamojo vidurkio stiprus viršijimas ar atsilikimas nuo vidurkio pagal vieną rodiklį gali daryti didelę įtaką galutiniam rezultatui.

Normavimas remiantis standartinio nuokrypio nuo vidurkio ir atstumo nuo minimalios ir maksimalios reikšmės metodais tokių problemų nesukelia.

Dažniausiai taikomi šie normavimo metodai: standartinio nuokrypio nuo vidurkio (angl. *standard deviation from the mean*), atstumo nuo minimalios ir maksimalios reikšmės, atstumo nuo grupės lyderio ar nuo vidurkio. Žymiai rečiau taikomas procentilių metodas (Foa ir Tanner, 2012). Procentilių metodas – tai procentilių skalės bei vienmatės ir dvimatės procentilių diagramos, kuriomis vertinami stebimo objekto būklės indikatoriai. Taikant šį metodą, tiriamojo indikatoriaus stebimos reikšmės didėjimo tvarka surikiuojamos variacinėje eilutėje, kurią procentiliai padalina į 100 intervalų, bei nustatomi kiekvieno jų vidurkiai. 50-as procentilis sutampa su mediana. Žymesnius tiriamojo rodiklio pokyčius atskleidžia trečias, dešimtas, 25-as, 50-as, 75-as, 90-as, 97-as procentiliai. Atliekant indikatoriaus matavimus, gauti rezultatai įprastai fiksuojami augimo diagramose ir braižoma pokyčių kreivė (Elveback ir Taylor, 1969).

## Matavimo skalės

Socialiniai tyrimai gali būti klaidingi, jei tyrimo sąvokos nebūtų tinkamai apibrėžtos matematinės statistikos terminais ir įvertintos (išmatuotos) (Bailey, 2008). Matavimo skalės yra požymių reikšmių matavimo būdai, skirti įvairaus pobūdžio dydžiams įvertinti, išmatuoti (Diamantopoulou ir Winklhofer, 2001). Tais atvejais, kai skalės apibrėžiamos skaičiais, statistinių metodų taikymas nesukelia jokių kliūčių. Kiek sudėtingiau interpretuoti kokybinio pobūdžio informaciją taikant kiekybinius metodus, nes nėra akivaizdu, kaip apibrėžiamas atstumas, y. skirtumas tarp skirtingų objektų. Tokiais atvejais tiriamasis objektas matuojamas taikant nominaliąsias bei rangines matavimo skales (McGrath, 1995). Kartais rangų skalė skirta ir kiekybiniais kintamiesiems išmatuoti. Intervalų bei santykinės matavimo skalės skirtos tik kiekybiniais požymiams išmatuoti.

## Trūkstami duomenys (angl. *missing data*)

Duomenų trūkumas statistinėje analizėje yra didelė problema, nes į juos neatsižvelgus galima gauti iškreiptus ir netikslus rezultatus tais atvejais, kai indikatorius konstrukcija yra statistiškai patikima. Ši problema gali būti sprendžiama ne kuriant statistinį modelį, bet duomenų paruošimo statistiniam modeliavimui metu (Miller ir Salkind, 2002). Šiuo atveju nepageidaujama vietoj trūkstamų duomenų įterpti ekstremalias stebimo atsiktinio dydžio reikšmes, nes jos gali reikšmingai iškreipti įverčius.

Kita vertus, neretai sprendžiant realias problemas dalis informacijos dingsta. Taikant tradicinius metodus, elgiamasi dvejopai: trūkstama informacija ignoruojama arba trūkstamos reikšmės pakeičiamos vidutinėmis ar tam tikromis konkrečiam kintamajam būdingomis reikšmėmis. Šie metodai tinka tais atvejais, kai trūksta tik kelių reikšmių. Tačiau, jeigu trūksta reikšmingesnės dalies duomenų, minėtieji metodai gali iškraipyti modeliavimo rezultatus. Šiai problemai išspręsti autoriai siūlė procedūrą, kuri, taikant neuroninius tinklus ar simuliacijos metodus duomenų transformacijai, įvertina trūkstamas reikšmes (išsamiau, pvz., Rubright ir kt., 2014).

## Išskirčių duomenyse apdorojimas

Diagnostiniai tyrimai tikrinant atitinkamas statistines hipotezes suteikia galimybių nustatyti išskirtis duomenyse, siekiant nustatyti atsitiktinių dydžių, aprašančių kintamuosius, standartinius nuokrypius reikšmių, išsidėsčiusių už normalaus skirstinio atitinkamo pasiklovimo lygmens pasiklovutinio intervalo. Tačiau vien tik toks testas ne visais atvejais būna pakankamas ir neapsaugo galutinio rezultato nuo stiprių iškraipymų. Tokia analizė gali būti papildyta statistiniais testais, apibūdinančiais statistinį reikšmingumą (įtaką) ir svertą, kurie suteikia galimybę nustatyti, kokio masto įtaką kiekvienam iš rodiklių daro kintamųjų išskirtys dėl neteisingai pateiktų duomenų ar matavimo paklaidų. Tokia analizė padeda nustatyti tuos duomenis, kuriuos būtina pašalinti prieš taikant statistinius metodus.

## Standartiniai nuokrypiai

Vienas iš tokių bandymų nustatyti išskirtis yra standartinio nuokrypio matavimas. Normaliai pasiskirstęs atsitiktinis dydis, kurio 99,7 % reikšmių yra nutolusios per 3 standartinius nuokrypius nuo vidurkio. Kiekvienas kintamasis tiriamas atskirai, siekiant nustatyti, kurios reikšmės nuo vidurkio nutolusios daugiau ar mažiau už 3 standartinius nuokrypius. Siekiant tai patikrinti būtina transformuoti normaliai pasiskirsčiusius atsitiktinius dydžius į standartinius normalius.

Kadangi neretai stebimų atsitiktinių dydžių reikšmės nėra pasiskirsčiusios pagal normalųjį dėsnį, siekiant nustatyti žymius nuokrypius ir ekstremalias reikšmes duomenyse, be grafinės ir kvantilių analizės, dar taikomi neparametriniai standartinio nuokrypio testai (pagrįsti Čebyšovo nelygybe, žr., pvz., Kubilius, 1996). Kita vertus, ekstremalių reikšmių ir didelių nuokrypių egzistavimas nebūtinai reiškia, kad duomenys yra neadekvatūs. Kadangi ekstremalios reikšmės yra pasiskirsčiusios netipiškai, t. y. už normaliojo skirstinio „uodegų“, testai nustato jų neadekvatumą normaliajam dėsniumi.

## Svertas

Svarto taškai apibrėžia vietą imties duomenyse, kurioje gali įvykti struktūrinių stebimų reiškinių pokyčiai. Netipinės atsitiktinio dydžio reikšmės turi didesnę svartą. Nors pavienės išskirtys ir nedaro didelės įtakos regresijos koeficientams, tačiau jos turi įtakos modelio kokybei: reikšmingumui ir paklaidų lygiui. Parenkant ir apdorojant statistinius duomenis siekiama, kad atskiro indikatorius įtaka sudėtiniam indeksui atitiktų imties duomenis. Šiuo atveju įtaka sudėtinio indekso reikšmei reiškia ir egzogeninių kintamųjų, ir indikatorių poveikį. Vienas iš dažniausiai taikomų kiekvieno duomenų elemento įtakos matų yra Cooko atstumas, išreiškiamas formule

$$D_i = \frac{(\widehat{\beta}_{(i)} - \widehat{\beta})' X' X (\widehat{\beta}_{(i)} - \widehat{\beta})}{p \cdot MSE} ;$$

čia  $X$  – egzogeninių kintamųjų matrica,  $\beta$  – regresijos lygties parametrų vektorius,  $\widehat{\beta}$  – regresijos lygties parametrų įverčių vektorius,  $MSE$  – vidutinė kvadratinė paklaida,  $p$  – regresijos parametrų skaičius.

## Struktūriniai pokyčiai

Stebimą objektą kartais ištinka įvairios krizės, pasitaiko stichinių nelaimių ar kitokių reiškinių, kurie iš esmės paveikia reiškinio ar objekto elgseną. Tokie pokyčiai gali būti pastebimi taikant specialius testus atitinkamų rodiklių laiko eilutėse, kurių elgsena po tam tikros krizės ar stichinės nelaimės gali keistis iš esmės. Toks pasikeitimas vadinamas struktūriniu. Tačiau dažnai pasitaiko atvejų, kai plika akimi sunku įžiūrėti esamus struktūrinius pokyčius, todėl šios problemos sprendžiamos taikant specialius testus struktūriniam pokyčiams nustatyti (Andrews, 1993; Ali ir kt., 1997).



#### 4. Lyginamoji socialinių indeksų analizė

Kaip socialinių reiškinių vertinimo pavyzdžius toliau straipsnyje lyginsime tris indeksus: **socialinės plėtros indeksą** (angl. *Social Development Index*, SDI) (išsamiau žr. Foa ir Tanner, 2012), **socialinės pažangos indeksą** (angl. *Social Progress Index*, SPI) (išsamiau žr. *Social Progress Index*, 2014) ir **regioninį socialinių inovacijų indeksą** (angl. *Regional Social Innovation Index*, RESINDEX) (išsamiau žr. *Resindex: Regional Social Innovation Index*, 2013). Socialinės plėtros indekso, socialinės pažangos indekso ir regioninio socialinių inovacijų indekso schemas yra panašios, atitinkančios indeksų sudarymo teorinius principus. Visi šie indeksai yra sudėtiniai, turintys po keletą dimensijų, kuriose atskiriems indikatoriams priskirti svertiniai koeficientai. Tačiau jais bandoma įvertinti skirtingus reiškinius. Visi šie indeksai gali būti taikomi globaliai. Globaliai taikomu indeksu siekiama nustatyti, kaip šalys, kaip visuma, atitinka tam tikrus socialinius kriterijus, išreikštus rodikliais. Tai svarbu ir naudinga lyginant šalis tarpusavyje ir suteikia galimybę nustatyti kiekvienos šalies pažangos ir atsilikimo mastą siekiant suformuoti geriausią praktiką ir tikslines sritis, kurias būtina tobulinti.

**Socialinės plėtros indeksas** (angl. *Social Development Index*, SDI). Socialinės plėtros indeksą sudaro 6 dimensijos, apimančios pilietinį aktyvumą, klubus ir asociacijas, sanglaudą, tarpasmeninį saugumą ir pasitikėjimą, lyčių lygybę bei mažumų įtraukimą. Konstruojant socialinės plėtros indeksą taikytas procentilių metodas, kuriuo išsprendžiamos problemos, susijusios su statistinėmis paklaidomis dėl imties ribotumo ir nereprezentatyvumo (Foa ir Tanner, 2012). Šis metodas naudingas tuo, kad suteikia galimybę paeiliui pridėti naujus rodiklius, net iš labai mažų imčių, neprarandant indekso korektiškumo. Be to, tai suteikia galimybių nuolat tikslinti šalims suteiktus įverčius (angl. *country scores*), naudojant informaciją apie atitinkamą jų padėtį rangų skalėje.

Yra keletas išsamių ne vienai šaliai taikomų indeksų, kuriais remiantis formuojama politika, kuria reguliuojami socialiniai reiškiniai bei taikoma atitinkama praktika, susijusi su valstybės politika įgyvendinant, pvz., pilietinės visuomenės plėtrą, tarpgrupinę sanglaudą arba mažinant lyčių diskriminaciją. Socialinės plėtros indeksais agreguojami įvairūs galimų socialinių institucijų duomenys į keletą tarpvalstybinių tyrimų. Socialinės plėtros indeksas sudaryti iš daugiau nei 200 rodiklių iš 25 šaltinių, įskaitant tarptautines organizacijas, lyginamųjų tyrimų projektus, reitingų agentūrų vertinimus. Taip pat duomenų agregavimui taikant procentilių metodą, skirtingai nei regresinės analizės atveju, neatsiranda sunkumų nustatant svertinius koeficientus, kai imties dydis yra labai mažas. Tai aktualu konstruojant tokio pobūdžio indeksus, kurių įverčiams nustatyti naudojami negalutiniai duomenys, ir dar reikia pridėti naujus rodiklius, kai duomenys tampa prieinami, net jei yra nereikšmingi.

**Socialinės pažangos indeksas** (angl. *Social Progress Index*, SPI). Socialinės pažangos indekso sistema taikoma siekiant nustatyti visuomenės socialinio išsivystymo lygį ir prielaidas visuomenės nariams siekti gerovės. Juo tiesiogiai matuojama visuomenės gerovė ir galimybės toliau ją vystyti. Jis yra sudarytas iš trijų dimensijų: būtinų esminių žmogaus poreikių, gerovės pagrindų ir galimybių. Šio indekso reikšmės, kaip ir daugumos jį sudarančių indikatorių, patenka į intervalą [0,100], nes taip siekiama rodikliams suteikti aiškią viršutinę ir apatinę ribą. Kita vertus, yra keletas išimtinių atvejų, kai indikatorių reikšmių skalė yra kitokia, pvz., šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisija neturi *ex ante* nustatytos viršutinės ribos.

**Regioninis socialinių inovacijų indeksas** (angl. *Regional Social Innovation Index*, RESINDEX), sukurtas Socialinių inovacijų centro „Sinnergiak“. Šiuo indeksu matuojama ne toks savo turiniu gana platus objektas kaip bendruomenės gerovė, o tik tam tikras objektas: jos pasirengimas socialinėms inovacijoms. Šiuo indeksu siekiama vertinti įvairių organizacijų intelektinę brandą, reikalingą inovacijoms kurti. Regioninis socialinių inovacijų indeksas sudarytas iš 3 dimensijų: potencialių inovacijų gebėjimų indeksas, socialinės orientacijos indeksas, socialinių inovacijų indeksas. Duomenys šiam indeksui gaunami apklausiant respondentus. Kaip žinoma autoriams, šis indeksas yra išbandytas Baskijos regione Ispanijoje, tačiau dar nėra aiškūs rezultatai, susiję su kitų šalių regionų situacija. Atitinkamų kintamųjų indikatorių reikšmės nustatomos taikant normavimo formules. Be to, atitinkamiems indikatoriams išvestos formulės pritaikytos skirtingų tipų organizacijoms (verslo įmonėms, universitetams, kitoms ne pelno siekiančioms organizacijoms). Iš pateiktų formulių nėra akivaizdu, kad visi indikatoriai įgyja reikšmes intervale  $[0,1]$ , tačiau kadangi įgyja teigiamas reikšmes, problemos dėl korektiško skirtingų regionų lyginimo išnyksta. Kita vertus, pats RESINDEX indeksas įgyja reikšmes nuo 0 iki 100 ir taip suteikia galimybę reitinguoti regionus pagal jų potencialą socialinėms inovacijoms.

## 5. Išvados

Sudėtiniai indeksai yra naudingi vadybos ir sprendimų priėmimo teorijose, plačiai taikomi praktikoje, ne tik statistiškai pagrindžiant sprendimus, bei ir kaip stebėsenos priemonė.

Sudėtinio indekso struktūra gana aiškiai rodo, kaip įvairūs rodikliai skiriasi atskirose dimensijose. Todėl sudėtinis indeksas turi keletą pranašumų: naudojama informacija iš esmės nėra prarandama ir kiekvienoje atskiroje dimensijoje gana aiškiai atskleidžiama. Kita vertus, sudėtinis indeksas turi ir trūkumų: net jeigu atskiro indikatoriaus reikšmės skirtingiems vertinamiems objektams skiriasi, negalime jų korektiškai reitinguoti (De Muro ir kt., 2009). Be to, dar vienas argumentas prieš sudėtinių indeksų taikymą grindžiamas faktu, kad jie įprastai neatskleidžia papildomos informacijos, kuri gali būti pateikiama vienu indeksu, tačiau reikalauja žymiai daugiau duomenų analizei atlikti.

Be daugybės aiškių pranašumų, statistiniais metodais ir duomenimis pagrįsti indeksai ne visada atitinka realią stebimo proceso būseną, kadangi jų reikšmės priklauso nuo įvesties duomenų. Duomenų korektiškumas lemia indekso korektiškumą. Tokios problemos sprendžiamos darant atitinkamas heteroskedastiškumo prielaidas statistinių modelių triukšmui (t. y. duomenų daliai, kuri nėra stebima ir kuriai atliekamos prielaidos pasirenkant statistinės analizės modelį), generuojant trūkstamas reikšmes ar kitaip agreguojant duomenis.

Kaip ir daugeliu statistinės analizės atvejų, reikšminga problema taikant socialinius indeksus išlieka duomenų trūkumas arba jų nekorektiškumas. Be to, sudėtinga indeksus lyginti tais atvejais, kai vyksta esminiai struktūriniai stebimų objektų ar reiškinio pokyčiai, tačiau ir šiais atvejais yra sukurta nemažai statistinių metodų, kuriais sprendžiami struktūrinių pokyčių (angl. *change point*, *structural change*) ar epideminių pokyčių (angl. *epidemic change*) uždaviniai atsitiktiniams procesams.

## Literatūra

- Ali, O. G.; Faltin, F. W.; Doganaksoy, N. 1997. Practical Change Point Estimation. *Technical Information Series*. General Electric Company, Research and Development Center.
- Andrews, D. W.; Andrews K. 1993. Tests for Parameter Instability and Structural Change with Unknown Change Point. *Econometrica*, 61(4): 821–856.
- van Beuningen, J.; Schmeets, H. 2013. Developing a Social Capital Index for the Netherlands. *Social Indicators Research*, 113(3): 859–886.
- Booysen, F. 2002. An Overview and Evaluation of Composite Indices of Development. *Social Indicators Research*, 59(2): 115–151.
- Bruneckienė, J.; Činčikaitė, R. 2009. Šalies regionų konkurencingumo vertinimas regionų konkurencingumo indeksu: tikslumo didinimo aspektas. *Ekonomika ir vadyba*, 14: 700–708.
- Caselli, M. 2008. Measuring... what? Notes on some globalization indices. *Globalizations*, 5(3): 383–404.
- Chakravarty, S. R. 2003. A Generalized Human Development Index. *Review of development economics*, 7(1): 99–114.
- Chiu, YC.; Shyu, JZ.; Tzeng, GH. 2004. Fuzzy MCDM for Evaluating the E-commerce Strategy. *International Journal of Computer Applications in Technology*, 19(1): 12–22.
- Diamantopoulos, A.; Winklhofer, H. M. 2001. Index Construction with Formative Indicators: An alternative to Scale Development. *Journal of Marketing Research*, 38(May): 277–290.
- Diener, E.; Suh, E. 1997. Measuring quality of life: Economic, social, and subjective indicators. *Social indicators research*, 40(1-2): 189–216.
- Ebert, U.; Welsch, H. 2004. Meaningful Environmental Indices: a Social Choice Approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, 47(2): 270–283.
- Elveback, L. R.; Taylor, W. F. 1969. Statistical Methods of Estimating Percentiles. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 161(2): 538–548.
- Foa, R.; Tanner, J. C. 2012. Methodology of the Indices of Social Development. *International Institute of Social Studies of Erasmus University Rotterdam* [interactive]. Hague, 2014 [accessed 2014-08-10]. <[http://www.indsocdev.org/resources/Methodology%20of%20the%20Social%20Development%20Indices\\_%20jan11.pdf](http://www.indsocdev.org/resources/Methodology%20of%20the%20Social%20Development%20Indices_%20jan11.pdf)>.
- Freudenberg, M. 2003. Composite Indicators of Country Performance: A Critical Assessment. *STI Working Paper*, 2003(16): 2–34.
- Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. 2008. The Organisation for Economic Co-operation and Development [interactive]. [accessed 2014-08-29]. <<http://www.oecd.org/std/42495745.pdf>>.
- (HDI). *United Nations Development Programme* [interactive]. 2014 [accessed 2014-08-10]. <<http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi-table>>.
- Bailey, K. 2008. *Methods of social research*. New York: Simon and Schuster.
- Huggins, R. 2003. Creating a UK Competitiveness Index: Regional and Local Benchmarking. *Regional Studies*, 37(1): 89–96.
- Jasinevičius, R.; Petrauskas, V. 2011. Sprendimų pagrindimo kompiuterizavimas. Kauno technologijos universitetas. Kaunas: Technologija.
- Kubilius, J. Tikimybių teorija ir matematinė statistika. Vilnius, 1996.
- Lee, SK.; Yu, JH. 2013. Composite Indicator Development Using Utility Function and Fuzzy Theory. *Journal of the Operational Research Society*, 64(8): 1279–1290.
- McGranahan, D. 1995. Measurement of Development: Research at the UN's Research Institute for Social development. *International Social Science Journal*, 143: 39–57.
- Miller, D. C.; Salkind, N. J. 2002. *Handbook of research design and social measurement*. Thousand Oaks: Sage.
- De Muro, P.; Mazziotta, M.; Pareto, A. 2009. Composite Indices for Multidimensional Development and Poverty: An Application to MDG Indicators. *Wye City Group Meeting* [interactive]. Rome, 2009 [accessed 2014-10-01]. <[http://www.fao.org/ess/rural/wye\\_city\\_group](http://www.fao.org/ess/rural/wye_city_group)>.

- Newey, W. K.; Stoker, T. M. 1993. Efficiency of Weighted Average Derivative Estimators and Index Models. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1199–1223.
- Noorbakhsh, F. 1998. A Modified Human Development Index. *World Development*, 26(3): 517–528.
- Ray, A. K. 2008. Measurement of Social Development: An International Comparison. *Social Indicators Research*, 86(1): 1–46.
- Resindex: Regional Social Innovation Index. 2013. *SINNERGIAK Social Innovation (UPV/EHU), Innobasque – 2013, Basque Innovation Agency* [interactive]. [accessed 2014-08-07]. <[http://www.sinnergiak.org/wp-content/uploads/2014/06/cuaderno\\_resindex\\_cast.pdf](http://www.sinnergiak.org/wp-content/uploads/2014/06/cuaderno_resindex_cast.pdf)>.
- Rubright, J. D.; Nandakumar, R.; Glutting, J. J. 2014. A Simulation Study of Missing Data with Multiple Missing X's. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 19(10).
- Saisana, M.; Tarantola, S. 2002. State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development. *EUR 20408 EN, European Commission-JRC*: Italy.
- Saisana, M.; Tarantola, S.; Schulze, N.; Cherchye, L.; Moesen, W.; Van Puyenbroeck, T. 2005. Knowledge Economy Indicators. State-of-the-Art Report on Composite Indicators for the Knowledge-based Economy. Workpackage 5, 54 p. [interactive]. [accessed 2014-08-30]. <[http://kei.publicstatistics.net/KEI%20D5\\_1.pdf](http://kei.publicstatistics.net/KEI%20D5_1.pdf)>.
- Social Progress Index. 2014. Methodological Report. 2014. *The Social Progress Imperative* [interactive]. Washington, 2014 [accessed 2014-08-10]. <<http://www.socialprogressimperative.org/publications>>.
- The World Competitiveness Yearbook 2004. *Lausanne: International Institute for Management Development* [interactive]. 2014 [accessed 2014-08-30]. <<http://www02.imd.ch/wcc/pressreleases>>.
- van den End, J. W. 2006. Indicator and Boundaries of Financial Stability. *De Nederlandsche Bank NV. Working Paper 097(2006)*.
- Wignaraja, G.; Lezama, M.; Joiner, D. 2004. *Small States in Transition: From Vulnerability to Competitiveness*. United Kingdom: Commonwealth Secretariat.
- 

## OVERVIEW OF FEATURES AND ISSUES IN DESIGNING EVALUATION INDICES FOR SOCIAL PHENOMENA\*

Laura Gudelytė

Mykolas Romeris University, Lithuania, lgudelyte@mruni.eu

Olga Navickienė

Mykolas Romeris University, Lithuania, navickiene@mruni.eu

Aistė Valentinaitė

Kaunas University of Technology, Lithuania, aiste.valentinaite@gmail.com

### Summary

*The purpose of this paper is to analyse the design (construction) of composite indices and the evaluation of composite indices for social phenomena based on indicators and their properties. In order to achieve this objective, the following tasks were set: an overview of*

---

\* The research is funded by European Social Fund under the measure „Support to Research Activities of Scientists and Other Researcher (Global Grant)“ administrated by Lithuanian Research Council (grant No. VP1-3.1-ŠMM-07-K-03-030, name of the project “Social Technologies for Developing Collective Intelligence in Networked Society”).

*the basics of the construction of indicators and their possible applications, the classification of advantages and disadvantages of evaluation systems, the composite indices and indicators applied in measuring characteristics of social phenomena; defining the impact of the data structure and quality of data on the coherence of composite indices applied in social technologies. The features and issues in designing the composite indices measuring the social phenomena were discussed. The main problems concerning the construction of composite indices applied evaluating social phenomena were classified. In addition, the dependence of coherence of composite indices on the used data and their structure was discussed in this paper.*

*This paper is useful for designing evaluation indices for social phenomena and assumptions on weighting of exogenous variables. It sets out the basic guidelines that can be developed in the future based on econometric approaches applied to statistical modelling of social phenomena.*

**Keywords:** *composite indices, data structure, weighting scheme.*

# Assessment of Collective Intelligence: Methodological Problems and Perspectives

Laura Gudelytė and Aelita Skaržauskienė  
Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania,  
[l.gudelyte@mruni.eu](mailto:l.gudelyte@mruni.eu)  
[aelita@mruni.eu](mailto:aelita@mruni.eu)

**Abstract:** Purpose of this paper is to investigate how can be measured the potential of collective intelligence formed by social technologies and what is missing for so far created collective intelligence measuring systems that can lead to public concerns to success. We founded that the evaluation indicators system of collective intelligence although quite detailedly describes its development and is generally interpreted, has considerable drawbacks. On the other hand, the guidelines that could develop evaluation system of collective intelligence are defined. Despite the fact that the indices correspond to the major potential of collective intelligence assessment components certain parameters that need to be evaluated remain. In addition, the data on which the calculations are made, and that defines the index value has a significant impact on the development of the evaluation system of collective intelligence. Analysis of the measures of collective intelligence presented in this article can be seen only as a synoptic requiring more study. In order to determine the circumstances that led up to now create assessment system of the structures and properties of the individual indicators of collective intelligence, more research is needed. But the analysis of main properties, necessary for theoretical basis for these investigations, is presented in this article. On the other hand, due to the lack of the objective data - empirical results it is difficult to justify some of the assumptions made by analyzing the performance of collective intelligence potential indicators. In such cases our research is based on analogous reasoning applied to other areas of measurement systems. This article may be useful for further development of evaluation systems of collective intelligence. It sets out the basic guidelines which could be basis for development of of evaluation indicators system of collective intelligence in the future. This is necessary in order to efficiently manage the future evolution of collective intelligence. This study is original overview and critique based on the unique point of view on the assessment system of collective intelligence revealing further development prospects.

**Keywords:** collective intelligence, evaluation system, index

---

## 1. Introduction

The rapid development of the Internet has opened up great opportunities for large-scale communication using e-mail, forums, chat, news sites, blogs etc. A new form of intellectual capital - the collective intelligence (hereinafter - CI) began to take shape due to concentrated in social technologies and knowledge of many individuals, began to form. Technologies with lower costs, openness, ability to mobilize large groups with different knowledge-based communicating self-organizing people specific to CI paved the way for large groups of users together to achieve incredible results in the development and exchange of collective knowledge (Gloor, 2006; Tapscott and Williams, 2006; von Hippel, 2001). However, these technologies are not so efficient in enabling collaborative deliberation, ensuring the listing, analysis and selection of alternative solutions of complex problems of public interest (Klein et al, 2007; Rosenhead, Mingers, 2001). Therefore, researchers solve problem, which the optimal web-based platform is required in order to create a conditions to solve of complex public problems on relevant issues using the CI (Iandoli et al, 2008; Klein, 2007). The use of CI potential in this field should contribute in mobilizing society around common goals and to promote citizen involvement in public policy formation and implementation.

As the CI is a relatively new research object, and rapidly developing branch of science, the strict definitions are not yet fully stabilized. Various research approaches exist: from purely theoretical (Szuba, 2002) and conceptual (Luo et al, 2009) to simulations (Bosse et al 2006), case studies (Gruber, 2007) experiments (Woolley et al, 2010) and creation of systems (Vanderhaeghen and Fettke, 2010). CI is different from the individual intelligence since CI has a social terms (Goyal and Akhilesh, 2007). Bonabeau and Meyer (2001) argue that this phenomenon is similar to the swarm intelligence, based on the principle of self-organizing behavior of social insect. It seems that the web-based networking technologies and CI have the potential to become global, both geographically and in terms of content, but there remains a need to parameterize and measure these characteristics.

With the emergence of realistic assumptions, to collect and develop the CI of people in a variety of different extents, the challenge becomes ability to evaluate the social potential and acquired and accumulated CI at different scales (individual communities, location or persons related by other relevant criteria). In addition, knowledge management activities that are directly related to CI become increasingly important as it relates to

the organization's strategic learning (Tseng 2008). It can be argued that the researchers of CI have not yet offered universal approach to assess the impact of the CI on the development of any branch of science or a particular subject area. In this case, it is difficult to identify, and the extent of the impact and the qualitative content.

Purpose of this article - to analyze what are the evaluation indicators of CI and social innovation potential, models, what they reveal and on what methods they are based. Also, this article aims to identify the advantages and drawbacks of CI evaluation tools.

## 2. Overview of recent approaches of measuring and estimation of social phenomena

One of the major problems encountered in the construction of indices of social phenomena is the fact that often it is not strictly defined what exactly using composite indices to be measured. This is one of the key reasons behind the low manifestations of CI - the scientific study and performance evaluation of quantitative methods in this field since many parameters are qualitative. On the other hand, other areas are also faced with serious problems in the application of composite indexes and their interpretation of its estimates. For example, the competitiveness evaluation using composite index is a complex process not only due to the diversity of methodologies of index calculations, but also because of the lack of generally accepted concept of competitiveness (for more details, see Lall, 2001).

According to López-Ruiz et al (2014), intellectual capital means the ability to transform knowledge and intangible assets in sustainable long-term assets. Such an approach involves intangible factors such as human development, economic structure, trade, innovation image of it. López-Ruiz et al (2014) work, intangible assets, and thus CI treat as an endogenous variable of economic growth. According to the authors knowledge cities are more capable of producing sustainable economic growth because relations with larger content between people creates the most natural environment for the dissemination of knowledge. López-Ruiz et al (2014) propose a methodology to assess the intellectual capital, as the growth potential in the knowledge cities, and the composite index for the assessment of the application. They define the Knowledge City Index as geometric mean of human, structural and residual capital:

$$KCI_c = \alpha \cdot \left[ \sum_{i=1}^2 \alpha_i \sqrt[{\alpha_i}]{(HC_c^{in})^{\alpha_1} \cdot (HC_c^{sc})^{\alpha_2}} \right] + \beta \cdot \left[ \sum_{j=1}^5 \beta_j \sqrt[{\beta_j}]{(PC_c)^{\beta_1} \cdot (CC_c)^{\beta_2} \cdot (IC_c)^{\beta_3} \cdot (RDC_c)^{\beta_4} \cdot (EC)^{\beta_5}} \right], \quad (1)$$

where  $KCI$  is defined for  $c$  cities,  $\alpha_i, i = 1, 2, \theta_j, j = 1, 2, \dots, 5, \alpha, \beta$  are weighted coefficients of capital components. Two large groups of capital are treated as non-material: human capital,  $HC$  and structural *commercial capital*,  $CC$ , *environment capital*,  $EC$ , *image capital*,  $IC$ , *process capital*,  $PD$ , *research and development capital*,  $RDC$  capital. In addition, the *residual capital*,  $RC$  is included as the error of measurements of "c" city capital. In this case, the human capital has two components: individual (*in*) and social (*sc*). Following this approach, the cities with a favorable balance of human capital have leading positions. The main drivers of growth in the most developed cities are the research, development, innovation, and image components.

Lee et al 2005 proposed the knowledge management performance index,  $KMPI$  for evaluation of knowledge management efficiency. Complexity and multifaceted nature of organizational knowledge and knowledge management leads the necessity to develop new metrics applied to evaluate their efficiency. To assess management performance index they identified five variables needed to illustrate knowledge circulation process,  $KCP$ : creation, accumulation, sharing, using and internalization of knowledge. The concept of  $KCP$  is applied to determinate the active  $KMPI$  function, defined as logistic model. When efficiency of  $KCP$  increases enabling organizations to become more knowledge-intensive,  $KMPI$  increases too. Knowledge management system performance index  $KMSPI$  can be measured at each time  $t > 0$  by formula (Tseng, 2008):

$$KMSPI_t = \frac{1}{1 + e^{-KMSPI_t}}, \quad (2)$$

where  $KMS$  is a function of the relative weight of the eigenvalue (RWE) of each component multiplied by the average factor value of the corresponding  $KMS$ :

$$KMS = RWE_S AVE_S + RWE_P AVE_P + RWE_1 AVE_1; \quad (3)$$

where  $S$  is  $KM$  strategic,  $P$  is the plan of  $KM$ ,  $I$  is the implementation of  $KM$  plan. But in this case there is a problem associated with correlation and interdependence between indexes. This can lead to serious doubts about the statistical reliability of such indexes.

Jianmin et al (2014) analysed the complaints of unmet consumer groups related to online social networks. They evaluated the text quality of complaint, timeliness of transmission of and the level of interaction with user. They constructed a model for evaluation of complaints in internet applying the weighted entropy method. Entropy is measuring method of an amount of information and its effect on when the precise details are unknown. Typical entropy minimization procedure is applied to evaluate the accuracy of the information. It can be implemented in several stages:

- Construction of the matrix, describing the conditions for decision-making.

$$D = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} ; \tag{4}$$

where  $A = (A_1, A_2, \dots, A_m)$  is the set of  $m$  decision-making alternatives. Each alternative is assessed following  $n$  criteria, and  $C = (C_1, C_2, \dots, C_n)$  is the set of all possible criteria. Therefore the set of alternatives depends on the criteria that are applied:

$A_i = \{ \langle c_j, \mu_{A_i}(C_j), \nu_{A_i}(C_j) \rangle | C_j \in C \}$ ,  $i = 1, 2, \dots, m$ , where  $\mu_{A_i}(C_j) \in [0,1]$  and  $\nu_{A_i}(C_j) \in [0,1]$ . In addition,  $\mu_{A_i}(C_j) + \nu_{A_i}(C_j) \in [0,1]$ . The variable  $\pi_{A_i}(C_j) = 1 - \mu_{A_i}(C_j) - \nu_{A_i}(C_j)$  is such that the higher its value, the greater is the uncertainty in decision-making on the basis of a set of alternatives  $A$ .

- Definition of the weighted criteria.

The expected amount of information corresponding to the criteria  $C_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$ , is defined by formula

$$E_{LT}^{IFS}(C_j) = -\frac{1}{m \ln 2} \sum_{i=1}^m [\mu_{ij}(C_j) \ln \mu_{ij}(C_j) + \nu_{ij}(C_j) \ln \nu_{ij}(C_j) - (1 - \pi_{ij}(C_j)) \ln(1 - \pi_{ij}(C_j)) - \pi_{ij}(C_j) \ln 2],$$

where  $\frac{1}{(m \ln 2)}$  is a constant, such that inequalities  $0 \leq E_{LT}^{IFS}(C_j) \leq 1$  hold. Thus, the level of differences from the average of internal information following the appropriate rating criteria is described by formula

$$d_j = 1 - E_{LT}^{IFS}(C_j), j = 1, 2, \dots, n. \text{ The weighted criteria are defined by formula } w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}, j = 1, 2, \dots, n.$$

- Construction of the weighted decision-making matrix.

The weighted decision making matrix  $\tilde{Z}$  can be constructed by aggregating the vector of weights  $W$  and decision making matrix:

$$\tilde{Z} = W^T \otimes \tilde{D} = W^T \otimes [\tilde{x}_{ij}]_{m \times n} = [\hat{x}_{ij}]_{m \times n},$$

where  $W = (w_1, w_2, \dots, w_j, \dots, w_n)$ ;  $\hat{x}_{ij} = \langle \hat{\mu}_{ij}, \hat{\nu}_{ij} \rangle = \langle 1 - (1 - \mu_{ij})^{w_j}, \nu_{ij}^{w_j} \rangle$ ,  $w_j > 0$

- Determination of positive (negative) decision:



$$A^+ = \left\{ C_j, ((\max_i \hat{\mu}_{ij}(C_j) | j \in G), (\min_i \hat{\mu}_{ij}(C_j) | j \in B)), ((\min_i \hat{\nu}_{ij}(C_j) | j \in G), (\max_i \hat{\nu}_{ij}(C_j) | j \in B)) \right\} | i \in m \}$$

Measurement of distance of each depending to the set A from the ideal intuitive (positive and negative):

$$d_{IFS}(A_i, A^+) = \sqrt{\sum_{j=1}^n [(\mu_{A_i}(C_j) - \mu_{A^+}(C_j))^2 + (v_{A_i}(C_j) - v_{A^+}(C_j))^2 + (\pi_{A_i}(C_j) - \pi_{A^+}(C_j))^2]} \quad (5)$$

The authors of this work analysed the static and dynamic properties of the complaint information in real-time and, applied empirical methods to verify the validity of the complaint and proposed decision-making methods.

Another way to describe impact of social phenomena on society is the Smelser's six step model, based on structural strain theory (Posastiuc, 2014), i.e. to apply the networking metrics, ie elements of graph theory, which quantifies the transfer of information from one individual or organization to another. Six factors in the Smelser's system, are described: structural conduciveness, structural strain, generalized belief, precipitating factors, mobilization for action, failure of social control, which are difficult to quantify (with possible exception of social tension, which can be measured statistically) therefore are evaluated by experts. It is complicate to manipulate by processes such as the formation of the common beliefs concerning due to the lack of social control, making them almost impossible to measure precisely. Analysis of social network can be significant in separation of the social and psychological processes, forming a six-stage model of violent collective behaviour. The crowd, which forms the collective behaviour of a violent environment, can be described as complex networks, which means they are members of the community model of cooperation. The crowd, which forms the collective behaviour of a violent environment, can be described as complex networks, which mean the model of cooperation of the members of the community. By applying the networking metrics, namely network size (number of defined peaks), the length (number of edges), average geodesic path (defined by the average of the shortest path or paths through the network from one peak to the other and which passes through a minimum quantity of connections), the diameter (maximum any vertex eccentricity) and density / fragmentation (existing relations among all possible relationships between vertices) it is constructed structural conduciveness index, which describes how to quickly migrate beliefs crowd (Posastiuc, 2014). This indice consists of three dimensions: structural, distribution and strength.

Another way to describe impact of social phenomena on society is the Smelser's six step model, based on structural strain theory (Posastiuc, 2014), ie to apply the networking metrics, which quantifies the transfer of information from one individual or organization to another. These factors are described: structural conduciveness, structural strain, generalized belief, precipitating factors, mobilization for action, failure of social control, which are difficult to quantify therefore are evaluated by experts.

### 3. Opportunities and risk of measuring of collective intelligence

The term often referred as "general intellect" evolved from a variety of statistical surveys of interactions of human cognitive tasks. But similar "CI" for groups of individuals has not previously been systematically examined (Malone et al, 2009, Woolley, Malone, 2011). They argue that CI is correlated with the average social sensitivity of group members, part of women in a group, uniformity of communication in the formulation and execution of tasks (Woolley et al, 2010, Woolley, Malone, 2011).

The measuring system of CI i.e., composite index, by which should be measured its status as the concept of CI itself is still under construction which is characterized by a number of problems. One of them is the impact of CI on the well-being of society and of an individual's well-being measurement problem. Also, the information asymmetry that has a negative impact on one of the parties in commercial transactions, and at the macroeconomic level is one of the most relevant causes of financial market instability and financial crisis. Despite the fact that some of its main causes are subjective, ie specific to each individual, it remains a need for determine its extent to the organization or more global level. One of the main reasons why it is necessary to do so is the need to determine how CI is stable and homogeneous, associated with information asymmetry problems, eg, in interaction of market participants. Such evaluation of a distribution provides more information about the stability and resilience of CI to the change of creating individuals.

In cases where it can be assumed that the CI, which can be interpreted as the crowd, whose members share with each other, some or other information, and the crowd is not homogeneous, the need of measuring the difference between CI creating and consuming individuals, as well as try to identify the members of the crowd layers, which contribute in different ways to create a CI arises. In this case, using networking techniques, inevitably there is a need to make certain assumptions, the network, which defines the knowledge-generating set of individuals or organizations and their mutual communication and social behaviour. On the other hand, the problems that lead to essentially more complex simulation conditions is the fact that in this case do rationality assumptions, such as the development of systemic risk in the banking sector models, there is no sense. In this case, there is no reason to stick to the rationality assumption, which defines the targeted individuals (organizations and individuals) behaviour in order to profit and to create "friendly" indicators networking features (Gudelytė, Navickienė 2013).

One of the most important problems of measuring of CI and its potential and their development is related to the need for expert evaluation since it is not identified by the end its structure and dimensions. A significant part of the characteristics that describe the potential of CI is not quantitative, but qualitative (eg, a novelty of the ideas or efficiency of its development or a qualitative level of the proposed solutions). For the sake of completeness and objectivity these characteristics cannot be eliminated.

Strong source of potential problems is the data, which determines the development of CI indicator values. Also, some technical difficulties encounter in connection with the accuracy of data and availability to them since there is not enough of developed web tracking algorithms that automatically fix the relevant records changes of the contents in investigated websites. On the other hand, CI does not have the property of additivity, and it strongly complicates the creation of clear and quite easily interpreted indicators (OECD, 2008).

#### 4. Example of measuring of collective intelligence: Case of Lithuania

In this chapter, we present a CI Potential Index that is composed from 3 sub-indexes: Capacity Index; Emergence Index and Social Technologies Index. They are determined using categorical and logic social variables that values are obtained after the survey of 11 online communities X1, X2, ..., X11 in Lithuania.

All calculated indexes depend on the categorical exogenic variables that determine the results of survey of 11 on-line communities. The values of answers to questions were transformed into a numeric scale in accordance with the following procedure (keeping the property of monotonicity of function and according to the intuitive reasoning). The function  $f$ , describing this procedure is defined by following table:

Yes	1	and	High	1
No	0		Medium	0,5
			Low	0

We assume that the weighted coefficients of each indicator inside each category is equal;  $K_i$  is the estimate of weighted coefficient of  $i$ -th category,  $i$ ;  $i$  is the transformed estimate of  $j$ -th indicator of  $i$ -th category using formula ;  $m_i$  is the number of variables (indicators) of  $i$ -th category;  $n$  is the number of categories, defining the Social Technology Index.

The values of all 3 composite indexes are determined using the formulas described below, and lie into the interval  $[0,1]$ . To improve perception of information received by the consumers the composite index values are transformed into a more attractive scale that derived by multiplying the values of 100. Since the composite index of CI and its constituent sub-indices are only to create yet do not make any additional transformations as long as there is no empirically verifiable, as they correspond to the real data. As until this experiment there was no accrued data, it is not possible to carry out statistical tests to determine the statistical significance of each indicator, the construction of the indices. Therefore, the weights of indicators (and categories) shall be based on empirical experience, defining the relevance of an indicator. The estimates of weighted coefficients of category are estimated by expert evaluation. If the real data and index values (or evolution) is different in principle (according to the relevant criteria), then the necessary indexes define different formulas for determining the weighting factors or indicators including new indicator.

Capacity Index. In total, 20 exogenic variables, divided into six categories, are used to determine the *Capacity Index*. It is supposed that categories are not equally significant and that all variables used in these categories have the same weight. *Capacity Index (CI)* is calculated by applying the following formula for categories:

$$CAI = 0,6 \frac{DS+DF+PS}{3} + 0,4 \frac{CM+DD+DI}{3}, \quad (6)$$

where *DS* is degree of diversity in the source of ideas, *DF* is degree of diversity in engagement forms, *PS* is efficiency of problem solving, *CM* is supply of “critical mass” (swarm effect), *DD* is degree of decentralization, *DI* is degree of independence.

Emergence Index. In total, 14 exogenic variables, divided into five categories, are used to determine the *Emergence Index*. It is assumed that categories are not equally significant. In addition, we suppose that all variables used in these categories have the same weight. *Emergence Index (EI)* is calculated by applying the following formula for categories:

$$EI = 0,6 \frac{DQ+AL}{2} + 0,4 \frac{DC+AT+DM}{3}, \quad (7)$$

where *DQ* is degree of development of new qualities in form of ideas, activities, structured opinions, competencies etc, *AL* is ability to adapt changes, development of improvements and learning processes within the community, *DC* is degree of development of shared structure and culture, *T* is adequacy in form of self-organization to community task, *DM* is degree of development of distributed memory system.

Social Technology Index. In total, 22 exogenic variables, divided into six categories, are used to determine the *Social Technology Index*. It is assumed that categories are equally significant, i.e. have the same weights. In addition, we suppose that all variables used in these categories have the same weight. Thus, the *Social Technology Index (ST)* value is determined applying the formula as follows:

$$ST = 0,4MD + 0,6 \frac{EI+PS+DM+DA+SC}{5}, \quad (8)$$

where *MD* – Media/ design quality, *EI* – External and internal networking/collaboration technologies, *PS* – Privacy and security assurance technologies, *DM* – Decision making technologies, *SC* – Sharing/creating knowledge technologies, *DA* – Data aggregation and data access technologies.

CI Potential Index. The CI Potential Index is designed around three different indices: *Capacity Index*, *Emergence Index* and *Social Technology Index*. The *CI Index* is numerical value that expresses the mean of these three Indices. The *CI Potential Index (CI)* is defined formula as follows:

$$CI = \frac{CAI+EI+ST}{3}, \quad (9)$$

At the current stage of the research, authors assume that 3 indexes are equally significant. For more details, see Social Technologies and Collective Intelligence (2015)

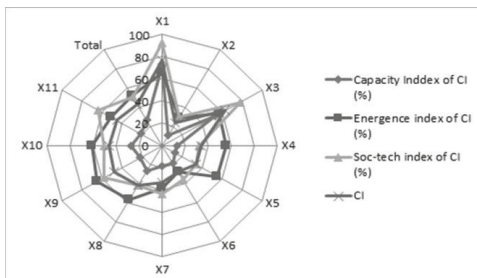


Figure 1: Comparison of the CI potential in online communities by capacity index, emergence index, social technology index and collective intelligence potential index

It is one of the first attempts to measure the collective intelligence in Lithuania by defining additional sub-indexes and their categories. On the other hand, almost all the data are categorical; therefore the natural limitations of quantitative analysis of qualitative data arise. Other limitations of this research are related to the lack of historical data; it is impossible to determine statistically the relevance of used parameters and their statistical significance. These indexes are not flexible, therefore it is necessary to define their weights via statistical methods.

## 5. Conclusion

CI and social potential measuring systems which has both advantages (eg, relatively simple interpretation) and drawbacks (expert evaluation of the material is not eliminated the risk of subjectivity and not fully evaluated the interaction between individual characteristics and compatibility) are intensively developing. The problem is not only technological, but also managerial, since the measurement and assessment of accuracy depends on the appropriate levels of the relevant decision-making. The next research phase should be identification of compatibility and significance of individual components since obviously, not all indicators is equally important. On the other hand, it would also make sense to sum up this index system in a composite index, which would provide a single value estimate, revealing the overall development of CI and its use.

Measures of CI have to fulfil basically the same requirements as other social indicators and composite indices cases: it is necessary to make findings with respect to the assessment of different objects, should be accurate, comparable with each other, if possible, should exhibit additivity property and all other "convenient" properties of measurability (eg., acquired values from the interval [0,1]). Major problem of CI, which is also interpreted as one of the main components of a collective capital, potential of social innovation and capital valuation problems are related to the quality of data and nature of information. Therefore, the development of CI assessment tools and creating of new measures needs to focus on the processing of initial data by means of statistical methods. Usually a relevant part of information used for assessment of index values qualitative so it is quite difficult to handle quantitative methods and therefore the necessity for expert evaluation rises. On the other hand, the data accuracy problem is related to the different periodicity of observations, the reliability of the information source and, in general, the lack of data - as well as with the public non-understanding, which may be important in the future data analysis and consequently neglected approach to the collection and preparation of the analysis of the future and the lack of analytical culture. The problem of missing values may be partially solved by applying statistical methods (simulations, and so on (see, eg., Rubright et al, 2014)). In addition, statistical inference and reliability of indicators measuring CI is not enough analyzed due to objective reasons. Also, country's competitiveness and other social and economic indicators can be evaluated using CI measures. It is expected that more scientific results will appear in this direction.

## References

- Bonabeau, E., Meyer, C. (2001) "Swarm Intelligence: A Whole New Way to Think About Business". *Harvard Business Review*, Vol. 79, No. 5, pp 106-114.
- Bonabeau, E., (2009) "Decision 2.0 The Power of Collective Intelligence". *HMIT Sloan Management Review*, Vol. 50, No. 2, pp 44-53.
- Bosse, T., et al. (2006) "Collective Representational Content for Shared Extended Mind". *Cognitive Systems Research*, 7, pp 151-174.
- Goyal, A., Akhilesh, K.B. (2007) "Interplay Among Innovativeness, Cognitive Intelligence, Emotional Intelligence and Social Capital of Work Teams". *Team Performance Management*. Vol 13, No. 7/8, pp 206 – 226.
- Gruber, T. (2008) "Collective Knowledge Systems: Where the Social Web Meets the Semantic Web". *Journal of Web Semantics*. Vol. 6, pp 4-13.
- Jianmin, H., Mengna, H., Mingguang, Sh., Yezheng, L. (2014) "Research on the Measure Method of Complaint Theme Influence on Online Social Network". *Expert Systems with Applications*, Vol. 41, pp 6039–6046.
- Gudelytė, L., Navickienė, O. (2013) "Modelling of Systemic Risk of Banking Sector". *Social Technologies*. 2013, Vol. 3 No. 2, pp 359–371.
- Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide*. OECD, (2008).
- Iandoli, L., Klein, M., Zollo, G. (2008) "Can We Exploit Collective Intelligence for Collaborative Deliberation? The Case of the Climate Change Collaboratorium". *MIT Sloan School of Management Working Paper* 4675-08.
- Klein, M. (2007) "Achieving Collective Intelligence via Largescale On-line Argumentation". *MIT Sloan School of Management Working Paper* pp. 4647-07.
- Klein, M., Cioffi, M., Malone, T. (2007) "Achieving Collective Intelligence via Large Scale On-line Argumentation". *Working paper, MIT Center for CI*, Cambridge (MA).
- Kwok, R. (2013). "Research Impact: Altmetrics Make Their Mark". *Nature* Vol. 500 No. 7463), pp 491.

- Lall, S. (2001). "Competitiveness Indices and Developing Countries: An Economic Evaluation of the Global Competitiveness Report". *World Development*, Vol. 29, No. 9, pp 1501-1525.
- Lee, K.C., Lee, S., Kang, I.W. (2005) "KMPI: Measuring Knowledge Management Performance". *Information & Management*, Vol 42, No. 3, pp 469-482.
- Lesser, E., et al. (2012) "Collective Intelligence. Capitalizing on the Crowd". *IBM Global Services* [online] <http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/gbe03474usen/GBE03474USEN.PDF>
- López-Ruiz, V.-R., Alfaro-Navarro, J.-L., Nevado-Pena, D. (2014) "Knowledge-City Index Construction: An Intellectual Capital Perspective". *Expert Systems with Applications*, 41, Special Issue: SI, 5560-5572.
- Luo, S., Xia, H., Yoshida, T., Wang, Z. (2009) "Toward Collective Intelligence of Online Communities: A Primitive Conceptual Model". *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, Vol. 18, No. 2, pp 203-221.
- Malone T.W., Laubacher, R., Dellarocas, Ch. (2009) "Harnessing Crowds: Mapping the Genome of Collective Intelligence". *MIT Center for CI, Massachusetts Institute of Technology*, Working Paper No. 2009-001.
- Moor, A.D., Aakhus, M. (2006) "Argumentation Support: From Technologies to Tools". *Communications of the ACM*, Vol. 49, No. 3, pp 93.
- Posastiuc, C. (2013) "The Use of Network Metrics in Building Intelligence". *Early Warning Systems. The Structural Conductiveness Index*. *International Review of Social Research*, Vol. 3, No.3, pp. 63-70.
- Rosenhead, J., Mingers, J. 2001. *Rational analysis for a problematic world revisited: Problem structuring method for uncertainty and conflict*. Chichester (UK): John Wiley & Son.
- Rubright, J.D., Nandakumar, R., Glutting, J.J. (2014) "A Simulation Study of Missing Data with Multiple Missing X's". *Practical Assessment, Research and Evaluation*, Vol. 19, No. 10.
- Social Technologies and Collective Intelligence. (2015) *Collective Monography*, Mykolas Romeris University.
- Szuba, T. (2002) "Universal Formal Model of Collective Intelligence and Its IQ Measure". *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, Vol. 2296, pp 303-312.
- Tapscott, D., Williams, A.D. (2006). *Wikimomics*. New York: Penguin Book.
- Tseng, Sh-M. (2008) "Knowledge Management System Performance Measure Index". *Expert Systems with Applications*, Vol. 34, No. 1, Special Issue: SI, pp. 734-745.
- Vanderhaeghen, D., Fettek, P. (2010) "Organizational and Technological Options for Business Process Management from the Perspective of Web 2.0: Results of a Design Oriented Research Approach with Particular Consideration of Self-Organization and Collective Intelligence". *Business & Information Systems Engineering*. Vol. 2, pp 15-28.
- von Hippel, E. (2001) "Open Source Shows the Way: Innovation by and for Users – No Manufacturer Required!". *Sloan Management Review*, summer.
- Woolley, A.W., et al. (2010) "Evidence for a Collective Intelligence Factor in the Performance of Human Groups". *Science*, Vol 330, pp 686-688.
- Woolley, A., Malone, T. (2011) "Defend Your Research: What Makes a Team Smarter? More Women". *Harvard Business Review*, Vol 89 No. 6, pp 32-33.

---

# ON THE IMPACT OF INFORMATION ASYMMETRY ON EVALUATION AND RISK OF CLUSTER PERFORMANCE

Laura Gudelytė

Mykolas Romeris University, Lithuania, l.gudelyte@mruni.eu

doi:10.13165/ST-15-5-1-03

## Abstract

*This article aims to determine and analyse the main approaches of evaluation of cluster or group performance under information asymmetry within cluster. It is assumed that one of the most relevant causes of information asymmetry inside the business clusters are the different interests of its stakeholders and their willingness to dominate. This paper contributes to the further analysis, development and generalisation of evaluation approach of cluster performance and of the impact of information asymmetry on the activities of business clusters.*

**Purpose** – is to investigate the impact of information asymmetry on the evaluation on performance of business clusters and the methods and approaches of evaluation of performance with regard to information asymmetry.

**Design/methodology/approach** – general overview of research papers presenting concepts and methodologies of evaluation of performance with regard to information asymmetry.

**Findings** – information asymmetry has a significant impact on the performance of business clusters, and can be the decisive factor in the viability of a cluster. The members of cluster can be seen as subjects willing to dominate in cluster and to gain a relatively more portion of profit of clusters, some conflicts of interests can appear. However, there is no universal approach for evaluation of the impact of information asymmetry on cluster or group efficiency. This paper aims to highlight the main types of information asymmetry and respective approaches of evaluation analysed by the researchers.

**Research limitations/implications** – *the complexity and nature of information that can be used in the process of creation of innovation. The strong assumptions on information asymmetry from one side and the lack of advanced investigation focussed on the evaluation of business clusters performance efficiency under information asymmetry from other side are the most relevant limitations of research. Therefore the conclusions are focussed only on the conceptual level and analysis of possible further steps in creation of respective methods or models.*

**Practical implications** – *information asymmetry has a significant impact on the activities and performance of business clusters, and can be the decisive factor for a viability of a cluster and creation of innovations. This study will contribute to the further development and generalisation of evaluation approach of cluster performance and of the impact of information asymmetry on the activities of business clusters.*

**Originality/Value** – *This case in terms of business cluster performance and creation of innovations is not exhaustively analysed by other researchers. This paper is one of the first attempts to describe and make an assessment of the evaluation of clusters with financial contagion in the Baltic States. The findings of this article should ground the further steps of the creation of evaluation of performance efficiency under information asymmetry.*

**Keywords:** *information asymmetry, risk, trust, evaluation.*

**Research type:** *literature review.*

---

## Introduction

Without intense competition with other entities and the classical and well-known uncertainty associated with uncertainty of any business sector about the future and the uncertainties related to the development of innovation, the risk structure of business clusters consists of other important business components: moral hazard, closely related to the different competencies of members of the cluster and information asymmetry. The some main types of information asymmetry in the business cluster can be determined: between the cluster members (concerning the mutual trust), between the cluster companies and end-consumer and between the cluster and external financing entities.

It is recognized that trust is a key factor underlying the cooperation of business entities. The impact of trust on the creation of innovation process, cooperation between the different business sectors or technology transfer process remains decisive. In general context of business, risk and opportunism are closely related to uncertainty, information asymmetry and the need of trust. Information (especially knowledge) sharing helps to mutual understanding and cooperation among cooperating business cluster members, which is the important step to build up trust. On the other side, accurate information helps more precisely estimate the trustworthiness of partners, avoid blackmail in negotiation, and reduce some transaction and production costs, therefore it means the negative impact on the creation of innovations in this case.

Literature showed that trust and transaction costs are inter-related and are one of the most relevant costs for creating commercial innovations. One of the main barriers that innovative companies face are the transaction costs of entering markets, the lack of suitable networks of partnership and the presence of information asymmetries across supply chains. Cluster policies would contribute to mitigate these weaknesses. Cluster company managers have rated the exchange of information on market (62%), best practices (57%) and information on technologies (55%) very high on the list of benefits of cooperation within a cluster (The Gallup Organisation, 2006). It means that clusters indeed value in terms of technology and knowledge transfer and foster collaborative relationships between suppliers and clients (Barsoumian et al., 2011).

On the other hand, some researchers proved that trust facilitates transactions among organizations by reducing transaction costs, such as information searching, negotiation, monitoring and enforcing transactions. In addition, other researchers found that the perception of partners' trustworthiness depends on the amount and accuracy of information, the degree of cooperation and the other factors that are associated with transaction costs. Still other researchers focused on certain types of transactions and analysed how transaction costs and trust interact. In addition, it is important to observe that in financial markets higher trust means the less cost of borrowing.

Information asymmetry is closely linked to moral hazard. Moral hazard is a problem related to post-contractual opportunism in the presence of unobservable asymmetric information. Since information asymmetry more or less happens in every transaction, for the sake of trust organizations are more likely to cooperate with long-term partners with whom information is more reliable and available. Moral hazard evaluation is complicated and it is hard to treat it quantitatively due to the number of reasons. As a moral risk, information asymmetry in usual cases is the scientific research is merely a starting point and not the main object is analysed. But only in the separate cases it can be evaluated by applying the quantitative methods and. Information asymmetry, moral hazard impact on the business impact of cluster activities also related to trust. Preferably all of these values should be measured quantitatively and treated as a measure of mutual trust.

Impact of information asymmetry namely on business clusters, developing and implementing innovation activities is not yet sufficiently investigated. In this article, information asymmetry means that all cluster members dispose by the different structure and content of the information necessary for the cluster and innovation. This feature of information asymmetry namely can be treated as an additional source of risk of cluster activities. Most likely the information asymmetry in business clusters occurs at sharing know-how of each cluster member, contributing towards the creation of innovations, knowledge about it (your contribution), more than any other cluster members. Innovation development strategy with respect to the risk management should be such as to protect the cluster and the innovation creation from cluster members indispensability and commercial information leakage. However, in practice it is difficult to implement such provisions particularly to only the trust of the signing of contracts is not enough (it depends on the mentality), and these factors



determine not only the clusters' attractiveness to potential investors, attracting new partners, capital and other resources concentration, but also clusters (as well as their resources) the fragmentation.

The modelling of cluster or any other business entity performance is based on assumptions. On the other hand, information asymmetry usually is considered as the assumptions of quantitative modelling which limits the possible solutions (estimates) and the selections of methods. Another source of information asymmetry and failure is other assumptions of modelling which essentially depend on the competencies data used. Also, the problem of information asymmetry in business cluster is important because the creation of innovations and maintaining the competitiveness and viability of business based substantially on the expectations is unclear and not very transparent. On the other hand, it is important to emphasize that it is possible that the same information and its asymmetry can lead to different solutions of different managers.

### 1. Impact of information asymmetry on the performance of business cluster

Asymmetry of information can be treated as an incomplete and unequal information available to each member of business cluster. Information asymmetry and the lack of trust in business cluster is determined by the different members of specialization, different levels of competence and different relevance of contributions of individual cluster members to creation of innovations: in the ideal case, each member of the cluster should possess the relatively same advantage over the other cluster partners, but this problem can be solved by mutual trust. In addition, it is necessary to draw attention that in most cases the information asymmetry is treated as parameter with changing structure of content and quantity of information which is processed in a still different competencies), i.e., depending on the time and defined as stochastic process: development of innovations based by knowledge, which over time has added even more recent knowledge or experience.

Key risks of business cluster creating innovations are as follows: incorrect choice of the research object because of information asymmetry, insufficiency of statistical information, absence of efficient tools for cluster and their prototypes' identification (for more details, see Babkin et al., 2013). Other sources of risk are non-understanding of the real situation and non-understanding of its default threshold - as well as a permanent risk may examine business cluster. On the other hand, cluster breakdown does not mean that all cluster members lose: winners of this situation are basically on their initiative those who do not share with other by adequate level of information and basically initiates the degradation of the cluster. This means that ideas do not necessarily remain unimplemented: it is possible that obtained and not disseminated knowledge to other members of cluster become the precondition of new (not necessarily innovative) business or business cluster. In addition, the information asymmetry between companies and their customers is the key mechanism of the development of cluster. In this case companies initially provide low quality products in anonymous transactions until their production capacity allows paying for direct

marketing. The engine of growths is learning by doing mechanism (for more details, see Kozyrev). The same approach can be applied to business clusters.

Aim to dominate in the cluster and to strengthen the influence to other cluster members and the increase in profits can lead to a variety of differences or even conflicts between cluster members and threaten the viability of a cluster. All this means that intense competition within clusters not only promotes improvement factor of its members, but is also a source of destructive processes. All those directly or indirectly affect the performance of the whole cluster. It is also important to emphasize that other negotiations with external financiers cluster members are not affected by information asymmetries and the agreement on the relevance of contributions of cluster participants to innovation.

In other cases, if the opportunity of contributions of different relevance was not defined in partnership agreement, a threat of mutual friction appears that prevention at the best case will require the time required for negotiations, and in other cases – the change of cluster members and therefore stalling their activities. In the case of technology transfer cultural differences between researcher and business can lead to information asymmetry. The moral hazard associated with the organization's internal culture also leads to information asymmetry. Due to hidden information, cluster member, not knowing all the conditions to spare its full potential, and only for this reason would not provide the innovation process everything we could. As well as information asymmetry leads to moral hazard associated with person's moral character, common business culture and an individual member of the cluster – the organization's internal culture. Unused options: hidden information case, one member of the cluster, not knowing all the conditions to spare their full potential, and for this reason alone to deny the innovation process everything we could.

## 2. Information asymmetry and technology transfer

Debackere and Veugelers (2005) show that the asymmetry of information between the business and academic sectors is a serious barrier to knowledge and technology transfer. Information asymmetry occurs due to lack of communication and mutual understanding, which leads to fact that it is difficult to assess ex ante the quality of emerging science and technology excellence, and, on the other hand, it is difficult to the scientists to determine commercial viability of invention. The most important function of technology transfer centres, is to minimize the impact of information asymmetry and lack of communication between research and business sectors. Usually they operate as subsidiaries of research institutions and technology parks and aim to develop favourable conditions for knowledge and technology transfer and to promote scientific and business cooperation and mutual understanding and to facilitate and simplify the formal knowledge and technology transfer processes needed to help assess technology commercialization opportunities etc. In addition, these institutions also provide administrative support to scientific knowledge and technology transfer process managed by legal and financial issues; mediate through knowledge and technology transfer agreements between a researcher, research institutions and corporates (Debackere, Veugelers, 2005).

### 3. Information asymmetry and external financing

Activities of business clusters are more closely embedded in the network because its location closeness promotes the exchange of information and the dissemination of knowledge. This brings advantages to business innovation capability and competence. On the other hand, it is unclear if this further brings benefits to the financing and what are the implications during the process of financing are unclear (Wang, 2015). In the usual case information asymmetry must be tolerated by the external investors. This is crucial point because the external financing in usual cases is the necessary condition for creation of innovations and business cluster activity from the one hand side. On the other hand, information asymmetry is necessary to ensure the confidence of the continuity of project. From the perspective of investor, it can look as a huge source of uncertainty and risk and it is the subject for negotiations, the available information for each agent is various in financial markets. First at all, there is a huge information asymmetry between the managers of company (and cluster too) and existing and possible investors. In addition, it is important to emphasize that the managers have prior information on whether the firm will default and the timing of the default. On the other hand, market investors do have different information (for more details, see Hillairet, Jiao).

Research concerning financing in business clusters show that the relationship plays an important role in financing and the government rule, which generally focus on the relationship between banks and enterprises or enterprises with other financial institutions (e.g., venture capital institutions) and informal financial institutions (such as money lender). On the other hand, few studies distinguish the different network characteristics except for the bank-enterprise relationship and the impact to corporate financing. In different environments, especially in the new markets, in which various systems are still not perfect and the social capital embedded in the cluster network will affect the decision-making of banks and venture capital investors (Wang, 2015).

By the sole use of incomplete information investors are not able to precisely assess the nearness of the assets to the default threshold, therefore the default becomes a totally unpredictable event, and in separate cases these situations can be threaten as too risky to invest following the principle of conservatism. This also can imply that credit spreads are generally non-zero, even for short maturities. Non-vanishing short-term spreads can be seen namely as „transparency spreads” (for more details, see Yu, 2002).

In the special case, R&D setting, the problem of information asymmetry refers to the fact that an inventor or entrepreneur frequently has better information about the nature of the contemplated innovation project and the likelihood of its success than potential investors. Therefore the marketplace for financing the development of innovative ideas is similar to the situations like the “lemons” market modelled by Akerlof (for more details, see Akerlof, 1970; Hall, 2009). In the special version of the “lemons” model, the market for R&D projects may disappear if the problem of information asymmetry is too great. Reducing asymmetry of information via fuller

disclosure is of limited effectiveness due to the ease of imitation of inventive ideas. Therefore companies are reluctant to reveal their innovative ideas to the marketplace. The fact that there could be a substantial cost to revealing information to their competitors reduces the quality of the signal they can make about a potential project (Anton and Yao, 1998). Thus the implications of information asymmetry together with the costliness of mitigating the problem is what companies or business clusters and inventors will face a higher cost of external than internal capital for R&D due to the “lemons” premium (for more details, see Hall, 2009; Schwarz et al.).

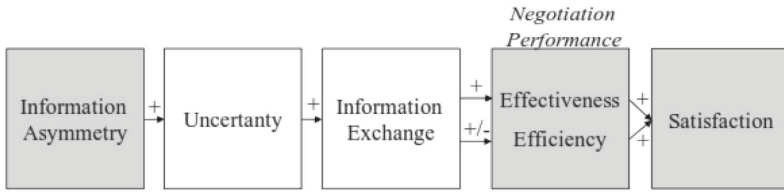
In special case, when the innovations can be supported financially by government institutions, it is difficult for the public institutions to select the most valuable individual inventors to develop and to protect themselves from the allocation of unsuccessful projects due to the information asymmetry problems. This threat is particularly high in the allocation of funding for early-stage research projects whose outcome usually is unclear. Interesting and potentially successful projects and setting their assessment is not only a responsibility but also an expensive process (Svensson, 2007), since it requires competent staff, specialized knowledge and time, which is not always possible in a public institution. In addition, the inventors of individual projects are mostly small-scale and may be less well prepared and quickly fail over large-scale research institution projects (for more details, see Svensson, 2007).

#### 4. Effectiveness of information asymmetry

Despite the approach to the asymmetry as one of the most important sources of business risk and objective business operating condition or even the restriction of activities its positive qualities can be seen. Contrary to received knowledge and experimentation, it appears that perceived asymmetry is the more productive condition for negotiation, whereas perceptions of equality actually interfere with efficient processes and satisfying results. Asymmetrical negotiations in the cases studied often went more smoothly than their symmetrical counterparts and produced more mutually satisfactory outcomes.

Negotiation efficiency inside business clusters can be understood as relation between the efforts of exchange of information (input) and the output of the negotiation (“doing the things right”). Hence, an efficient negotiation requires economical activities for information seeking and signalling. Such an assortment should occur against the background of a cost benefit analysis. Thereby, the costs of activities for the exchange of information are compared with the benefit that the gain of such information induces. According to the above mentioned definitions of a ‘good’ negotiation, achieving an effective negotiation involves negotiation satisfaction. The impact of information asymmetry of information and uncertainty and negotiation to the satisfaction can be structured as summarized in figure (for more details, see Schwarz et al.).

Figure. Information asymmetry and its impact on effectiveness, efficiency, and satisfaction



Source: Schwarz, S., Voeth, M., Herbst, U. Information Asymmetry in Buyer-Seller Negotiations and its Impact on Effectiveness, Efficiency and Satisfaction. Competitive Paper, Main session.

On the other hand, the absence of information asymmetry does not mean that the problems related to information disappear. For example, it is known from the game theory that information symmetry can produce deadlock because the behaviours associated with the particular power status produce impasse rather than an effective process to satisfying results (for more details, see Zartman, 1997). High-power symmetry allows each party to hold the other in check; and so it makes them primarily concerned with maintaining their status locking in their side of the symmetry rather than reaching an agreement. On the other hand, low-power symmetry brings together two parties that act in the reverse way-symmetrically to produce the same result. They deadlock since they do not have the power to make the other move, and this makes them primarily concerned with defending whatever little status they have unlocking in their side of the symmetry rather than reaching an agreement. Therefore, the information symmetry tends to produce and reinforce hostility and prolong negotiations in conflict situations. As a result, it calls for a mediator, a role that is possible among low-power parties but much less so between high-power opponents (for more details, see Zartman, 1997).

### 5. Overview of approaches of evaluation performance under incomplete and asymmetric information

**Assumptions.** In the general case, the impact of information asymmetry can vary strongly due to the very different structure of information. Usually it is assumed that the business performance of cluster is based on creation of innovation and other common activity, from which all the cluster members expect to earn profits or other benefits. Another assumption is that the business cluster members have agreed on a different scale of their contributions to the development of innovation in their negotiations before setting up the cluster. It is also assumed that each cluster member has information concerning its role in cluster more than other members about their contribution to cluster activities and less information than the other members about each of their contribution to innovation. In addition, the nature of information and its asymmetry can be different.

In credit risk models, information asymmetry plays as one of the most important assumptions and limitations of modelling. Hillaiert and Jiao studied the impact of

asymmetric information in a general credit model, where the default is triggered when a fundamental diffusion process of the firm passes below a random threshold. Inspired by some recent technical default events during the financial crisis, we consider the role of the firm's managers who choose the level of the default threshold and have complete information (for more details, see Hillairet and Jiao).

**Knowledge spillover approach.** The meaningful approach to model business cluster performance should be the treatment of information asymmetry as knowledge spillovers that are positive and negative. Following Zuluaga, the empirical evidence confirms the existence of knowledge spillovers within regions, though the evidence on inter-regional knowledge spillovers is scarce and mixed (for more details, see Greunz, 2003, Ponds, Oort and Koen Frenken, 2010). Positive effects of knowledge spillovers have been found within and between regions (Moreno et al., 2005). Other researchers found evidence of positive knowledge spillovers among neighbouring US metropolitan statistical areas (for more details, see, for example, Anselin et al., 1997). In addition, several researchers suggested possible negative effects of knowledge spillovers. The effect of negative knowledge spillovers between companies is asymmetrical (for more details, see, for example, Jovanovic and MacDonald 1994, Eeckhout and Jovanovic 2002) and might generate negative effects (Eeckhout and Jovanovic, 2002). In addition, it is possible to apply the model of Holod and Reed (2009) who found that spillovers within the home country may adversely affect growth in the presence of substantial knowledge flows from the foreign country. Based on this idea it is possible to apply the same model to the performance of business cluster under assumptions that „countries“ in this case could be treated as members of business cluster. It provides a test that supports the view that innovative performance of companies in one region is negatively affected when they neighbour with highly innovative regions (Zuluaga). This idea also could be reformulated in the terms of business cluster.

Following Kozyrev, the production capacity of business cluster under information asymmetry can be modelled by applying the following formula:

$$x_{t+1} = \begin{cases} (1 + \delta(X_t/x_t)^\alpha)x_t \\ x_t \\ \bar{x} \end{cases} \quad (1)$$

if operates in period  $t$  or otherwise correspondingly and  $\bar{x} < \infty$ , where  $X$  denotes the production capacity of industrial leader,  $\alpha$  means the intensity of externalities,  $\delta$  is the rate of production growth. In addition, it is assumed that the technological externalities decay over the economics distance. In this case the Bellman equation is formulated for the optimal behaviour of the value function of a company under learning spillovers:

$$V(\pi, x, X) = \max\{\pi + \beta V(\pi, x, X'), W(\pi, x, X)\}, \quad (2)$$

$$W(\pi, x, X) = \begin{cases} (\theta - c)lx + \beta W(\pi, x', X'), & x < m \\ (\theta - c)hx - \gamma + \beta Z(\pi, x', X'), & x \geq m \end{cases}, \quad (3)$$

$$\text{where } X' = \min\{\bar{x}, (1 + \delta)X\}, \quad x' = \min\{\bar{x}, (1 + \delta(X/x)^\alpha)x\}, \quad m = \gamma(\theta - c)^{-1}(h - l)^{-1}$$

$$\text{and } Z(\pi, x, X) = \{(\theta - c)hx - \gamma + \beta Z(\pi, x', X')\}; \quad (4)$$

where  $\beta$  is discount factor,  $\gamma$  is fixed transaction cost for the period,  $\theta$  is the parameter of consumer static utility function,  $c$  is the unit production cost.

Production capacity is weakly growing due to learning by doing, so company starts from  $x \geq m$  in high quality case. This value is represented by Bellman equation for  $Z$  (for more details, see Harmon, Leemon III). For start with  $x < m$  – low quality case, company switches to high quality production through direct marketing once production reaches  $m$  by learning by doing. This value is represented by Bellman equation for  $W$ .

**Networking approach.** Social networks help to solve the problems of information asymmetry, because it creates the conditions for knowledge about existing technologies and market diffusion (Collier, 2002), and continuous learning, which is very important in a changing technological environment (Lundvall et al., 2002) but it is not sufficient. Networks creating social capital help to create a collective knowledge and common norms and values, which increases the likelihood of coordinated collective action and reduce the so-called free rider problem (Collier, 2002). Transacting involves a dynamic process made up of three temporally distinct phases: negotiation, transaction, and administration. If a network goes through these phases successfully then the trust within the partners emerges (for more details, see Ring 2007).

The paper of Rothenberg considers the systemic relevance of individual player in the performance of team, i.e. the effect of private pre-decision information on teams, because team production creates more complex performance measurement issues than individual production is considered. In addition, results suggest that the design of an information system has incentive effects that differ depending on the type of the performance measurement system and whether the information is also monitored by the principal (for more details, see Rothenberg, 2010).

## Conclusions

Aim to dominate in the cluster and to strengthen the influence to other cluster members and the increase in profits can lead to a variety of differences or even conflicts between cluster members and threaten the viability of a cluster. All this means that intense competition within clusters not only promotes improvement factor of its members, but is also a source of destructive processes. All those directly or indirectly affect the performance of the whole cluster. It is also important to emphasize that other negotiations with external financiers cluster members are not affected by information asymmetries and the agreement on the relevance of contributions of cluster participants to innovation. The structure of information asymmetry can be very different and it is related to the commercial secrets. However it is important emphasize that information asymmetry also has a positive impact on the business companies.

Information asymmetry means that the additional assumptions in modelling should be provided in modelling. The modelling of business cluster performance



should be executed as the generalisation of other approaches like Bellman formula approach. On the other hand, the role of information asymmetry depends on the approach of the modelling of cluster performance.

## References

- Akerlof, G.A. (1970). The Market for 'Lemons': Quality, Uncertainty, and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, (84), pp. 488-500.
- Anselin, L., Varga, A., Acs, Z (1997). Local Geographic Spillovers Between University Research and High Technology Innovations. *Journal of Urban Economics*, 42, p. 422-448.
- Anton, J.J., Yao, D.A. (1998). The Sale of Intellectual Property: Strategic Disclosure, Property Rights, and Incomplete Contracts. Working paper, The Wharton School, University of Pennsylvania, USA.
- Arnold, M.C., Gillenkirch, R.M. Uncertainty and Information Asymmetry in Budget Negotiations.
- Babkin, A.V., Kudryavtseva, T.J., Utkina, S.A. (2013) Identification and Analysis of Industrial Cluster Structure. *World Applied Sciences Journal* 28(10), p. 1408-1413.
- Barsoumian, S., Severin, A., van der Spek, T. (2011). Eco-Innovation and National Cluster Policies in Europe. A Qualitative Review.
- Bolton, G., Greiner, B., Ockenfels, A. (2012). Engineering Trust. Reciprocity in the Production of Reputation Information.
- Collier P. (2002). Social Capital and Poverty: a Microeconomic Perspective, in *Role of Social Capital in Development: An Empirical Assessment*. Edited by Christiaan Grootaert and Thierry van Bastelaer. New York: Cambridge University Press, p. 19-41.
- Couchman, P.K., Fulop, L., Batchelor, L. (2002) Managing the Risks of R&D Collaboration in the Australian Cooperative Research Centre Program. *Proceedings of the 16th Annual ANZAM Conference*.
- Debackere K., Veugelers R. (2005). The Role of Academic Technology Transfer Organizations in Improving Industry Science Links, in *Research Policy*, Vol. 34, p. 321-342.
- Eeckhout, and Jovanovic, B. (2002). Knowledge Spillovers and Inequality. *American Economic Review*, 92(5), p. 1290-1307.
- The Gallup Organisation. (2006). "2006 Innobarometer on Cluster's Role in Facilitating Innovation in Europe." European Commission - Innobarometer.
- Greunz, L. (2003). Geographically and Technologically Mediated Knowledge Spillovers between European Regions. *The Annals of Regional Science*, 37(4), p. 657-680.
- Jovanovic, B., and MacDonald, G. (1994). Competitive Diffusion. *Journal of Political Economic*, 102, p. 24-52.
- Hall, B.H. (2009) The Financing of Innovative Firms. EIB papers.
- Harmon, M.E., Leemon, III C.B. Spurious Solutions to the Bellman Equation.
- Hillairet, C., Jiao, Y. Credit Risk with Asymmetric Information on the Default Threshold.
- Holod, D., Reed, R. (2009). Regional External Economies and Economic Growth under Asymmetry. *Southern Economic Journal*, Southern Economic Association, 75(4), p. 1123-1140.
- Kalkanci, B., Chen, K.-Y., Erhun, F. (2011). Contract Complexity and Performance Under Asymmetric Demand Information: An Experimental Evaluation. *Management Science*, 57(4), p. 689-704.
- Kozyrev, O. Regional Clusters as the Form of the Territorial Organization of Economy.
- Lundvall B.-A., Johnson B., Andersen E.S., Dalum B. (2002). National Systems of Production, Innovation and Competence Building, in *Research Policy*, 31(2), p. 213-231.
- Moreno, R., Paci, R., Usai, S. (2005). Spatial



- Spillovers and Innovation Activity in European Regions. *Environment and Planning*, 37, p. 1793-1812.
- Nestle, V., Täube, F.A., Heidenreich, S. (2013). An Affair to Remember – the Role of Trust and Information Asymmetry for Open Innovation in Cluster Initiatives. 35th DRUID Celebration Conference 2013, Barcelona, Spain, June 17-19.
- Ortner, J., Chassang, S. (2014). Making Collusion Hard: Asymmetric Information as a Counter-Corruption Measure.
- Ponds, F.K, van Oort, F.G. (2010). The Citation Impact of Research Collaboration in Science-Based Industries: A Spatial-Institutional Analysis. *Papers in Regional Science*, 89(2), p. 351-271.
- Ring, P.S. (1997). Process Facilitating Reliance on Trust in Inter-Organizational Networks. In *The Formation of Inter-organizational Networks*. Mark Ebers. Oxford University Press.
- Rothenberg, N.R. (2010). Optimal Information Asymmetry and Team Performance Measurement.
- Schwarz, S., Voeth, M., Herbst, U. Information Asymmetry in Buyer-Seller Negotiations and its Impact on Effectiveness, Efficiency and Satisfaction. *Competitive Paper, Main session*.
- Svensson R. (2007). Commercialization of Patents and External Financing During the R&D Phase, in *Research Policy*, 36(7), p. 1052–1069.
- Wang, L. (2015). An Empirical Study on the Impact of Guanxi and Trust on External Financing Efficiency in Clusters. *Scientific research Publishing*.
- Yu, F. (2002). Accounting Transparency and the Term Structure of Credit Spreads. Working Paper, University of California at Irvine.
- Zartman, W. (1997). The Structuralist Dilemma in Negotiation. *Research Group in International Security*.
- Zuluaga, J.C. The Influence of Regional Knowledge Spillovers on the Innovative Performance of Firms. A Multilevel Approach. *Universidad de los Andes*.

**MANTAS VALUZIS**

Vilnius College of Technologies and Design, Lithuania

**LAURA GUDELYTE**

Vilnius College of Technologies and Design, Lithuania

## **ON THE EVALUATION OF SYNERGY AND SYSTEMIC RISK IN INNOVATION CREATING BUSINESS CLUSTERS**

### **Abstract:**

It is necessary to be able to evaluate the synergistic effect, which is one of the key incentives for businesses to develop clusters and cooperate with each other in order to determine the efficiency of innovation creating business cluster. The synergistic effect of business clusters is one of the key factors supporting cooperation, boosting innovative operational efficiency. However, despite synergy is one of the main determinants of the business cluster establishment its evaluation is insufficiently investigated since the scientific literature has not yet offered a reliable method for determining the value of a business cluster synergy and influence the further development and commercialization of innovation in the business activities of the clusters. On the other hand, there are some fundamental problems to quantify the synergistic effects and to identify the factors that have a significant impact on the additional outcomes cluster activity. In the literature, there are many attempts to describe the synergistic effects and classify it, but this knowledge is still quite fragmented. This article aims to review the evaluation approaches of synergistic effect of business cluster activity and the structure of synergistic effect and the relationship between synergistic effect, complementarities and systemic risk in business cluster. This article identifies the major problems associated with cluster assessment modeling, and analyzed the possibilities to generalize the applicable models.

### **Keywords:**

business cluster, synergy, structure of synergy

## Introduction

Synergies of business cluster creating innovations can be achieved by sharing resources (tangible assets, know-how) between business entities if production based on utilization of these resources is subject to reducing average business entity costs, i.e. if economies of scale can be generated or if commercialization of innovative products is successful. Synergies can appear in innovation creating business cluster and can be determined as the output of following processes (see, e.g., Iversen, 1997): sharing of indivisible resources whose acquisition costs are reduced over multiple uses; optimization of the fit among sequentially performed activities; combination of the outputs of mutually adjusted activities to achieve superior functionality of the combined output. Synergy is closely related to the optimal common utilization of resources held and, on the other hand, strongly depends on complementarity that means the ability and opportunity to compensate the fragmentation of resources and generally help to increase the overall efficiency. On the other hand, synergies are also related to business risk that in business cluster case is composed at most due to uncertainty of innovation and due to systemic risk (i.e., relevance of each entity in networked structure). Risk of innovation and commercialization is essentially common to all cluster members, but its distribution between them is not known and also partially reflects the fraction of cluster synergies generated by the interaction between the same entities. Therefore business cluster members interested in innovative activities must understand what is necessary to control in networked collaboration.

In the literature investigating synergistic effect the main evaluation methods mentioned are the level (degree) of synergy, synergy coupling degree, entropy equation method, interval value judgment and gray correlation. Despite the attempts to assess adequately the synergistic effect, the modelling of its financial amount is still not very well developed. The existing assessment tools are not yet very well developed to evaluate adequately the general efficiency of business cluster performance in the context of creation of innovations. However, from the side of investors, the evaluation of the risk of innovation creation and commercialization is crucially important since this is related to the high uncertainty due to the unique, unclear, idiosyncratic and complicated activity. The expert assessment of performance parameters is not reliable and very exhaustive and in often cases does not provide the sufficient information about the state of business cluster and innovation creation and commercialization.

## Complementarity and conditions for synergy

Complementarity in business cluster is distinct variable from synergy because it does not require interaction between several entities or business processes. Complementarity assumes distinct operations or areas of interests and responsibility, non-contradiction of outcomes of individual business entities becoming to cluster, and also a common objective to which all efforts of business cluster are directed and therefore it can be treated as a value of asset of business entity and is additive over whole busi-

ness cluster activity. In addition, combination of different functional strengths, e.g. when a company with strong marketing skills cooperates with a company providing advanced technologies, means the complementarity of resources and also pose a need to evaluate the relationship between the synergistic effect and the level of complementarity. Reduction of operating costs and increased efficiency of resource utilization due to interaction create the conditions for raising competitiveness and profit margins of business entities. It is an obvious necessity to coordinate further activities aimed at increasing synergies, with a view to avoid duplication and to become more effective (Graves et al., 2008). In addition, complementarity and harmonized collaboration helps to create negotiating power in negotiations with potential investors and in competition with potential competitors. In general, it is necessary condition for rational business entities from distinct business sectors to consolidate resources and collaborate in innovation creating. Typically more common sets of complementary resources are complementary product lines, technologies, created knowledge, geographical markets and potential customer groups (for more details, see also Teece, 1983).

In the case of innovation creation, the complementarities are essentially based in creating technology and its transfer from R&D institutions and business infrastructure of investors and other business entities. In addition, these categories of complementary resources typically aim for the enhancement of revenues of business entities rather than cost reductions. On the other hand, complementarity reflects the systemic relevance of each business cluster member and can also be estimated by applying the measures of systemic risk.

The focus on synergies and complementarities is treated as a way to ensure better collaboration between R&D institutions and business entities through the optimal use of available resources (for more details, see, e.g., Boekholt et al., 2013). For example, the association on different technological networks for innovative products or services and marketing is one of the efficient tools for synergistic effects utilization on performance of organization with networked structure (also see, e.g., Radeva, 2013). On the other hand, the synergistic effect and its advantages can only be sustainable if imitation of the synergistic activities is deterred by observable commitments or impaired by isolating mechanisms such as time compression diseconomies (for more details, see Iversen, 1997). Necessary conditions for the synergistic effect in the enterprise scale are the same as conditions for profitable performance of every business company (effective internal procedures, the ability to quickly and flexibly adapt to the needs of the market, etc.). The appearance of incentives or even protectionist government policies also creates the positive impact on synergies. On the other hand, because the positive synergies are additional value to the financial result of business entity activity, it should come under even more rigorous conditions: ability to cooperate and reach an agreement with business partners for joint activities, the ability to effectively collaborate and identify opportunities when they are not seen by other partners (sharing of collective intelligence and creation of high level social capital). Usually synergies in innovation creating clusters occur due to expectations, coordination and potential to achieve desirable results concerning following main reasons: creating of new prod-

ucts, technologies and their development, resources, risk reduction and risk diversification, developing technical standards, reduction of costs and achieving competitive advantage, cooperation of potential rivals, or pre-emptying competitors, complementarity of goods and services to markets, co-specialization and avoidance of operations duplication in the value chain (see, e.g., Todeva, Knoke, 2005).

The main problem of the assessment of complementarity is that qualitative characteristics have a significant impact on this parameter and constitute the necessary conditions for synergies to occur, rather than added value.

Similar combinations of resources sharing and coordinating of processes can be applied to wide variety of collaborations in networked structure of business entities since functional strengths can be transferable across businesses (see also, e.g., Damodoran, 2005). Also, this includes technology transfer from R&D institutions and sharing of know-how that can be estimated using collective intelligence measures.

Synergies evaluation approaches are based on the assumption that the efficiency of business cluster performance is directly related to the complementarity level of cluster members' activities. So synergies with complementarities related directly and arso, are inversely proportional to the whole risk that business cluster faces with. At least two different business units are necessary for a positive synergies to occur, but it is not sufficient condition, and tsufficiency criteria does not depend on the number of business units, but depend on the quality of intercooction, mutual complementarity and the level of favourable external conditions (demand for innovation etc.).

However, it is possible to achieve synergies only when the interests of business cluster members are harmonized, i.e. harmonization of expectations and interests are essential preconditions for a synergy of innovation creation process. On the other hand, besides the positive values of synergistic effect there exist some negative factors since the activity of business entity in innovation creating cluster means restricted behaviour in market. As a result, it means that the competitiveness of companies acting in innovation creating business clusters, may tend to converge with companies that are not clustered, due to restricted collective behaviour of cluster members during time as they define their own field of competition from within, resulting in competitive blind spots which limit their innovation, strategic positioning to the extent of reducing their ability to react to industry-wide shock like governmental policy changes (for more details, see Kuah, 2002). Such casess mean that the harmonization of collaboration inside cluster is not sufficient condition for positive synergy. Also, it depends on external conditions. In addition, non-clustered business entities tend to be less constrained and more adaptable to sudden industrial sector-wide changes.

### **Evaluation of the synergy: non-additivity and other problems**

Evaluation of synergistic effect should focus on interactivity costs and outcomes (also see, e.g., Graves et al., 2008). Evaluation of interactivity is crucial in evaluation of synergistic effects since it is necessary condition to achieve synergy. In order to eval-

uate the outcomes of a synergy, and specify whether they ensure better results than what could be achieved in case of separate activity of individual business entities it is necessary to consider the specific objectives, and contexts reflecting the business cluster specialties. The main challenge concerning the assessment of synergistic effect is related to uncertainty and poses a need to evaluate adequately the potential benefits prior to making decisions to engage business entities, and to estimate whether or not synergistic benefits from some of its components, have been achieved (for more details, see, e.g., Graves et al., 2008).

Many uncertainties still remain in assessment of innovation creating clusters synergistic effect. Few attempts have been made to assess whether first best results are obtained, go beyond efficiency in use of given resources to encompass economic results, or take into account interactions and synergies in the performance of different agents. Further, most evaluations of cluster policies pursued are focussed on single tools, which fits poorly with the systemic notion of cluster policy (Garone et al., 2012).

One of the main challenges in evaluating synergies between multilateral entities is to set the coverage of variables of the evaluative exercise, i.e. define what factor must be included and what excluded from evaluation of synergistic effects (for more details, see Graves et al., 2008). On the other hand, it is not clear how to establish the relevance of quality characteristics of business cluster members. External (statistical) data are not useful in this case since every business cluster creating innovations is unique with unique processes of business activity.

Approaches of assessment of synergistic effects of business cluster can be based on the methods of evaluation of individual companies in the cluster that usually are based on level of costs, comparative analysis of activity with respect to competitors and market benchmark and level of revenues. Following Zakharova et al. (2015), the most adequate quantitative evaluation of the synergistic effect can be accessed by applying the evaluation of revenues of business companies, as well as their total profit is the result of diffusion of innovations within the business entities in cluster. Following this approach, synergistic effect is treated as the total net profit and depreciation costs resulting from the implementation of investment projects of business cluster (for more details, see Zakharova et al., 2015). However approach of discounted cash flow depends on the assumptions on the level of interest rates in financial markets that is stochastic and the term of investment project in this case, i.e. external parameter values.

There are different approaches of evaluation of synergistic effect. Analysis of collaborative relationships generating synergistic effect between entities in business cluster is based on the relationship between amounts assigned to entities, i.e., business cluster members and the amount assigned to a common outcome of business cluster. This relationship may fall into two broad cases: additive and nonadditive. As a superadivity factor of common asset value synergistic effect refers to a situation in which the total effect is simply the sum of the independent effects for each business entity (for more details, see von Eye et al., 1998). Since the synergistic effect means the superaditivity

of created value in the business cluster, it can be defined by the following formula at each time  $t$ :

$$S_C(t) = V_C(t) - \sum_{i=1}^n V_i(t), \quad (1)$$

where  $n = 1, 2, \dots$  is the number of members of business cluster,  $\{S_C(t), t \geq 0\}$  is the generalized total synergistic effect,  $\{V_C(t), t \geq 0\}$  is the asset value of all business cluster entities,  $\{V_i(t), t \geq 0\}$  is the asset value of each business cluster member. This relationship captures the subclassifications of superadditive, subadditive, and isolated synergy. Superadditive synergy occurs when  $S_C(t) > 0$ , and subadditive synergy is denoted by the "whole being less than the sum of parts", i.e., when  $S_C(t) < 0$ . Synergy refers to the success of a business cluster only if it is positive and if it is higher than the cluster operating costs. These relations are defined by both an additive component for each member's of business cluster impact on the outcome and an interactive component for the interactivity among entities affecting the outcome. Isolated synergy involves the interactive component among agents, but without the influence of any additive effects for individual agents.

One of the crucial problems in assessing the synergistic effect is that it is impossible to distinguish whether the business cluster profit is determined more by more the successful cooperation reduced costs, increased complementarity, more efficient use of resources or due to innovation commercialization success mostly driven by external factors, which created a new product or new technology demand.

### **Structure of synergistic effect of innovation creating business cluster**

Synergistic benefits can appear in many areas such as use of technology, R&D activities, manufacturing, logistics and marketing etc. Ansoff (1999) identified five types of synergy: sales synergy, operational synergy, investment synergy, management synergy, information synergy. However there are more types of synergy in innovation creating clusters. Also, the persistence of these types of synergies means a need to use an unified information framework of data collection and knowledge exchange, integration of information resources, creating collective intelligence the use of common management models and business process integration (also, see, e.g., Ilin, Anisiforov, 2014). Usually some types of synergistic force appear in cooperation process of business entities, and it would be naive to expect the fulfillment of all types of synergy, therefore cooperation in activity of business cluster or even further integration processes should take place in response to a specific target. In addition, synergies can be accidental (whose distribution is unknown) or planned therefore it should be treated as stochastic process and therefore, the structure of overall synergistic effect of business cluster is also stochastic. In addition, accidental synergies may well be identifiable in retrospect but, by definition, they have not been managed. According to Zakharova et al. (2015), consideration of cluster as a synergetic system suggests that the integration process should lead to the emergence of asynergistic effect and this reveals administrative synergies, synergy infrastructure, financial synergies, operational synergies, synergies in sales.

The members of business cluster collaborate and contribute and pool resources (financial, technical, staff, and reputational) toward achieving objectives over time. It is assumed that the cluster members do not cooperate together to reduce the tax burden in legal ways. As important component of collaboration synergy is defined by the literature as increments of wealth of the business entities belonging to business cluster. Synergistic effect of business cluster can be treated as a compound stochastic process which can be roughly decomposed into financial, managerial and operating synergy:

$$S_C(t) = S_F(t) + S_I(t) + S_O(t) + S_{res}(t), t \geq 0, \quad (2)$$

where  $\{S_F(t), t \geq 0\}$  is the synergistic effect due to reduction of activity costs,  $\{S_I(t), t \geq 0\}$  is the synergistic effect due to demand of innovative product,  $\{S_O(t), t \geq 0\}$  is the synergistic effect due to operational issues,  $\{S_{res}(t), t \geq 0\}$  is residual part of synergy due other factors. Formula (1) means that synergistic effect as stochastic process depends on time and, on the other hand its components also variate during the time.

**Remark 1.** Synergistic effect and its components are stochastic processes.

In addition, synergistic effect has an additivity property with respect to idiosyncratic synergistic effects and can be expressed by the following formula:

$$S_C(t) = \sum_{i=1}^n S_i(t), t \geq 0, \quad (3)$$

where  $\{S_i(t), t \geq 0\}$  is the idiosyncratic synergistic effect of  $i$ -th business entity belonging to cluster and  $S_i(t) \leq V_i(t), t \geq 0, i=1,2,\dots,n$ . Also, idiosyncratic synergy effect has the same structure as one of business cluster. In addition, it is possible to exploit additivity property of the respective components of business cluster synergistic effects:

$$\begin{cases} S_F(t) = \sum_{i=1}^n S_{F,i}(t), \\ S_I(t) = \sum_{i=1}^n S_{I,i}(t), \\ S_O(t) = \sum_{i=1}^n S_{O,i}(t), \\ S_{res}(t) = \sum_{i=1}^n S_{res,i}(t), \end{cases}, t \geq 0, \quad (4)$$

where  $\{S_{F,i}(t), t \geq 0\}$  is the idiosyncratic synergistic effect due to reduction of activity costs of  $i$ -th business entity,  $\{S_{I,i}(t), t \geq 0\}$  is the idiosyncratic synergistic effect due to demand of innovative product,  $\{S_{O,i}(t), t \geq 0\}$  is the idiosyncratic synergistic effect due to operational issues of  $i$ -th business entity,  $\{S_{res,i}(t), t \geq 0\}$  is the idiosyncratic residual synergistic effect of  $i$ -th business entity,  $i=1,2,\dots,n$ .

**Remark 2.** It is possible to parameterise additionally the components of synergistic effect and systemic risk of business cluster if needed and if data are accessible, e.g., the synergy of financial activity depends not only on mutual trust and financial transactions, but also on external factors (level of interest rates, exchange rates and their changes in financial markets etc.).



The financial result of commercialization of innovation (long-term profit or loss) is relevant component of synergistic effect of generating innovation cluster. Also, it is worth to note that the value of generalized synergies can be negative, and it means that innovation appears unviable and generates losses. On the other hand, because the creation of innovation faces with increased business uncertainty, it is not clear how the synergistic effect is distributed over time and how this affects the viability of a business cluster (with particular reference to its life cycle) and each of its members (business entities) results. In principle, this effect is individual to each company and depends on its economic situation. In addition, in special case, it is not clear what should be synergistic effects to R&D institutions (despite the increased experience in commercialization which is also complicate to assess by applying quantitative approach).

### **Analysis of the main approaches of modelling of synergistic effect**

Evaluation of synergy is important namely because it helps to define and evaluate the performance of business cluster creating innovative products which also has no additivity property. Also it is important to emphasize that relatedness of the business entities in innovation creating business cluster and relatedness of the ones in M&A case are absolutely different because in business cluster the management and decision making of any entity remains independent in legal terms. The idea how to evaluate the synergistic effect is based on the comparative analysis that for any evaluation framework reveals what difference it would make if the cluster members were acting independently; what is the relation between interactivity inside cluster and the synergistic effect, i.e, additional outcome; what are the outcomes from different types of synergy; and what unintended outcomes (see also Graves et al., 2008). But the crucial problem is the lack of empirical data to that are necessary to compare these different approaches.

**Synergy degree and synergy coupling degree models.** In this case synergy degree is treated as the level of harmony between each system element in the development process, which reflects the trend of the system from disorder to order. In the work of Yang et al. (2011) geometric mean formula adapted could be generalized by defining weighting coefficients for each cluster member. In such case it should be possible to measure the contribution of each cluster member to the total synergistic effect.

It is not clear how to optimally choose the parameters characterizing each cluster member activities. This selection means the expert evaluation and depends on the available data. Selection of parameters for each cluster member would have to be an individual. Another shortage of this approach is a presumption that the same parameters are equally important for different cluster members that basically does not meet the innovation-generating cluster concept.

One of the shortages of synergy degree is the fact that it does not reveal strictly the values that are "good" or "bad." In addition, the separate ranges means uncertain interpretation of separate variable of individual entities since different cluster members'

contributions in comparison is only possible after a normalization procedure, which do not reveal each cluster member business risk burden and contribution to the final output of the business activity of the cluster. There is also the problem of how individual cluster member to identify its contribution to defining the limits (e.g., describing the individual participation in the cluster plan, the optimistic and pessimistic scenario parameters). On the other hand, this problem can be partially solved, but since the business cluster members belong to different sectors of economic activity, it is not possible to evaluate adequately their individual contribution to the synergy effect using real data describing their activity.

**Remark 3.** It is possible to classify the activities of business cluster members in another ways by applying this method, not necessarily by sector of activity (and not necessarily the sector or sub-classes should be 2). However, in this case the problem of how quickly assess the effects of selecting and classifying the cluster members appears.

This evaluation method cannot be applied in the case where the quantity of cluster members is random, i.e., when the cluster members can default or join the cluster activities at any time, therefore appears the necessity to adjust this model. In addition, it is meaningful to apply the synergy degree models for assessment of systemic risk of business cluster.

**Gray correlation degree.** Gray correlation method is based on the gray system theory and is a multi-factor analysis technique which uses grey correlation to describe the strength, degree and sequence of the correlation between the factors. This approach allows not only solve the problems of evaluation indexes well that the evaluation indexes are difficult to quantify and accurately statistic, but also exclude the effects of personal factors. Also, this approach has a low requirement on the sample size and its regularity. It can be applied to the evaluation study with few statistical data, large data grey, great data fluctuation or non-typical distribution regularity. In addition, The calculated value of the correlation degree falls on the interval  $[0, 1]$ . The larger the value is, the stronger the influence between things is. The geometric significance of the correlation degree is the difference degree of the geometrical shapes between curves which represent different things or factors (for more details, see Chen, 2012). In the case of business cluster this approach means that only aggregated data at idiosyncratic level of each cluster member can be used. As a result, it is possible to estimate the impact of each business cluster member activity on synergistic effect taking into account all relevant factors. By analogy, also it is possible to estimate the impact of each factor on synergistic effect of business cluster activity. However this approach does not provide more detailed information about the impact of the most relevant factors of each business cluster member. In addition, unobservable variables can generate relevant impact on the synergistic effect of business cluster, and this means the serious shortage of this approach.

**Entropy equation approach.** The modelling of synergistic effect by applying the entropy equation approach is based on the concept of relatedness (for more details, see

Rumelt, 1974) and diversification. The advantage of the entropy measure is that it is derived from a theoretical basis and not a personal preference, and that it takes into consideration small values with appropriately small weights. However this approach does not provide more detailed information about the impact of the most relevant factors of each business cluster member since it is possible to obtain the aggregated result: or the impact of business entity or the one of separate factor (for more details, see, e.g. Fan and Lang, 2000).

**Data envelopment analysis approach (DEA).** The DEA is a multivariate and non-parametric approach of evaluation productivity and providing some insights on possible directions of improvements. DEA can be carried out with either input or output orientation. In the case of innovation creating business cluster it is possible to compare input/output data without prior assumptions about the probability distribution under study. The most relevant shortage of this approach is that it is nonparametric therefore the interpretation of evaluation results becomes more complex or unclear at all. Also, it is more complex to define the dependence of synergies volume on parameters. As a result, it is difficult to apply this method in order to support business decisions related to the innovative cluster activities and in order to measure impact of each business entity and each activity factor on the synergistic effect. On the other hand, unlike the parametric approach of stochastic frontier analysis, DEA is not limited to the non-linear form of multi-level of inputs and outputs (Niu et al., 2013).

In the measuring the efficiency of business cluster DEA approach does not take into account the impact of the size of the members of the business cluster on common efficiency (Novikov et al., 2016). Therefore following this approach almost always the business cluster with bigger staff will be big-effective, since it is obvious that the sum of its output will be incommensurable with the business cluster with smaller staff. On the other, hand the total input, in condition when the staff is not taken into account, leads towards the underperformance.

**Interval value judgment.** This approach is similar to the framework of decision tree models and it means the expert assessment that has aforementioned disadvantages. But the problem is that the evaluation is not exhaustively grounded and the scaling in this case is unclear.

### **Synergy as a Source of Risk**

Persistence of external and internal threats to the development of innovation in business cluster is one of the reasons why it is necessary to determine why it is important to take into account the whole cluster synergy effect, which is also closely linked to the appearance of systemic risk. Synergy is also consistent with the systemic risk of a business cluster and its essence is the direct and indirect consequence of appearance of risk of diverse types (changes in the market, liquidity, credit risk, operational, moral, etc.).

**Remark 4.** The cluster members are systematically more relevant, the higher their level of complementarity. In this case, appear other tasks: optimal diversification of systemic risk and distribution of activities in order to maximize results and mitigate threats.

**Remark 5.** A large number of roughly equivalent members of cluster help to reduce systemic risk. However, a large number of cluster members itself is not sufficient to increase the degree of additionality (on the contrary, it can reduce the level of complementarity).

Usually participation of business entities in the innovation creating business cluster is a significant intervention to its substantial activity and can therefore lead to a negative result of the co-operating companies. Therefore besides the efforts to achieve a positive synergistic effect it is necessary to look for opportunities to avoid any negative synergy. Systemic relevance and systemic risk of any entity in business cluster can be defined using so called centrality indices. Impact of the activity of individual member to entire cluster synergy is limited and depends on its systemic relevance in the whole cluster. On the other hand, essentially the same level is a systemic risk of separate cluster member throughout the business cluster. The indegree index shows the normalised number of business entity's creditors and the outdegree index the normalised number of debtors respectively. It is appropriate to calculate weighted indegree and outdegree centrality indices that describe more exhaustively the positions of credit institutions in the interbank market and they are expressed by the following respective formulas:

$$vd_{in}(i) = \frac{\sum_{j \in N(i)} x_{ji}}{\sum_{k,l=1}^n x_{lk}}, \quad vd_{out}(i) = \frac{\sum_{j \in N(i)} x_{ij}}{\sum_{k,l=1}^n x_{kl}}, \quad vd_{in}(i), \quad vd_{out}(i) \in [0,1], \quad i = 1,2,\dots, n, \quad (5)$$

where  $x_{kl}$  are the exposures of  $k$ -th business entity to  $l$ -th entity,  $k, l = 1,2,3,\dots, n$ ,  $k \neq l$ .  $vd_{in}$  - weighted in-degree centrality index,  $vd_{out}$  - weighted out-degree centrality index,  $N(i)$  is the set of all remaining business entities that have linkages with  $i$ -th,  $i = 1,2,\dots, n$  business entity that belongs to cluster and satisfying the following condition:

$$|N(i)| \begin{cases} = n-1, & \text{if the business cluster is complete} \\ \leq n-1, & \text{if the business cluster is incomplete} \end{cases} \quad i, j = 1,2,\dots, n. \quad (6)$$

In this case exposures  $x_{kl}$  are expressed in financial amounts but in collaborating terms it can represent any transaction between several entities that creates additional value. In-closeness and out-closeness centralities of  $i$ -th business entity are given by the following formulas:

$$I_{in}(i) = \frac{n-1}{\sum_{j \in N(i)} d(i,j)}, \quad I_{out}(i) = \frac{n-1}{\sum_{j \in N(i)} d(j,i)}, \quad I_{in}(i), \quad I_{out}(i) \in [0,1], \quad i = 1,2,\dots, n, \quad (7)$$

where  $d(i, j)$  is the distance between two business entities inside cluster, measured by the number of linkages that are needed to reach  $i$ -th business entity from  $j$ -th business entity  $i, j = 1, 2, \dots, n, i \neq j$ .

## Discussion

**Synergy as the correlation of the collaborating business entities.** It is meaningful to use the approaches of correlated defaults of credit risk to describe the cluster synergies. In this case, the business cluster is treated as a risky organization which as a social network allows sharing of mutual trust and resources specific to each individual member of the risks affecting the viability of the whole cluster (including the risk of becoming not only an individual but also systemic in nature). However, in this case, it is difficult to determine the cluster inter-relatedness level in real terms or the probability of correlated defaults- on the basis of empirical data because basically this information is inaccessible (due to the related case of insolvency, the assessment is statistically quite rare). Sisteminės rizikos perdavimo kanalai taip pat galėtų būti interpretuojami kaip verslo klasterio sinergijos pasidalijimo kanalai.

**Further synergy parameterization and evaluation problems.** One of the problems related to evaluation of synergistic effect is the fact that information about mutual collaboration of business entities usually is not observed. In addition, modelling of business cluster risk is also complicate due the lack of data about possible correlated defaults because such events are very rare. On the other hand, the structure of synergistic effect in the case of innovation creating cluster, unlike as in the case of M&A, is not entirely clear, since business cluster and the merging companies act in different legal frameworks as well as increased business uncertainty generated by the innovation and commercialization process that is unique.

Quantitative evaluation of synergistic effect in the context of the cluster performance evaluation captures the following directions. Evaluation of synergistic effect can be provided by comparing the performance indicators (absolute and relative and their changes) of companies acting in business cluster and companies that are not the members in clusters. On the other hand, the cluster organization pursues political objectives associated with maintaining enterprise attributable to certain economic activities or certain territory, and in such cases, the business cluster can receive subsidies from the budgets of different levels or investment injections on favorable terms, tax breaks. Therefore in this case, the formal basis of these external influences can also be attributed to the additional, i.e., synergistic effect of the activity in business cluster.

It is necessary additional parameterization of business clusters performance (and in particular, the synergistic effect) to be able to describe in detail each component of synergy. In reality, the data about company performance due to collaboration with other business entities in cluster is not trackable and, on the other hand, synergy is implicit and intuitive (e.g., in the case of M&A) result of collaboration. Therefore this information is not sufficient to evaluate adequately whether the performance of com-

panies cooperating in the innovation creating cluster is determined by the membership in the cluster namely, or depends more on another factors outside the membership of the business cluster.

## Conclusions

It is possible to define necessary conditions for positive synergistic effect only, but it is not clear how to develop the sufficient conditions. Of course, it depends on the quality of collaboration inside business cluster and on the favourable external conditions.

Innovation creating business cluster synergies are the output of effectively coordinated and harmonized activities. Prerequisites synergies result is a sufficient mutual trust of cluster members and ability to use available resources at the most efficient way in order to supplement the other cluster member's resources and activity. Despite the fact that the cluster is often informal organization usually acting as a social network, the synergy significantly influenced by its internal structure and coordination, and execution.

Researchers do not unify structure of synergy of business clusters performance, as each innovation, generating and commercializing business cluster is unique as unique is every innovation development process. The concept proposed generalizes the structure of sybergistic effect and describes more exhaustively their properties.

Related scientific literature rather sparsely emphasizes on synergy as a source of risk (because it can acquire negative values). Analyzed approaches in use deterministic tools in modelling of synergy, and are not based on the concept of stochastic processes. Treatment of synergistic effect as an output of stochastic processes, making assumptions on their distributions and additional parameterization of is necessary especially in modeling its structure and nature of synergy. Therefore, the need of observable data arises. On the other hand, it is complicated to verify synergy properties statistically due to lack of data and empirically unclear structure of synergy.

The proposed approach to determine the amount of synergistic effect is conceptual only but it helps to clearly distinguish the key factors that define efficiency of performance of innovation creating business cluster.

## References

- Ansoff, I. 1999 *New corporative strategy*, Piter-Press.
- Anderson, T., Hansson, E., Schwaag, S., Sörvik, J. 2004 *The cluster policies white book*, Iked, Malmo.
- Arikawa, Y., Takechi, K. 2012 *In Search of Synergistic effects: Mergers and Productivity*.
- Avdonina, S.G. 2012 *The synergistic effect of cluster formation and the parameters of its evaluation // Regional economy and management: electronic scientific journal*, 1(29).
- Boekholt, P., Allinson, R., Izsak, K., Griniece, E. 2013 *Analysis of Synergies Fostered by the Elt in the EU Innovation Landscape*. European Institute of Innovation and Technology: 1-41.

- Chatterjee, S. 1986 Types of Synergy and Economic Value: The Impact of Acquisitions on Merging and Rival Firms. *Strategic Management Journal*, 7: 119-139.
- Chen, B. 2012 The Application of the Grey Correlation Method in the Principal Component Analysis, *Advanced Engineering Forum*, 6-7: 676-681.
- Damodoran, A. 2005 The Value of Synergy. *Stern School of Business*: 1-47.
- von Eye, A., Schuster, Ch., Rogers, W.M. 1998 Modelling Synergy using Manifest Categorical Variables. *International Journal of Behavioral Development*, 22(3), 537-557.
- Fenggen, Q. The Research of Industrial Cluster Synergistic Effect.: 442-446.
- Ficery, K.; Herd, T.; Pursche, B. 2007. Where has all the synergy gone? The M&A Puzzle, *Journal of Business Strategy* 28(5): 29–35.
- Garone, L.F., Maffioli, A., Rodriguez, C.M., deNegri, J.A. 2012 Assessing the Impact of Cluster Policies. The Case of the Arranjos Productivos Locais in Brazil. IDB Working Paper Series No. 360, Inter-American Development Bank.
- Graves, S., Wheeler, V., Foresti, M., Burall, S. Highton, N. 2008. Synergies between Bilateral and Multi-lateral Activities, Ministry of Foreign Affairs of Denmark, Danida, Evaluation Study 2008/2: 1-59.
- Fan, J.P.H., Lang, L.H.P. 2000 The Measurement of Relatedness: An Application to Corporate Diversification: 73(4): 629-660.
- He, Y 2016 Industrial Transfer under Synergy Development Analysis between Key Industries and Logistics Capability. *Open Journal of Social Sciences*, 4: 96-104.
- Ilin, I.V., Anisiforov, A.S. 2014 Improvement of Strategic and Operational Efficiency of Clusters Based on Enterprise Architecture Model. *Recent Advances in Mathematical Methods in Applied Sciences*: 432-437.
- Iversen, M. 1997 Concepts of synergy - Towards a clarification: 1-11.
- Krishnan, H.A., Krishnan, R., Lefanowicz, C. E. 2009 Market perception of synergies in related acquisitions, *Academy of Strategic Management Journal*, 8: 99-119.
- Kuah, A.T.H. 2002 Cluster Theory and Practice: Advantages for the Small Business Locating in a Vibrant Cluster. *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*: 4(3): 206-228.
- Mações, M.A.R., Farhangmehr, M., Pinho, J.C. 2007 Market Orientation and the Synergistic Effect of Mediating and Moderating Factors on Performance: the Case of the Fashion Cluster. *Portuguese Journal of Management Studies*, 12(1): 27-43.
- Niu, D., Wang, R., Zhang, X., Song, W. 2013 Comparative Studies on Efficiency of China's Regional Innovation System on the Basis of Cooperation Measurement Model, *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences (JETEMS)* 4(2): 147-157.
- Novikov, V., Shipulina, L., Sapun, O. 2016 Accounting the Scale and Synergies in the DEA Analysis, *Scientific Journal of Logistics*, 12(2): 123-128.
- Radeva, I. 2013 Multi-Criteria Models for Clusters Design, *Cybernetics and Information Technologies*, 13(1): 18-33.
- Rumelt, R.P. 1974. *Strategy, Structure, and Economic Performance*. Division of Research, Harvard Business School, Boston.
- Teece, D. 1983 Towards an economic theory of the multiproduct firm', *Journal of Economic Behavior and Organisation*, 3(1): 38-63.
- Todeva, E., Knoke, D. 2005 Strategic Alliances & Models of Collaboration. *Management Decisions*,

43(1): 123-148.

Yang, Q., Yan, F., Ye, F. 2011 An Analysis of Synergy Degree of Primary-Tertiary Industry System in Duijiangyan City. *International Journal of Business and Management*, 6(8): 291-297.

Zakharova, E.N., Prokhorova, V.V., Shutilov, F.V., Klochko, E.N. 2015 Modern Tendencies of Cluster Development of Regional Economic Systems. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(5 S3): 154-163.



## **Gudelytė, Laura**

INTEGRUOTAS VERSLO KLASTERIŲ VEIKLOS EFEKTYVUMO VALDYMAS: daktaro disertacija. – Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, 2018. 304 p.

Bibliogr. 144–162 p.

ISBN 978-9955-19-932-8 (internete)

ISBN 978-9955-19-933-5 (spausdintinis)

*Disertacinis darbas prisideda prie tinklaveika pagrįstų reiškiniių ir organizacijų veiklos efektyvumo vertinimo apibendrinimo. Disertacinio darbo objektas yra inovacijas kuriančio verslo klasterio veikla. Disertacinio darbo tikslas yra sukurti integruotą verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo sistemą. Darbe atsižvelgiant į ekspertų apklausos rezultatus ir mokslinėje literatūroje išanalizuotas tinklaveikos savybes bei bendradarbiavimo tinklo klasteryje struktūrą siūloma verslo klasteriams taikyti sisteminės rizikos sampratą. Be to, darbe analizuojamas ryšys tarp inovacijas kuriančio verslo klasterio veiklos efektyvumo ir optimalumo bei apibūdintos būtinos sąlygos verslo klasterio veiklos optimalumui. Disertaciniame darbe taip pat siūloma kiekybiniais metodais apibūdinti verslo klasterio veiklos sinergijos struktūrą, pateikiamas integruotas verslo klasterių veiklos efektyvumo valdymo modelis, kuriuo atsižvelgiama į tinklaveikos verslo klasteryje nulemtą bendradarbiavimo klasteryje struktūrą, informacijos asimetriją, sinergiją ir sisteminę riziką bei kitus atsitiktinius vidinius ir išorinius veiksnius. Pasiūlyti stochastinės analizės elementais pagrįsti verslo klasterio sisteminės rizikos vertinimo ir veiklos efektyvumo vertinimo būdai yra naudingi vystant inovacijų kūrimo ir komercializavimo efektyvumo vertinimo metodus.*

*Doctoral dissertation contributes to the generalization of evaluation of network-based phenomena and organization performance. The subject of the dissertation is the activity of an innovation cluster. The aim of the dissertation is to create an integrated business cluster performance management model. Based on the results of the expert survey and the analysis of the networking properties and the structure of the collaboration in cluster in the scientific literature it is proposed to apply the concept of systemic risk to business clusters. In addition, the relations between the effectiveness and optimality of the activity of innovation cluster are analysed and the necessary conditions for optimality of business cluster activity are described. It is also suggested to describe the business cluster activity synergy structure by quantitative methods. The integrated model of business cluster performance management, which takes into account the structure of the collaboration in cluster, information asymmetry, synergy and systemic risk, as well as other random internal and external factors, is presented. The proposed methods for evaluation of systemic risk and performance based on stochastic analysis elements are useful in developing the methods of evaluation the effectiveness of innovation development and commercialization.*

Laura Gudelytė  
INTEGRUOTAS VERSLO KLASTERIŲ VEIKLOS EFEKTYVUMO VALDYMAS  
Daktaro disertacija  
Socialiniai mokslai, vadyba (03 S)

ISBN 978-9955-19-932-8 (internete)  
ISBN 978-9955-19-933-5 (spausdintinis)

Mykolo Romerio universitetas  
Ateities g. 20, Vilnius  
Puslapis internete [www.mruni.eu](http://www.mruni.eu)  
El. paštas [roffice@mruni.eu](mailto:roffice@mruni.eu)  
Tiražas 20 egz. Užsakymo Nr. 20167

Parengė spaudai UAB „Baltic Printing House“  
Svajonės g. 40, LT-94101, Klaipėda  
[www.balticprinting.com](http://www.balticprinting.com)  
Maketavo Laura Tekorienė

Spausdino UAB „Baltijos kopija“  
Kareivių g. 13B, Vilnius  
[www.kopija.lt](http://www.kopija.lt)  
El. paštas [info@kopija.lt](mailto:info@kopija.lt)

ISBN 978-9955-19-933-5



9 789955 199335