



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS

Vainius Arlauskas

LEAN METODŲ IR TOBULINIMO TIPŲ SAŠAJOS

MAGISTRO DARBAS

Darbo vadovas Doc. Dr. Mantas Vilkas

KAUNAS, 2017

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS

LEAN METODŲ IR TOBULINIMO TIPŲ SĄSAJOS

Įmonių valdymas (621N22001)

MAGISTRO DARBAS

Studentas

(Parašas)

Vainius Arlauskas, VMVL-6.

2017 m. gruodžio 15 d.

Vadovas,

(Parašas)

Doc. dr. Mantas Vilkas

2017 m. gruodžio 15 d.

Recenzentas

(Parašas)

Doc. Praktikė, Diana Bagdonienė

2017 m. gruodžio 15 d.

KAUNAS, 2017



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
Ekonomikos ir verslo fakultetas

Vainius Arlauskas

Įmonių valdymas, 621N22001

Baigiamojo magistro darbo „Lean metodų ir tobulinimo tipų sąsajos“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

2017 m. Gruodžio 15 d.

Kaunas

Patvirtinu, kad mano Vainiaus Arlausko baigiamasis magistro darbas tema „Lean metodų ir tobulinimo tipų sąsajos“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Vainius, Arlauskas. Links Between Lean Methods and Types of Process Improvement. Master's Final Thesis in Enterprise management / supervisor assoc. dr. Mantas Vilkas. The School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Social Science: 03 S

Key words: Lean, process, improvement, methods, links

Kaunas, 2017. 63 p.

SUMMARY

Organizations are actively looking for new ways and methods to optimize their processes and activities in order to keep up with rapidly changing market trends all over the world. Even though various Lean practices are well known and widely used in the western world since the 80's, Lean has only found its way to Lithuanian production and service markets in the past decade. And over the recent year's interest in Lean systems between Lithuanian organizations has been growing exponentially. Lean is widely associated with process improvement as it is one of the core principles of Lean. However it is little known about the links between certain Lean methods and types of process improvement. *The object of this research* – Lean methods, types of process improvement and links between them. *The purpose of this thesis* is to examine main Lean tools and methods and to determine links between Lean methods and types of process improvement. *The main tasks of this research is:*

1. to describe Lean methods and types of process improvement;
2. validate links between Lean methods and types of process improvement;
3. determine the links between Lean methods and types of process improvement.

The results: 65 Lithuanian companies, that are actively using various Lean tools in their daily activities, took part in this research. Data gathered by conducting questionnaire survey revealed the existence of links between certain Lean methods and types of process improvement. Data analysis showed that there is moderate dependency between incremental process improvement and such Lean tools as: just in time, quality assurance, team improvement, visual quality control etc. Process control showed dependence from: just in time, team improvement, problem solving management and some other Lean tools. And nevertheless that in theory Lean practices are usually linked with incremental process improvement and process control, the research revealed that there are existing links between radical process improvement and some of the Lean methods.

TURINYS

SUMMARY	3
Paveikslų sąrašas	5
Lentelių sąrašas	6
IVADAS.....	7
1. LEAN LITERATŪROS ANALIZĖ.....	9
1.1. Lean samprata	9
1.2. Procesų tobulinimas	11
2. TEORINIAI SPRENDIMAI.....	13
2.1. Lean metodų ir tobulinimo tipų sąsajos.....	13
2.2. Lean metodai.....	14
2.2.1. Vidiniai lean metodai.....	16
2.2.2. Lean metodai susiję su tiekėjais	20
2.2.3. Lean metodai susiję su klientais.....	22
2.3. Procesų tobulinimo tipai.	22
2.3.1. Procesų kontrolė	24
2.3.2. Laipsniškas procesų tobulinimas.....	27
2.3.3. Radikalus procesų tobulinimas.....	29
2.4. Teorinis Lean metodų ir procesų tobulinimo tipų ryšių modelis	32
3. LEAN METODŲ IR TOBULINIMO TIPŲ SĄSAJŲ EMPIRINIO TYRIMO METODOLOGIJA.....	33
3.1. Tyrimo metodo pagrindimas	33
3.2. Tyrimo instrumentas	34
3.3. Duomenų rinkimas ir analizė.....	37
4. LEAN METODŲ IR TOBULINIMO TIPŲ SĄSAJŲ EMPIRINIO TYRIMO REZULTATAI IR DISKUSIJA	38
4.1. Respondentų demografinės charakteristikos	38
4.2. Tobulinimo tipų ir Lean metodų grupavimas ir vidinė struktūra	43
4.2.1. Lean metodai ir jų įrankių rinkiniai.....	44
4.2.2. Procesų tobulinimo tipai	47
4.3. Lean metodų grupių ir tobulinimo tipų tarpusavio ryšys.....	49
4.4. Tyrimo rezultatų aptarimas ir diskusija.....	54
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	56
Išvados.....	56
Rekomendacijos	57
LITERATŪRA.....	58
PRIEDAI.....	63

Paveikslų sąrašas

1 pav.	Lean metodų ir tobulinimo tipų sąsajų modelis.....	13
2 pav.	Procesų tobulinimo tipų skirstymas.....	24
3 pav.	Lean metodų ir tobulinimo tipų sąsajų modelis (papildytas)	32
4 pav.	Respondentų pasiskirstymas pagal pareigas įmonėse.....	38
5 pav.	Respondentų pasiskirstymas pagal įmonės veiklos trukmę.....	39
6 pav.	Respondentų pasiskirstymas pagal įmonės darbuotojų kiekį.....	40
7 pav.	Respondentų pasiskirstymas pagal Lean metodų taikymo laikotarpį	40
8 pav.	Respondentų pasiskirstymas pagal organizacijos kapitalo kilmę	41
9 pav.	Respondentų pasiskirstymas pagal veiklos specifiką	42
10 pav.	Respondentų pasiskirstymas pagal Lean metodų paplitimą organizacijoje	42
11 pav.	Respondentų pasiskirstymas pagal Lean metodus taikančių pareigybių lygius	43
12 pav.	Tobulinimo tipų raiškos lygis įmonėse	54

Lentelių sąrašas

1 lentelė.	Lean metodų klasifikacija	15
2 lentelė.	Vidinių Lean metodų aprašymai	16
3 lentelė.	Vidiniai Lean metodai bei juos įgalinantys Lean įrankiai.....	17
4 lentelė.	Lean vidiniai metodai bei jų teikiamos naudos	19
5 lentelė.	Lean metodų susijusių su tiekėjais aprašymai.....	20
6 lentelė.	Su tiekėjais susiję Lean metodai bei juos įgalinantys Lean įrankiai	21
7 lentelė.	Su tiekėjais susiję Lean metodai bei jų teikiamos naudos	21
8 lentelė.	Procesų tobulinimo tipų palyginimas	24
9 lentelė.	Procesų kontrolės apibrėžimai	25
10 lentelė.	Procesų kontrolės tipai, bei jų aprašymai.....	26
11 lentelė.	Procesų kontrolės teikiamos naudos	26
12 lentelė.	Laipsniško procesų tobulinimo apibrėžimai	27
13 lentelė.	Laipsniško procesų tobulinimo tipai, bei jų aprašymai.....	28
14 lentelė.	Laipsniško procesų tobulinimo teikiamos naudos	29
15 lentelė.	Radikalaus procesų tobulinimo apibrėžimai	30
16 lentelė.	Radikalaus procesų tobulinimo tipai, bei jų aprašymai.....	30
17 lentelė.	Radikalaus procesų tobulinimo teikiamos naudos	31
18 lentelė.	Dažniausiai naudojami Lean įrankiai	34
19 lentelė.	Procesų tobulinimo tipai bei jiems priskirti teiginiai	36
21 lentelė. faktoriais	Teorinių Lean metodų ir įrankių palyginimas su faktorinės analizės būdu sugrupuotais	45
22 lentelė.	Procesų tobulinimo tipų faktorizacija	47
23 lentelė. faktoriais	Teorinių tobulinimo tipų palyginimas su faktorinės analizės būdu sugrupuotais	48
24 lentelė.	Spearman koreliacijos koeficientų interpretavimas	49
25 lentelė.	Koreliacija tarp Lean metodų ir tobulinimo tipų.....	50
27 lentelė.	Koreliacija tarp kokybės užtikrinimo metodo įrankių ir tobulinimo tipų	51
28 lentelė.	Koreliacija tarp gamybos moduliais metodo įrankių ir tobulinimo tipų	51
29 lentelė.	Koreliacija tarp komandinio tobulinimo metodo įrankių ir tobulinimo tipų.....	52
30 lentelė.	Koreliacija tarp vizualinės kontrolės sistemos metodo įrankių ir tobulinimo tipų	52
31 lentelė.	Koreliacija tarp problemų sprendimo valdymo metodo įrankių ir tobulinimo tipų	52
32 lentelė.	Koreliacija tarp procesų analizės metodo ir tobulinimo tipų	53
33 lentelė.	Koreliacija tarp tiesioginio problemų monitoringo metodo įrankių ir tobulinimo tipų .	53

IVADAS

Atsiveriant vakarų rinkoms, augant vartotojiškumui, kokybės standartams bei spartėjant globalizacijos procesams, kartu auga ir konkurencija tarp įvairiausių sričių verslų Lietuvoje bei visame pasaulyje. Taip pat pasikeitė ir vartotojų mąstymo pobūdis. Per labai trumpą laiką vartotojai tapo labiau reiklūs inovatyviems produktams bei paslaugoms už žemesnę kainą (Tersine ir Wacker, 2000; Lau, 2002; Ho, 2005). Siekdami įgyvendinti klientų reikalavimus šiose dviejose srityse, gamintojai privalo veikti greitai, norėdami išgyventi tarp aplinkinių konkurentų (Jastia ir Kodali, 2014). Taipogi pastarajame dešimtmetyje augant vartotojų sąmoningumui išsivystė terminai, kaip tvari gamyba (ang. *sustainable manufacturing*), žalioji gamyba (ang. *Green manufacturing*). Šiuo metu kokybiniai gaminio ar paslaugos rodikliai neapsiriboja tik techninėmis specifikacijomis ir gaminio ilgaamžiškumu. Šiuolaikiniam vartotojui vis didesnę reikšmę turi gamintojo socialinė atsakomybė darbuotojų atžvilgiu, ekologinė įmonės vidaus politika gamtosaugos atžvilgiu ir kiti socialiniai faktoriai.

Taip besikeičiant vartojimo, kokybės sampratomis bei augant konkurencijai vis daugiau įmonių ieško būdų veiklai efektyvinti. Vienas iš populiariausių būdų šiems tikslams pasiekti – *Lean* taupiąjų sistemų diegimas įmonės veiklose. *Lean* – tai sistematiško švaistymų (*Muda*) šalinimo iš gamybos proceso neaukojant produktyvumo ir nuolatinio tobulėjimo ideologija. Tačiau sąvoka negali būti apibrėžiama nei šiais pagrindiniais dviem komponentais, nei kažkuriais konkrečiais *Lean* įrankiais. *Lean* koncepcija yra daugialypė ir jos sąvoka apima filosofines charakteristikas, kurias daugeliu atvejų yra sunku tiesiogiai išmatuoti (Shah ir Ward, 2007).

Glaudžiai su *Lean* gamyba sietinas ir procesų tobulinimas. Procesų tobulinimas tai strateginio planavimo metodologija, kurios tikslas identifikuoti operacijų arba darbuotojų įgūdžius kurie galėtų būti patobulinti siekiant sklandesnių procedūrų, efektyvesnės darbo eigos ir visapusiško organizacijos augimo (Rouse, 2013). Dažniausiai tai yra sistemingas procesas vedamas konkrečių metodologijų kurios savo ruožtu sukelia įvairius pokyčius organizacijos viduje. Mokslinėje literatūroje, *Lean* paprastai yra siejamas su nuolatinio, laipsnišku tobulėjimu dažniausiai su šiais procesų tobulinimo tipais yra siejamas *Kaizen* *Lean* metodas skatinantis darbuotojų įsitraukimą į nuolatinį procesų tobulinimą.

Nors vakaruose *Lean* išpopuliarėjo jau devintajame dešimtmetyje, tačiau Lietuvos pramonėje ši filosofija platesnio susidomėjimo sulaukė dar visai neseniai. Augant susidomėjimui taupiosios gamybos sistemomis, vis daugiau įmonių besidiegiant vienokius ar kitokius *Lean* įrankius pasigendama literatūros nagrinėjančios įvairias sąsajas tarp *Lean* metodų ir procesų tobulinimo tipų. Nepaisant to, kad pastaraisiais metais *Lean* metodai yra labai populiarūs Lietuvos įmonių tarpe, tačiau informacijos apie sąsajas tarp procesų tobulinimo tipų ir *Lean* metodų yra labai nedaug. Taigi, suinteresuotų asmenų, negalėjimas identifikuoti tinkamų *Lean* metodų atsižvelgiant į procesų valdymo tipo poreikį, bei nepakankamas šios temos ištirtumas pagrindžia šios temos aktualumą, ir leidžia nusakyti šios

darbo mokslinė problema: kokio tipo tobulinimą skatina Lean metodų įgyvendinimas? Bei iškelia pagrindinius klausimus:

1. kokie yra labiausiai paplitę Lean metodai Lietuvos įmonių tarpe;
2. kokio tipo tobulinimus skatina Lean metodų įgyvendinimas;

Šio tyrimo tikslas – ištirti pagrindinius Lean įrankius bei metodikas ir nustatyti Lean metodų ir procesų tobulinimo tipų sąsajas. Šiam tikslui įgyvendinti išsikelti šie pagrindiniai darbo uždaviniai:

1. apibrėžti Lean metodų ir procesų tobulinimo tipus;
2. pagrįsti Lean metodų ir procesų tobulinimo tipų sąsajas;
3. nustatyti ryšius tarp Lean metodų ir procesų tobulinimo tipų.

Šio darbo tyrimo objektas – Lean metodai, procesų tobulinimo tipai bei tarpusavio ryšys.

Darbe taikyti du tyrimo metodai:

1. Siekiant atskleisti Lean metodų diegimo motyvus, rezultatus bei sąsajas su procesų tobulinimo tipais atlikta mokslinės literatūros analizė.
2. Norint nustatyti Lean metodų ir procesų tobulinimo tipų sąsajas Lietuvos įmonių kontekste, įvykdytas empirinis tyrimas – anketinė apklausa Lietuvos įmonių mastu.

Teorinis ir praktinis darbo reikšmingumas. Teorine prasme, darbas yra aktualus tuo, kad analizuojama ir renkama informacija apie Lean metodų taikymą, bei jų koreliaciją su procesų tobulinimo poreikiu, bei įmonės charakteristikomis. Žvelgiant iš praktinės pusės, darbas yra reikšmingas šiandienos rinkos dėsniams, jis suteikia galimybę įmonėms siekiančioms įsidiesti Lean įrankius, lengviau priimti sprendimą, kurie Lean metodai, suteiktų reikšmingiausią rezultatą siekiant procesų valdymo tobulinimo.

Darbo struktūra: santrauka, įvadas, pirmoji ir antroji magistro darbo dalys yra teorinės – analizuojami pagrindiniai autorių darbai, kurie nagrinėja Lean įrankius bei metodus, procesų tobulinimo tipus, taip pat suformuojamas teorinis Lean metodų ir procesų tobulinimo tipų ryšių modelis. Trečioje dalyje aptariama empirinio tyrimo metodologija, ketvirtoji dalis skirta, pristatyti paties empirinio tyrimo rezultatams. Po to aprašomos išvados bei rekomendacijos. Pačioje darbo pabaigoje pateikiamas naudotos literatūros sąrašas ir priedai.

1. LEAN LITERATŪROS ANALIZĖ

1.1. Lean samprata

Lean terminas pirmą kartą buvo panaudotas Krafcik 1988-aisiais (Krafcik, 1988). Lean išvertus iš anglų kalbos reiškia „lieknas“, tai gamybos filosofija (Bhasin, Burcher 2006), kilusi iš Toyotos gamybos sistemos (*ang. Toyota production system*, sutrumpintai TPS). Pagrindiniai motyvai dėl ko organizacijos ryžtasi diegti Lean praktikas savo veikloje yra:

1. Kokybės gerinimas: Siekiant išlikti konkurencingais šiandienos rinkoje, įmonė privalo suprasti savo kliento poreikius ir modeliuoti procesus taip, kad jie būtų orientuoti į kliento lūkesčius ir reikalavimus.

2. Švaistymų pašalinimas: švaistymai bet kokioje veikloje eikvoja laiką, resursus ar erdvę, bet nesukuria jokios vertės produktui ar paslaugai.

3. Laiko trumpinimas. Sutrumpinti terminą kurio reikia atlikti veiksmui nuo pradžios iki galo yra vienas iš efektyviausių būdų sumažinti išlaidas.

4. Bendrųjų išlaidų sumažinimas: siekiant sumažinti išlaidas organizacija turi gaminti tik tai kas yra reikalinga, atitinkamais kiekiais ir tik tuomet, kada tam yra poreikis. Gaminant daugiau nei yra poreikis išauga organizacijos išlaidos inventoriui bei sandėliavimui.

Lean gamyba (*ang. Lean production* arba LP) dažniausiai yra siejama su švaistymų (nereikalingų, vertės nekurančių procesų) šalinimu, paprastai pasireiškiančiu pertekliniu inventoriumi arba pajėgumu (žmogiškuoju ir technikos), siekiant pagerinti tiekimo, apdorojimo laiko bei paklausos rezultatus (Shah, Ward 2007). Trumpiau tariant, LP koncentruojasi į švaistymų eliminavimą ir paverčia procesus sklandesniais bei efektyvesniais (Liker 1996). Nors LP yra kildinama iš automobilių pramonės, tačiau šiais globalizacijos laikais Lean gamybos koncepcija įsitvirtino visose pramonės šakose bei įvairiausiose įmonių struktūrinėse grandyse, nuo tiekimo iki gaminio pristatymo užsakovui. Iš to kilo Lean įmonės (*ang. Lean enterprise* arba LE) koncepcija (Womack ir Jones 1994). LE neapsiriboja pačia įmone, tačiau siekia už jos ribų (Jastia ir Kodali 2015). Womack ir Jones (1996) išskiria tris esminius lean elementus:

1. Informacijos ir medžiagų srauto tobulinimas;
2. Dėmesys sutelkiamas ties klientų poreikiais vietoje organizacijos ir;
3. Įsipareigojimas nepertraukiamam tobulėjimui vedamam žmonių vystymosi.

Viena iš esminių ir svarbiausių Lean funkcijų, yra nepertraukiama kovą su eikvojimais arba *Mudomis*. Zinkevičiūtės ir Vasiliausko (2013) pagrindiniai aštuoni išskiriami Lean eikvojimai yra:

1. Defektai (*angl. defects*) reiškia gamybos metu atsirandančius sutrikimus, kuriems ištaisyti reikia papildomų išlaidų. Jie turi būti šalinami iš karto, nes kitaip gali padaryti ir daugiau nuostolių.

2. Perprodukcija (angl. *overproduction*) yra akivaizdi, kai pagaminamas, tačiau neparduodamas produkto perteklius. Taip gamybinė įmonė sunaudoja žaliavų bei kitų išteklių ir tų išlaidų nekompensuoja.

3. Nenaudojamas inventorių (angl. *unnecessary inventory*) yra žalingas ne tik todėl, kad išleidžiami pinigai jam įsigyti, bet ir dažnai neįvertinamos jo priežiūros ir valdymo išlaidos.

4. Pertekliniai darbai (angl. *overprocessing*) pasižymi tuo, jog gamybinės įmonės taiko itin sudėtingus procesus, kuriems reikia daug pastangų, nors papildomos naudos neatneša.

5. Bereikalingi vaikščiojimai (angl. *unnecessary motion*) apibūdinami kaip laiką eikvojantys darbuotojų judesiai, kai nepatogiai valdoma darbo erdvė, įrankių išdėstymas.

6. Bereikalingas transportavimas (angl. *unnecessary transportation*) labai panašus į anksčiau minėtą eikvojimą. Čia sprendžiamas neracionalus transporto paskirstymas.

7. Laukimas (angl. *waiting*) susijęs su išteklių ir laiko eikvojimu, kai tenka laukti informacijos, detalių, įrankių, nėra efektyvios informacijos sklaidos.

8. Nepanaudota kompetencija ir žinios (angl. *underutilization of employees*) sukelia skaudžias pasekmes gamybinei įmonei, kuri nesupranta ir neįvertina savo darbuotojų gebėjimų. (Zinkevičiūtė, Vasiliauskas, 2013)

Šie įvardinti švaistymai gali pasireikšti įvairiose organizacijos veiklose ir procesuose, tad siekiant juos identifikuoti organizacijos veikloje yra žinoti kokios pagrindinės vietos, kuriose jie gali pasireikšti. Toliau pateikiami organizaciniai elementai kuriuose paprastai kuriuose pasireiškia švaistymai:

1. Gamybos srautas – aspektas apibrėžiantis fizinius pokyčius, kurie kuria standartus, esančius Lean dalimi.

2. Organizacija – aspektas, kreipiantis dėmesį į žmonių funkcijas, mokymąsi dirbti naujais būdais ir bendravimą.

3. Procesų valdymas – aspektas nukreiptas į stebėjimą, kontrolę, stabilizavimą ir vykdančią procesų įgyvendinimą.

4. Metrikos – matomų, rezultatais pagrįstų pokyčių įvertinimo aspektas.

5. Logistika – aspektas užtikrinantis medžiagų srauto veiklos taisyklės, mechanizmą jo planavimui ir kontrolei.

Lean gamyboje, šie elementai yra glaudžiai susiję. Lean gamyba gali būti traktuojama kaip unikali šių elementų konfiguracija. Nuo jų tarpusavio integracijos priklauso pačios sistemos sėkmė. Bendrąja prasme, visų Lean metodų bei įrankių kaip vieningos sistemos pagrindiniai tikslai yra:

1. Vertė vartotojui (angl. *Customer Value*). Suprasti ir užtikrinti vartotojo suvokiamą vertę.

2. Vertės srautas (angl. *Value Stream*). Vertės kūrimo procesai ir veiklos.

3. Proceso Srauto sukūrimas (angl. *Create Flow*). Proceso pertvarkymas, nuostolių mažinimas, efektyvumo didinimas. [SEP]

4. Atliepti kliento poreikį (angl. *Customer Pull*). Procesai vykdomi taip, kad kliento poreikis būtų patenkintas produkto, laiko ir vietos kriterijais. [SEP]

5. Nuolatinis tobulėjimas (angl. *Pursue Perfection*). Kad keičiantis aplinkai, sąlygoms būtų patenkinti kliento ateities poreikiai. [SEP]

Lean gamybos metodai organizacijai leidžia tapti lankstesne, susikoncentruoti į individualius užsakymus suteikiant vartotojui būtent tai ko jam reikia, įtraukia darbuotojus į gamybos procesą ir paverčia juos jo dalimi. Dabartinėje rinkoje, kurioje vyrauja didžiulė konkurencija, šie Lean gamybos teikiami privalumai leidžia organizacijai optimizuoti sąnaudas ir išlaikyti konkurencinį pranašumą prieš savo varžovus.

1.2. Procesų tobulinimas

Organizacijoms susiduriant su didžiule konkurencija ir dinamiška aplinka, o rinkai sparčiai keičiantis, dauguma organizacijų suvokia, kaip svarbu yra nuolatos stiprėti ir tobulinti save siekiant laimėti ar išgyventi globalioje konkurencijos rinkoje, teigia Lee ir Chuah (2001). Organizacijoms skiriant vis daugiau dėmesio procesų tobulinimui, buvo pristatyta daug procesų tobulinimo metodologijų, dauguma jų remiasi trimis kertinėmis procesų tobulinimo sudedamosiomis, Ng et al (2015) procesų tobulinimą išskaidė į šiuos tris procesų tobulinimo tipus:

1. Procesų kontrolė.
2. Laipsniškas procesų tobulinimas.
3. Radikalus procesų tobulinimas.

Pagrindinė charakteristika skirianti šiuos procesų tobulinimo tipus yra pokyčių intensyvumas. Priklausomai nuo organizacijos poreikių procesai gali būti nuolatos tobulinami, pasitelkiant tokius Lean įrankius kaip Kaizen, arba nustačius jog esami procesai yra visiškai nebetinkami, galima imtis radikalių pokyčių ir reikiama procesą perplanuoti iš naujo. Radikalaus procesų tobulinimo tikslas – įvykdyti pokyčius per minimaliai trumpą laiką.

Viena iš procesų nuolatinio tobulinimo metodologijų – SUPER. Ji susideda iš penkių pagrindinių žingsnių:

1. pasirinkti procesą (*ang. Select the process*);
2. suprasti procesą (*ang. Understand the process*);
3. tęsti proceso matavimus (*ang. Proceed with the process measurement*);
4. vykdyti proceso tobulinimą (*ang. Execute process improvement*);

5. peržiūrėti patobulintą procesą (*ang. Review the improved process*).

Ši metodologija kaip ir “demingo ratas” yra ciklinė. Tai reiškia, jog atlikus paskutinį žingsnį yra grįžtama prie pirmojo ir procesas yra kartojamas. Ši ir panašios metodologijos, leidžia organizacijai tapti lankstesnei ir pritaikyti procesus ir visą veiklą prie kintančios organizacijos strategijos, ekonominių ciklų ir kitų faktorių.

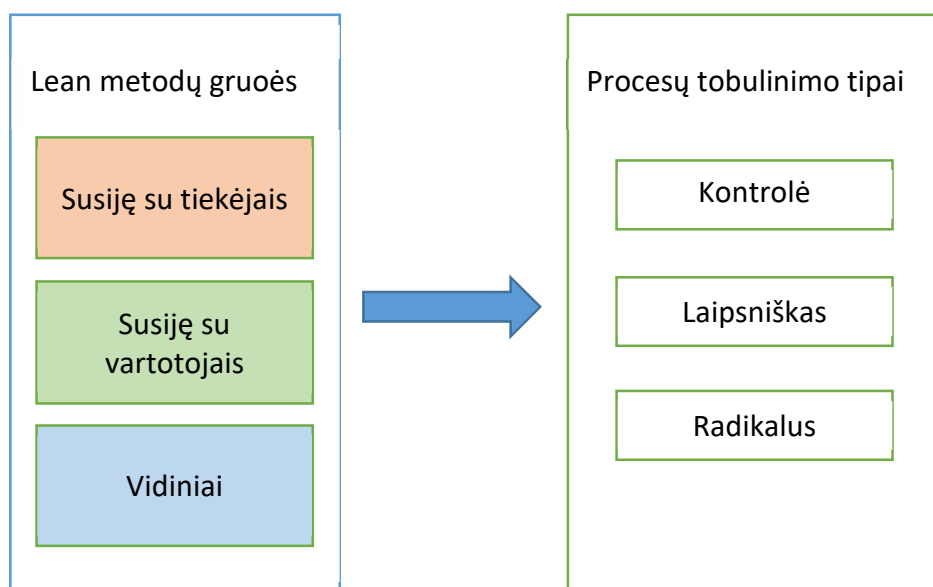
Apibendrinant galime teigti, jog procesų tobulinimas nėra vienkartinis projektas, tai yra organizacijai gyvybiškai svarbus, cikliškas ir niekada nesibaigiantis darbas persidengiantis su vienu iš pagrindinių Lean tikslų: nuolatiniu tobulėjimu. Esminis skirtumas tarp Lean procesų tobulinimo ir bendrinio termino “procesų tobulinimas” yra tai, kad Lean procesų tobulinimas yra mąstysena, o ne įvykis.

2. TEORINIAI SPRENDIMAI

2.1. Lean metodų ir tobulinimo tipų sąsajos.

Išanalizavus užsienio ir Lietuvos tyrėjų atliktus tyrimus bei mokslines publikacijas tiriančias Lean įrankius, jų klasifikaciją bei procesų tobulinimo tipus, galima išskirti tris Lean metodų grupes pagal jų sąveiką su aplinka. Pirmoji, stambiausia grupė būtų Lean metodai susiję su įmonės vidaus procesais, antroji susijusi su sąveika su tiekėjais, bei trečioji – su klientais. Kalbant apie procesų tobulinimo tipus, išskirtini trys ryškiausi tipai: procesų kontrolė, tai rutininių praktikų rinkinys nukreiptas į procesų našumo stabilizavimą siekiant tenkinti reikalavimus (Ng et al. 2015). Laipsniškas procesų tobulinimas – procesų tobulinimo būdas, kai egzistuojantys procesai yra tobulinami mažais žingsniais ir galiausiai radikalus procesų tobulinimas nukreiptas į naujų procesų tyrinėjimą ir radikalių permainų įnešimą į organizaciją kai procesai yra fundamentaliai pergalvojami ir pertvarkomi siekiant dramatiškų pokyčių įmonės procesų struktūroje bei darbo našume. Žemiau pavaizduotame 1 paveiksle, pateiktas schematinis Lean metodų ir pokyčių tipų sąveikų modelis, kurio pagrindu šiame darbe bus atliekamas empirinis tyrimas.

1 pav. Lean metodų ir tobulinimo tipų sąsajų modelis (sudaryta darbo autoriaus)



Tolimesnėse šio darbo dalyse bus analizuojama procesų tobulinimo tipų priklausomybė nuo organizacijoje taikomų Lean metodų, t.y. bus nustatinėjama kokiais koreliaciniais ryšiais sąveikauja organizacijoje taikomi Lean metodai bei skirtingi procesų tobulinimo tipai.

2.2. Lean metodai.

Lean gamyboje paprastai yra taikomi tam tikri Lean įrankių rinkiniai ir kombinacijos pagal įvairius organizacijos parametrus, veiklos sritį lūkesčius ir pan. Lean gamyba gali būti traktuojama kaip unikali šių elementų konfigūracija. Siekiant optimaliai išnaudoti taupiosios lean gamybos metodus ir perprasti jų funkcionalumą bei paskirtį, reikia išanalizuoti santykius tarp organizacijos siekių bei pačios Lean gamybos tikslų. Mokslinėje literatūroje yra išskiriami šie pagrindiniai Lean diegimo motyvai:

- kokybės procesų tobulinimas: Organizacija siekianti išlikti konkurencinga šiandienos rinkoje, privalo suprasti ir orientuotis į savo kliento poreikius bei modeliuoti procesus taip, kad jie būtų orientuoti į kliento lūkesčius ir reikalavimus, bei griežtai atitiktų kliento keliamus kokybės reikalavimus;
- švaistymų šalinimas: švaistymai, bet kokioje veikloje eikvoja laiką, resursus bei erdvę, tačiau nekuria jokios erdvės produktui paslaugai ar galiausiai klientui;
- laiko mažinimas: tai yra gamybos laiko, gamybinio ciklo ar pasirengimo laiko trumpinimas. T.y. laiko termino reikalingo veiksmui atlikti nuo pradžios iki galo sutrumpinimas. Gamyboje, tai yra vienas efektyviausių būdų sumažinti išlaidas;
- bendrųjų išlaidų mažinimas: organizacija siekianti sumažinti išlaidas turi gaminti tik tai kas yra reikalinga, atitinkamais kiekiais ir tik tuomet, kai tam yra poreikis. Gaminant daugiau nei yra poreikis išauga organizacijos išlaidos inventoriui bei sandėliavimui.

Taigi šie diegimo motyvai gali būti tiesiogiai siejami su tam tikrais Lean gamybos įrankiais ir jų rinkiniais. Tačiau Lean gamyba kaip visuma kelia šiuos pagrindinius tikslus:

- vertė vartotojui (ang. *Customer Value*). Suprasti ir užtikrinti vartotojo suvokiamą vertę; [LSEP]
- vertės srautas (ang. *Value Stream*). Vertės kūrimo procesai ir veiklos; [LSEP]
- proceso Srauto sukūrimas (ang. *Create Flow*). Proceso pertvarkymas, nuostolių mažinimas, efektyvumo didinimas; [LSEP]
- atliepti kliento poreikį (ang. *Customer Pull*). Procesai vykdomi taip, kad kliento poreikis būtų patenkintas produkto, laiko ir vietos kriterijais; [LSEP]
- nuolatinis tobulėjimas (ang. *Pursue Perfection*). Kad keičiantis aplinkai, sąlygoms būtų patenkinti kliento ateities poreikiai. [LSEP]

Lean gamybos metodai organizacijai leidžia tapti lankstesne, susikoncentruoti į individualius užsakymus suteikiant vartotojui būtent tai, ko jam reikia, įtraukia darbuotojus į gamybos procesą ir paverčia juos jo dalimi.

Shah ir Ward (2007) identifikavo pagrindinius Lean įrankius ir juos susistemino sukurdami 10 Lean identifikuojančių esminių dimensijų/metodų, pateiktų žemiau esančioje lentelėje (žr. 1 lentelę) susijusių su trimis sritimis:

- vidiniai – susieti su organizacijos vidiniais procesais.
- susiję su tiekėjais – įtakoiantys organizacijos santykį su tiekėjais;
- susiję su klientais – įtakoiantys organizacijos santykį su klientais;

1 lentelė. Lean metodų klasifikacija (sudaryta pagal Shah ir Ward, 2007)

Vidiniai metodai	Traukimas (PULL) – lengvina JIT (pačiu laiku) gamybą įskaitant kanban korteles, kurios tarnauja kaip signalas gamybai pradėti ar stabdyti
	Srauto iniciavimas (FLOW – angl. continuous flow) – nustato mechanizmus, kurie įgalina ir palengvina nepertraukiamą gaminių srautą.
	Derinimo laiko sutrumpinimas (SETUP – angl. set up time reduction) – mažina gamybos pasiruošimo laiką, keičiant gaminius.
	Procesų valdymas (SPC – angl. statistical process control) – užtikrina, kad kiekvienas procesas sekančiam procesui ties gaminius be defektų.
	Prevencinė priežiūra (TPM – angl. total productive/ preventive maintenance) - maksimaliai sumažina įrangos prastovas dėl gedimų, užtikrinant tinkamą įrangos eksploataciją.
	Darbuotojų įsitraukimas (EMPINV – angl. employee involvement) – darbuotojų vaidmuo problemų sprendimo procese ir jų tarpdiscipliniškumas.
Metodai susiję su su tiekėjais	Grįžtamasis ryšys tiekėjams (SUPPFEED – angl. supplier feedback) – reguliarius grįžtamasis ryšys tiekėjams apie jų rezultatus.
	Tiekimas pačiu laiku (SUPPJIT – angl. JIT delivery by suppliers) – užtikrina, kad tiekėjai pristatys tinkamą kiekį tinkamu metu į tinkamą vietą.
	Tiekėjų tobulinimas (SUPPDEVT – angl. supplier development) – ugdo tiekėjus, kad jie galėtų būti labiau išsitraukę į įmonės gamybos procesą.
Metodai susiję su klientais	Klientų įsitraukimas (CUSTINV – angl. customer involvement) – dėmesys įmonės klientams ir jų poreikiams.

Šioje studijoje, vidinėmis Lean gamybos dimensijomis/metodais tyrėjai įvardina tas, kurių pokyčiai gali būti įgyvendinti gamybos salėje, tai pačiai organizacijai priklausančių žmonių, šios dimensijos yra, traukimas, srautas, pasirengimo laiko sutrumpinimas, produktyvi priežiūra, procesų valdymas ir darbuotojų įsitraukimas (Al-jawazneh, 2015).

2.2.1. Vidiniai lean metodai.

Šio poskyrio tikslas nuodugniau ištyrinėti vidinius Lean metodus. Tad toliau šiame poskyryje bus apžvelgti vidinių Lean metodų apibrėžimai, 2) šių Lean metodų įrankiai ir trumpi jų aprašymai 3) Šių metodų nauda.

Siekiant geriau susipažinti su analizuojamais Lean metodais pateikiu lentelę (žr. 2 lentelę) su šešiais vidiniais Lean metodais, bei jų trumpais aprašymais leidžiančiais geriau suvokti pačių metodų paskirtį bei funkciškumą:

2 lentelė. Vidinių Lean metodų aprašymai (sudaryta pagal Shah ir Ward, 2007)

Nr.	Metodas	Aprašymas
1	Traukimas (PULL)	Traukimas palengvina JIT (pačiu laiku) gamybą įskaitant kanban korteles, kurios tarnauja kaip signalas gamybai pradėti ar stabdyti
2	Srauto iniciavimas (FLOW – angl. continuous flow)	Srauto iniciavimas nustato mechanizmus, kurie įgalina ir palengvina nepertraukiamą gaminių srautą.
3	Derinimo laiko sutrumpinimas (SETUP – angl. set up time reduction)	Sumažina gamybos pasiruošimo laiką, keičiant gaminius.
4	Procesų valdymas (SPC – angl. statistical process control)	Užtikrina, kad kiekvienas procesas sekančiam procesui tiesis gaminius be defektų.
5	Prevencinė priežiūra (TPM – angl. total productive/ preventive maintenance)	Maksimaliai sumažina įrangos prastovas dėl gedimų, užtikrinant tinkamą įrangos eksploataciją.
6	Darbuotojų įsitraukimas (EMPINV – angl. employee involvement)	Skatina darbuotojų įsitraukimą problemų sprendimo procese ir jų tarpdiscipliniškumą.

Apibendrinant, galima teigti kad vidiniai Lean metodai labiau orientuoti į tai kas vyksta gamyboje ir apima personalą, įrengimus bei organizacinius faktorius. Šie metodai palengvina problemų sprendimo, gamybos organizavimo bei įrangos priežiūros procesus, kas savo ruožtu suteikia gamybai lankstumo, bei leidžia sutaupyti gamybinius kaštus.

Žemiau patalpintoje lentelėje (žr. 3 lentelėje) įvardinti vidiniai Lean metodai, bei juos įgalinantys Lean įrankiai. Tai leis struktūriškai giliau pažvelgti į vidinius Lean metodus ir juos įgalinančius konkrečius Lean įrankius bei trumpus jų aprašymus.

3 lentelė. Vidiniai Lean metodai bei juos įgalinantys Lean įrankiai (adaptuota pagal Shah ir Ward, 2007 ir <http://leanprojektai.lt/lean-terminu-zodynas/>)

Vidiniai Lean metodai	Lean įrankiai
Darbuotojų įsitraukimas	Procesų vadovai-valdytojai.
	Kompetencijų matrica.
	Minčių audra (brainstorming) – generavimas idėjų problemoms spręsti.
	Kaizen workshop – nuolatinio tobulinimo veiklos grupė, trunkanti 5 dienas, kurios metu grupė identifikuoja yra vykdo esminius patobulinimus organizacijos procesuose.
	Kaizen komandos – nuolatinio tobulinimo komandos.
	Demingo ratas (Deming cycle) – pastovaus tobulinimo modelis, susidedantis iš 4 žingsnių - planuoti, įgyvendinti, patikrinti, įtvirtinti (PDCA).
	A3 – problemų sprendimo būdas, kurio metu numatomas bendras veiklos tikslas, aprašoma esama situacija, numatoma būsima situacija, suplanuojami veiksmai tai situacijai pasiekti, priskiriami atsakingi asmenys, matuojami rezultatai ir jie lyginami su tikslu.
	5 kodėl (5 Why) – praktika, kai 5 kartus paklausiama, kodėl iškilo problema, kad būtų suprasta pirminė problemos priežastis.
	Run chart – parodo duomenis, apibrėžia, ar pokyčiai atneša patobulinimus.
	Žuvies kaulo metodas (Fish bone diagram) – problemą sukeliančių veiksnių nustatymas.
	Rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė
	Darbuotojų ugdymas ir mokymas.
	Visuotinė tobulinimo sistema.
	Gemba
Lean ir ISO procedūrų integracija	
Derinimo laiko trumpinimas	SMED (single minute exchange of die) – mažina nuostolius, susidarancius įrengimų perderinimo/perėjimo metu.
Procesų valdymas	Vizualinė kontrolės sistema/Andonas (visual control system/Andon) – šviesos signalai, kuriems priskiriama tam tikra prasmė.
	Spagheti diagrama (Spaghetti diagram) – produkto ar operatoriaus judėjimo gamyboje vizualus pavaizdavimas.
	Poka-yoke – įrengimas ar priemonė, neleidžianti padaryti klaidos ar padedanti ją lengvai aptikti.
	Jidoka – gamybos linijoje, iškilus problemai, darbuotojas gali sustabdyti procesą, siekiant išvengti tolimesnio produkcijos gaminimo su defektais.
	Lean 6 sigma projektai (Lean six sigma) – nustato silpniausias procesų vietas, apibrėžia kontrolės mechanizmus, sukaupia duomenis, kuriais remiantis tobulinama veikla.

	<p>Duomenų tikrinimo lapai (data check sheet) – skirti patikrinti procesų pasiskirstymą, kiekybiškai suskaičiuoti defektus pagal tipą, vietą, priežastį (darbuotojas ar įrengimas) bei sekti žingsnius iki proceso pabaigos.</p> <p>Pareto diagrama (Pareto chart) – statistinė priežasčių-pasekmių analizė.</p> <p>darbo standartizavimas</p>
Prevencinė priežiūra	<p>OEE (overall equipment effectiveness) sistema, skaičiuojanti kaip efektyviai yra panaudojamos gamybinės operacijos.</p> <p>Savarankiška priežiūra (autonomous maintenance) – įrengimų priežiūra, atliekama turinčių atitinkamas žinias operatorių.</p> <p>Planinė priežiūra (planned maintenance) – atliekama reguliariai, tikslingai, siekiant užtikrinti, kad įranga/punktas veikia tinkamai.</p> <p>Pradinė kontrolė prieš pradėdant gamybą (initial control before the production). 6. Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus.</p> <p>Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus.</p> <p>5S – padeda sukurti ir palaikyti vizualią darbo vietą.</p>
Srauto iniciavimas	<p>Vieno vieneto gamyba (one piece flow) – gamyba mažomis partijomis.</p> <p>Apdirbimo celė (processing cell) – operacijų sujungimas į efektyviausią derinį, maksimizuojant vertę, eliminuojant švaistymą.</p> <p>Vienoda/tolygi gamyba (leveled production) – nepriklausomai nuo paklausos svyravimų, maksimizuojami pajėgumai ir išlaikomas darbo jėgos lygis.</p> <p>Gantt chart – iliustruoja projekto pradžios ir pabaigos datas.</p> <p>Vertės srauto schema (value stream mapping) – simbolių kalba naudojama proceso dabartinės būsenos ir siekiamos būsenos pavaizdavimui.</p> <p>Proceso schema (process map).</p> <p>Srauto diagrama (flow diagram) – simbolių kalba pateikiamas veiksmų planas, leidžiantis pereiti iš dabartinės proceso būsenos į siekiamą būseną.</p> <p>Lean rodiklių lentos.</p> <p>U linija</p> <p>integruota linija</p>
Traukimas	<p>Ištraukimo sistema (pull system) – proceso valdymo būdas, kai ankstesnis procesas papildoma tik tai, ką suvartoja vėlesnis procesas.</p> <p>Takto laikas (takt time) – laikas skiriamas 1 produkto vienetui pagaminti tiksliai pagal kliento poreikio lygį.</p> <p>Kanban – efektyvi valdymo priemonė, nurodanti kiek kokių detalių reikia gauti ir kaip jas surinkti (standartizuota vidinė logistika).</p> <p>Gamyba (paslaugos) pačiu laiku (Just In Time).</p>

Iš pateiktos lentelės aiškiai matome jog kiekviena iš įvardintų metodų susideda ir daugybės unikalių ir tuo tarpu vienas kitą papildančių įrankių padedančių netik optimizuoti gamybos procesus, bet ir įgalinančių spręsti problemas gamybos vietoje, leidžiančių analizuoti ir geriau valdyti įvairius organizacinius procesus.

Mokslinėje literatūroje yra įvardijama daug Lean naudų, tad toliau apžvelgsime mokslinėje literatūroje įvardijamas konkrečių Lean metodų naudas, tai leis geriau suvokti į ką turėtų būti orientuoti išvardinti įrankiai ir kokią jie gali suteikti naudą organizacijai. Žemiau pateiktoje lentelėje (žr. 4 lentelę) pateikti šeši vidiniai Lean metodai bei dažniausiai mokslinėje literatūroje įvardijamos jų teikiamos naudos.

4 lentelė. Lean vidiniai metodai bei jų teikiamos naudos (sudaryta darbo autoriaus)

Metodas	Teikiama nauda
Traukimas (PULL)	<ul style="list-style-type: none"> • Sumažinama darbo eiga (ang. Work in progress) leidžia sumažinti išlaidas inventoriui; • padidėjęs gamybinis pralaidumas, išaugus paklausai, leidžia organizacijai pasiūlyti daugiau produktų nei iki tol; • sumažėjęs sandėliavimo patalpų poreikis leidžia sumažinti sandėliavimo kaštus. Yang et al. (2010)
Srauto iniciavimas (FLOW – angl. continuous flow)	<ul style="list-style-type: none"> • Sumažėjęs inventoriaus poreikis; • pagerėjusi kokybė bei mažesnis defektų kiekis; • sumažėjęs gamybinio ploto poreikis.
Derinimo laiko sutrumpinimas (SETUP – angl. set up time reduction)	<ul style="list-style-type: none"> • Padidėjęs darbo našumas; • sutrumpėjęs įrangos derinimo laikas; • sutrumpėjusi darbo eiga. Albert (2004)
Procesų valdymas (SPC – angl. statistical process control)	<ul style="list-style-type: none"> • Leidžia geriau suprasti pačius procesus; • sumažina laiko ir resursų sąnaudas sprendžiant kokybines problemas; • leidžia geriau komunikuoti su klientais sprendžiant kokybinius klausimus. Anthony, Balbontin, Taner (2000)
Prevencinė priežiūra (TPM – angl. total productive/ preventive maintenance)	<ul style="list-style-type: none"> • Sumažėję gamybiniai kaštai; • sutrumpėjęs gamybos linijos stovėjimo dėl gedimo laikas; • nepertraukiamas darbuotojų tobulinimas. Okpala, Onyekachi (2016)
Darbuotojų įsitraukimas (EMPINV – angl. employee involvement)	<ul style="list-style-type: none"> • Išaugęs produktyvumas; • sumažėjęs problemų sprendimo laikas;

- mažesnis pasipriešinimas pokyčiams. Syed (2009)

Iš lentelėje pateiktų duomenų matome, jog šie metodai padeda subalansuoti gamybinius srautus, optimizuoti įrengimų našumą, pažvelgti į procesus iš analitinės pusės, bei padeda spręsti kai kurias problemas susijusias su personalu. Galima drąsiai teigti, jog šių privalumų visuma yra itin reikšminga, bet kokios organizacijos veiklai.

2.2.2. Lean metodai susiję su tiekėjais

Šio skyrelio tikslas nuodugniau ištyrinėti Lean metodus susijusius su tiekėjais. Tad toliau šiame poskyryje bus apžvelgti šio tipo Lean metodų apibrėžimai, 2) šių metodų įrankiai ir trumpi jų aprašymai 3) Bei šių metodų nauda.

Analizuojant įvairius Lean metodus yra itin svarbu gerai suvokti jų pritaikomumą bei funkciją, tad žemiau pateiktoje lentelėje (žr. 5 lentelę) pateikti trys Lean metodai, sietini su tiekėjais, bei trumpi jų aprašymai.

5 lentelė. Lean metodų susijusių su tiekėjais aprašymai (sudaryta pagal Shah ir Ward, 2007)

Nr.	Metodas	Aprašymas
1	Grižtamasis ryšys tiekėjams (ang. Supplier feedback)	Reguliaraus grįžtamojo ryšio tiekimas tiekėjams apie jų rezultatus.
2	Tiekimas pačiu laiku (ang. JIT delivery by suppliers)	Užtikrina, kad tiekėjai pristatys tinkamą kiekį žaliavų tinkamu metu į tinkamą vietą.
3	Tiekėjų tobulinimas (ang. Supplier development)	Ugdo tiekėjus, kad jie galėtų būti labiau įsitraukę į įmonės gamybos procesą.

Visi šie Lean metodai yra orientuoti į tam tikrą tiekėjų tobulinimą siekiant optimizuoti tiekimo srautus, pagerinti tiekimo kokybę bei užtikrinti savo gamybinių srautų, priklausančių nuo tiekimo, vientisumą.

Kaip jau mineta anksčiau, Lean metodai susideda iš smulkesnių dedamųjų – įvairių Lean įrankių. Tad siekiant giliau pažvelgti į su tiekėjais sietinus Lean metodus ir juos įgalinančius konkrečius Lean įrankius bei trumpus jų aprašymus. Žemiau patalpintoje lentelėje (žr. 6 lentelę) įvardinti Lean metodai, bei juos įgalinantys Lean įrankiai.

6 lentelė. Su tiekėjais susiję Lean metodai bei juos įgalinantys Lean įrankiai (adaptuota pagal Shah ir Ward, 2007 ir <http://leanprojektai.lt/lean-terminu-zodynas/>)

Lean metodai susiję su tiekėjais	Lean įrankiai
Grįžtamasis ryšys tiekėjams	Tiekėjų įtraukimas į veiklos tobulinimą – nepertraukiamas bendradarbiavimas su tiekėjais siekiant susinchronizuoti tiekimą su gamyba.
Tiekimas pačiu laiku	Pačiu laiku pirkimas (Just In Time purchasing) – pirkimų vykdymas reikiamais kiekiais reikiamu momentu.
Tiekėjų tobulinimas	Tiekėjų kokybės kontrolė – periodinis tiekėjų auditavimas, siekiant užtikrinti priimtina tiekiamų žaliavų/prekių kokybę.

Visi šie išvardinti įrankiai yra nukreipti į tiekimo grandinės kokybinį ir procesinį subalansavimą bei pritaikymą prie vidinių procesų. Šie metodai bei įrankiai, netik kad užtikrina sklandų tiekimą, bet ir leidžia geriau optimizuoti kai kuriuos vidinius procesus.

Toliau apžvelgsime mokslinėje literatūroje įvardijamas šių Lean metodų naudas, tai leis geriau suvokti į ką turėtų būti orientuoti išvardinti metodai ir jų teikiama nauda organizacijai. Žemiau pateiktoje lentelėje (žr. 7 lentelę) pateikti Lean metodai, bei dažniausiai jiems priskiriamos naudos.

7 lentelė. Su tiekėjais susiję Lean metodai bei jų teikiamos naudos (sudaryta darbo autoriaus)

Metodas	Teikiama nauda
Grįžtamasis ryšys tiekėjams (ang. Supplier feedback)	<ul style="list-style-type: none"> • Užtikrina greitesnę tiekėjų reakciją į kliento poreikius; • Užtikrina nuolatinį tiekėjų tobulėjimą; • Leidžia palaikyti geresnius ryšius su tiekėju.
Tiekimas pačiu laiku (ang. JIT delivery by suppliers)	<ul style="list-style-type: none"> • Sumažina išteklių poreikį žaliavų sandėliavimui; • Pagerina kokybinius žaliavų rodiklius; • Mažesni logistikos kaštai. Dong, Carter, Dresner (2001)
Tiekėjų tobulinimas (ang. Supplier development)	<ul style="list-style-type: none"> • Sąnaudų sumažinimas; • Kokybės ir produktyvumo pagerėjimas; • Defektų sumažėjimas. Krause (1997)

Lean metodų, sietinų su tiekėjais nauda pagrindė juntama žaliavų valdymo, kokybės gerinimo bei logistikos optimizavimo srityse. Monczka, Trent ir Callahan teigimu (1993) toks įvairiapusis tiekėjų tobulinimas stiprina organizacijos konkurencinį pranašumą, nes tiekimas yra svarbi gamybos grandinės dalis.

2.2.3. Lean metodai susiję su klientais

Šiame skyrelyje dėmesį skirsime “klientų įsitraukimo” (ang. Customer involvement) Lean metodui. Ir jo teikiamai naudai.

Šiuo atveju Lean metodą galima dalinai sutapatinti su vieninteliu jį įgalinančiu įrankiu – “Klientų įtraukimas į veiklos tobulinimą”. Klientų įsitraukimas reiškia aktyvius santykius su klientais, leidžiančius klientams įvairiais būdais komunikuoti ir išreikšti savo poreikius tiekėjui. Klientų įtraukimas leidžia komunikuoti ir gauti klientų pasiūlymus ir nuomonę įvairiose srityse kaip:

- produkto dizaino kūrimas;
- marketingas;
- pardavimai;
- klientų aptarnavimas ir pan.

Tokiu būdu tiekėjas išlaiko produkto konkurencingumą, nes gaunama objektyviausia atgalinė ryšį ir pasiūlymus iš galutinio vartotojo. O vartotojas gauna būtent tokį produktą kokio tikisi. Taip pat, tai leidžia laiku identifikuoti problemas ir palaikyti gerus ryšius su klientais.

2.3. Procesų tobulinimo tipai.

Procesų valdymas tai sisteminis požiūris į verslo procesus siekiant darbų eigą padaryti efektyvesne, našesne, lankstesne ir greičiau prisitaikančia prie nuolat besikeičiančios aplinkos. Verslo procesas tai veikla ar veiklų grupė kurios tikslas yra pasiekti užsibrėžtus organizacinius tikslus. Procesų valdymo tikslas yra sumažinti žmogiškojo faktoriaus vertę, nesusipratimų kiekį ir sutelkti suinteresuotų šalių dėmesį į reikalavimus jų vaidmenis organizacijos veikloje. Procesų tobulinimas yra vidinė aktyvi organizacinė veikla orientuota į optimizavimą ir siekį atitikti naujus reikalavimus. Tai dažnai yra sisteminis požiūris apimantis specifines metodikas, kaip lyginamoji analizė, proceso srauto analizė, pertvarkymas ir pan. Procesai gali būti modifikuojami, papildomi sub-procesais ar net visiškai pašalinami siekiant galutinio tikslo – patobulinimo.

Procesų valdymas tapo populiarus kaip centrinis bendro kokybės valdymo programų (ang. *Total quality management arba TQM*) elementas dar 1980-aisiais (Hackman ir Wageman, 1995). Šiuolaikinėje mokslinėje literatūroje yra išskiriama daug procesų tobulinimo metodikų ir tipų kurie gali būti pasyvūs, kaip proceso kontrolė, proceso schemas ar lyginamoji analizė, ir aktyvūs labiau sietini su tiesioginiu procesų tobulinimu. Procesų tobulinimas apima ne tik individualios užduoties procesų racionalizavimą bet ir supaprastina perdavimus tarp procesų (Harry ir Schroeder. 2000).

Štai Benner ir Tushman (2003) savo leidiniuose įvardina tris procesų tobulinimo tipus:

1. proceso schemas parengimas (ang. Process mapping);

2. proceso tobulinimas (ang. Process improvement);
3. patobulintų srautų laikymosi kontrolė (ang. Adherence to improved processes).

Užfiksavus pagrindinį procesą proceso schemeje, proceso tobulinimo stadija apima proceso efektyvumo matavimus ir statistinius metodus siekiant pašalinti proceso ir išėigos svyravimus. (Harry ir Schroeder. 2000).

Ng, Rungtusanatham, Zhao ir Lee (2015) procesų valdymą įvardina kaip integruotą organizacinį pajėgumą pasireiškiantį grupėje abipusiškai palaikomų rutinų ir praktikų kurios nutaikytos į egzistuojančių procesų išnaudojimą ir naujų procesų tyrinėjimą. Ir konkrečiai, Ng ir kt. (2015) procesų valdyje išskiria tris dimensijas:

1. procesų kontrolė (ang. Process control);
2. laipsniškas procesų tobulinimas (ang. Incremental process improvement);
3. radikalus procesų tobulinimas (ang. Radical process improvement).

Pirmosios dvi dimensijos nukreiptos į esamų procesų išnaudojimą, o trečioji orientuota į inovacijas ir naujų procesų kūrimą.

Lee ir Chuah (2001) rašydami apie verslo procesų tobulinimą, išskiria tris procesų tobulinimo tipus:

1. nuolatinį procesų tobulinimą (ang. Continuous process improvement);
2. procesų pertvarkymą (ang. Process re-engineering);
3. procesų lyginamąją analizę (ang. Process benchmarking).

Macdonald (1995) identifikavo, jog daugybė verslo procesų tobulinimo sąvoka pagrinde yra naudojama siekiant apibrėžti tris aiškiai apibrėžtus skirtingus požiūrius į pokyčius:

1. procesų tobulinimas (ang. Process improvement). Nuolatinio procesų tobulinimo požiūris, tendencingai skatinantis individualius, mažus tobulinimus apibrėžtus funkcinėmis ribomis ir koncentruojasi į esamos sistemos tobulinimą.

2. Procesų perplanavimas (ang. Process redesign). Tai šiek tiek aktyvesnis procesų tobulinimo būdas, siekiantis toliau nei esamų procesų tobulinimas užduodant klausimą, *“ar mes iš viso turėtume tai daryti?”*.

3. Procesų pertvarkymas (ang. Process re-engineering). Tai fundamentalus procesų pergalvojimas ir radikalus perplanavimas siekiant dramatiškų pokyčių našume. Tai remiasi prielaida, kad nuolatiniai tobulinimai organizacijai nesugebės sukelti reikšmingų proveržių reikalingų siekiant išlikti konkurencingais pasaulinėje rinkoje (Povey, 1998; Macdonald, 1995).

Apžvelgus įvairių autorių mokslinę literatūrą nagrinėjančią procesų tobulinimo tipus ir sulyginus skirtingų autorių išskiriamus procesų pokyčių tipus (žr. 8 lentelę) matome, jog nors ir visi autoriai įvardina ir apibūdina išskiriamus tipus skirtingai, bet galima išžvelgti ryškia tendenciją. Visas nagrinėjamus pokyčių tipų klases galima suskirstyti į tris grupes:

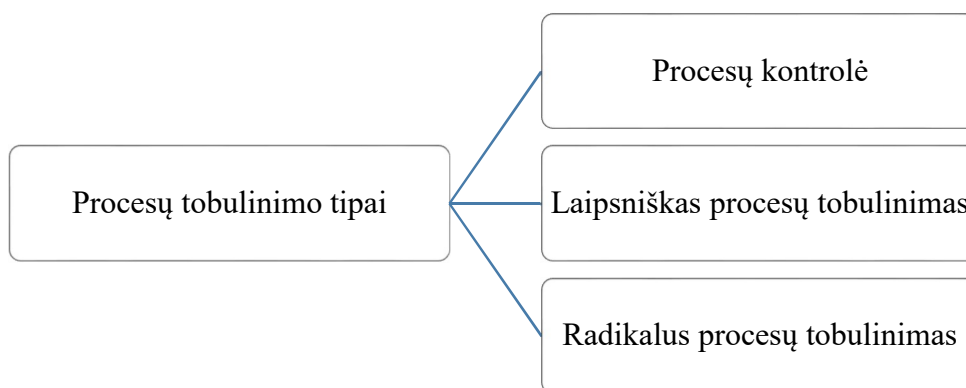
1. pasyvus procesų tobulinimas, tai pokyčių tobulinimo būdai labiau susiję su analize ir procesų kontrole;
2. konservatyvus procesų tobulinimas – procesų tobulinimo būdai skatinantys neesminius ir palaipsnius procesų pertvarkymus;
3. agresyvus procesų tobulinimas skatinantis radikalius procesų pokyčius.

8 lentelė. Procesų tobulinimo tipų palyginimas (sudaryta darbo autoriaus)

1. (Benner ir Tushman, 2003)	2. (Ng et al., 2015)	3. (Lee ir Chuah, 2001)	4. (Povey, 1998; Macdonald, 1995)
1. Procesų schemas sudarymas	1. Procesų kontrolė	1. Lyginamoji procesų analizė	1. Procesų tobulinimas
2. Procesų tobulinimas	2. Laipsniškas procesų tobulinimas	2. Procesų pertvarkymas	2. Procesų perplanavimas
3. Patobulintų srautų laikymosi kontrolė	3. Radikalus procesų tobulinimas	3. Nuolatinis procesų tobulinimas	3. Procesų pertvarkymas

Tiksliausiai šias grupes atspindi Ng. et al. (2015) siūlomi procesų tobulinimo būdai (žr. 2 pav.) tad toliau šiame darbe visą dėmesį sutelksiu į šiuos procesų tobulinimo būdus ir jų sąsajas su nagrinėjama Lean metodais ir jų grupėmis.

2 pav. Procesų tobulinimo tipų skirstymas (sudaryta darbo autoriaus)



2.3.1. Procesų kontrolė

Procesų kontrolė (ang. *Process control*), tai organizacijos gebėjimas, įvairių rutinų ir metodų būdu, išnaudoti ir palaikyti egzistuojančius procesus neprarandant našumo (Ng. et al. 2015). Organizaciją šiuo aspektu galima prilyginti nuolat kintančiam daugybės skirtingų elementų ir procesų dariniui. Šioje vietoje procesų kontrolė užtikrina, jog procesų visumos išeitis būtų nuosekli, stabili, tenkintų kokybės

bei minimalius dispersijos reikalavimus. Heizer ir Render (2008) teigia, jog iš procesų valdymo perspektyvos, bet koks procesas yra potencialiai atviras įprastiems ir neįprastiems pakitimams kurie sukelia nuokrypius nuo pirminės specifikacijos. Bendruoju požiūriu procesų kontrolės funkcija yra nustatyti ir pašalinti šiuos pakitimus įvardinant potencialias jų priežastis, ir apsaugoti procesą nuo galimų defektų. Dėl stabilumo ir nuspėjamumo, šis procesas organizacijos rutinoje, tarnauja kaip kasdienis įrankis.

Toliau šiame poskyryje bus susisteminti ir išanalizuoti procesų kontrolės apibrėžimai, 2) identifikuoti procesų kontrolės tipai, 3) nustatyta procesų kontrolės nauda.

Toliau dėmesys bus skiriamas procesų kontrolės apibrėžimų apžvalgai, siekiant nustatyti procesų kontrolės funkciškumą. Žemiau esančioje lentelėje (žr. 9 lentelę) įvardinti penkių autorių procesų kontrolės apibrėžimai.

9 lentelė. Procesų kontrolės apibrėžimai (sudaryta darbo autoriaus)

Nr.	Apibrėžimas	Autorius
1.	Organizacijos gebėjimas, įvairių rutinų ir metodų būdu, įvykdyti užsidočius reikalavimus išnaudojant ir palaikant egzistuojančius procesus bei neprarandant našumo.	(Ng et al. 2015)
2.	Veiklos užtikrinančios proceso nuspėjamumą stabilumą ir nuoseklumą veikiant nustatytu našumu ir kintamumu.	(Business dictionary, 2017)
3.	Tam tikros veiklos suvaržymo arba kiekvieno veiklos žingsnio patikros priemonė.	(Armstrong 1977)
4.	Informacijos apdorojimas ir sprendimų priėmimas susijęs su: 1) Koordinavimu ir veiksmų sekos nustatymu operatoriams, įrengimams bei konvejeriams ir 2) parametrų parinkimas įrengimų operacijoms.	(Miller ir Bereiter 1987)
5.	Sistemų ir procedūrų visuma, kontroliuojanti darbo srautą bei pajėgumo išteklių panaudojimą siekiant numatytų veiklos standartų.	(Armistead, 1990)

Apibendrinant, galima teigti jog procesų kontrolė yra labiau vykdomoji nei organizacinė disciplina orientuota į kokybės standartų palaikymą bei gamybinių procesų stabilizavimą siekiant sumažinti jų variaciją.

Žemiau pateiktoje lentelėje (žr. 10 lentelę) išvardinti penki procesų kontrolės tipai ir jų aprašymai, tai leis siekiant geriau pažinti procesų kontrolės dedamąsias ir nustatyti procesų kontrolės veiklos ribas.

10 lentelė. Procesų kontrolės tipai, bei jų aprašymai (sudaryta darbo autoriaus)

Nr.	Procesų kontrolės tipas	Aprašymas
1.	Statistinė procesų kontrolė (ang. Statistical process control)	Kokybės kontrolės metodas pasitelkiantis statistinius metodus, proceso kontrolei ir monitoringui.
2.	Priimamoji kontrolė (ang. Acceptance control)	Kokybės kontrolės būdas pasitelkiantis statistinį mėginių ėmimą, siekiant nustatyti ar žaliavos/gaminių partija atitinka kokybės reikalavimus.
3.	Integruota kontrolė (ang. Emedded control)	Tam tikrų procedūrų automatizavimas siekiant pašalinti žmogiškąjį faktorių iš proceso. Pvz: standartizuotos sutartys, automatizuotas atsarginių kopijų darymas ir pan.
4.	Vizualinė kontrolė (ang. Visual control)	Komunikacijos technika naudojant vizualinius signalus vietoje teksto ar rašytinių instrukcijų. Šis būdas įgalina greitą informacijos atpažinimą siekiant našumo ir aiškumo.
5.	Nepetraukiama proceso kontrolė (ang. Continuous process control)	Proceso kokybės kontrolės būdas leidžiantis tiksliai kontroliuoti kokybinius produktų parametrus nestabdant gamybos linijos.

Apibendrinant, galima teigti, jog įvairūs procesų kontrolės metodai yra tinkami taikyti, ne tik organizacijos gamybiniame lygmenyje, bet ir administraciniame. Taip pat, procesų kontrolė apima visą gamybinį procesą, nuo žaliavų priėmimo iki gaminių išvežimo.

Kiekvienai organizacijai yra itin svarbu ir procesų teikiama nauda, tad toliau identifikuosime mokslinėje literatūroje įvardijamą procesų kontrolės naudą, siekiant įvertinti procesų kontrolės reikšmingumą organizacijų veiklai. Žemiau pateiktoje lentelėje (žr. 11 lentelę) įvardintos penkios pagrindinės procesų kontrolės teikiamos naudos, bei autoriai įvardijantys šias naudas savo moksliniuose straipsniuose.

11 lentelė. Procesų kontrolės teikiamos naudos (sudaryta darbo autoriaus)

Nr.	Procesų kontrolės nauda	Autorius
1.	Procesų kontrolės nauda siekia nuo kokybės nuoseklumo gamybiniame procese iki gamybos sąnaudų sumažinimo.	(Hoare, 1978)
2.	Ekonominė nauda gaunama iš gamybinių pokyčių ir produkto ir kokybės kintamumo bei nepastovumo sumažėjimo.	Hamilton ir Lesperance (1995)
3.	Sumažėjęs proceso išigos proceso trukmės nepastovumas.	Collins ir Schmenner (2005)

4.	Pagerėjęs darbo grafiko laikymasis .	(Katombe ir Munapo 2016)
5.	Padidėjusi išeiga, pralaidumas ir energijos suvartojimas.	Edgar (2004)

Remiantis aukščiau pateiktoje lentelėje įvardintais šaltiniais akivaizdu, jog procesų kontrolės nauda yra pakankamai reikšminga kokybės, procesų bei pačios organizacijos ekonominių rodiklių pagerėjime.

2.3.2. Laipsniškas procesų tobulinimas

Laipsniškas procesų tobulinimas (ang. *Incremental process improvement*), tai organizacijos gebėjimas nedideliu tempu ir mažais pokyčiais, nustatyta tvarka ir patvirtintomis praktikomis, sąmoningai keisti ir išnaudoti egzistuojančius organizacijos procesus, siekiant juos patobulinti ir padidinti jų našumą (Ng et al. 2015). Tai siekia mažų pergalių ir konvergencijų ir nereikalauja fundamentalių jau egzistuojančių procesų perkonfigūravimų (Greenwood ir Hinings, 1996). Nors ir laipsniškas tobulinimas yra nukreiptas į mažus pokyčius, tačiau ilguoju laikotarpiu tai yra neatsiejama didesnių organizacijoje vykstančių pokyčių dalis. Pasak, Cole (2001) mažų pokyčių masė įgalina didelius pokyčius. Paprastai Laipsniškas procesų tobulinimas mokslinėje literatūroje yra siejamas su tokiais Lean metodais kaip Kaizen, ir personalo įsitraukimų į pokyčius.

Toliau šiame poskyryje bus siekiama susisteminti ir išanalizuoti laipsniško procesų tobulinimo apibrėžimus, 2) identifikuoti laipsniško procesų tobulinimo tipai, 3) nustatyta laipsniško procesų tobulinimo nauda.

Žemiau pateiktoje lentelėje (žr. 12 lentelę) dėmesys skiriamas procesų kontrolės apibrėžimų apžvalgai, siekiant nustatyti laipsniškų procesų tobulinimo tikslus - įvardinti penkių autorių laipsniško procesų tobulinimo apibrėžimai.

12 lentelė. Laipsniško procesų tobulinimo apibrėžimai (sudaryta darbo autoriaus)

Nr.	Apibrėžimas	Autorius
1.	Tobulinimo procesas kuris ką nors padaro geresniu, kaupiant mažus nuoseklius pavienius patobulinimus.	Smitri (2017)
2.	Organizacijos gebėjimas nedideliu tempu ir mažais pokyčiais, nustatyta tvarka ir patvirtintomis praktikomis, sąmoningai keisti ir išnaudoti egzistuojančius organizacijos procesus, siekiant juos patobulinti ir padidinti jų našumą.	(Ng et. al 2015)
3.	Laipsniškas tobulinimas nuolatos tobulina esamus procesus ir integruoja naujų procesų mokymąsi.	(Ittner ir Larcker 1997)
4.	Patobulinimų ciklas naudojamas pagerinti, optimizuoti ir stabilizuoti verslo procesus ir planus.	(Bartholomew 2012)

Apibendrinant, galima teigti jog laipsniško procesų tobulinimo tikslas yra nepertraukiamai tobulinti jau egzistuojančius organizacijos procesus, stabilizuoti naujai įdiegtus procesus, bei integruoti juos į esamų procesų visumą.

Taip pat yra labai svarbu identifikuoti laipsniško procesų tobulinimo tipus bus aprašyti laipsniško procesų tobulinimo tipai bei jų apibrėžimai, tai leis geriau pažinti laipsniško procesų tobulinimo dedamąsias ir nustatyti laipsniško procesų tobulinimo veiklos ribas. Žemiau pateiktoje lentelėje (žr. 13 lentelę) išvardinti penki laipsniško tobulinimo tipai ir jų aprašymai.

13 lentelė. Laipsniško procesų tobulinimo tipai, bei jų aprašymai (sudaryta darbo autoriaus)

Nr.	Laipsniško procesų tobulinimo tipas	Aprašymas
1.	Nuolatinis procesų tobulinimas (ang. Continuous process improvement)	Nuolatinis procesų tobulinimas, tai nuolatinės ir nepertraukiamos pastangos įvertinti ir patobulinti visus organizacijos žingsnius kurie reikalingi siekiant pagaminti produktą arba sukurti paslaugą.
2.	Proceso schemas parengimas (ang. Process mapping)	Šis tobulinimo tipas leidžia aiškiau suprasti procesus, ar serijas paralelių procesų, identifikuoti butelio kakliukus ir juos pašalinti.
3.	Bepasikartojantis procesų tobulinimas (ang. Continual improvement)	Tai cikliškumu pasižymintis, nuolatinis procesų tobulinimo būdas.
4.	Procesų lyginamoji analizė (ang. Process benchmarking)	Tai tobulinimo būdas kurio metu yra išmatuojami procesų parametrai, analizuojami ir lyginami su rinkos lyderiais. Šis metodas suteikia gilesnes įžvalgas į pačius procesus, ir jų silpnasias vietas, taip suteikdamas galimybę, jas pašalinti.
5.	Procesų paprastinimas (ang. Process simplification)	Ši procesų tobulinimo technika leidžia skaidyti esamus procesus į nesudėtingas užduotis ir tokiu būdu identifikuoti ir pašalinti švaistymus, taip supaprastinant patį procesą.

Visi laipsniško tobulinimo tipai įgalina ir skatina nedidelius pokyčius, konkrečiuose procesuose ir procesų srautuose. Įvairūs siūlomi įrankiai leidžia geriau suprasti, išmatuoti, atvaizduoti, supaprastinti ir pakeisti organizacijos procesus siekiant geresnių rezultatų.

Siekiant įvertinti laipsniško procesų tobulinimo reikšmingumą organizacijų veiklai identifikuosime mokslinėje literatūroje įvardijamą laipsniško procesų tobulinimo naudą. Žemiau pateiktoje lentelėje (žr. 14 lentelę) išvardintos pagrindinės laipsniško procesų tobulinimo teikiamos naudos, bei jas identifikavę autoriai.

14 lentelė. Laipsniško procesų tobulinimo teikiamos naudos (sudaryta darbo autoriaus)

Nr.	Laipsniško procesų tobulinimo nauda	Autorius
1.	Leidžia pilnai išnaudoti inovacijos ekonominius privalumus.	Yin (1994)
2.	Mažų technologinių pakeitimų kaupiamasis efektas kaštų mažinime yra didesnis nei didelių technologinių pakeitimų	Sim (2001)
3.	Padedą integruoti žmones, organizacines sistemas ir techninę įrangą į procesų visumą.	Sim (2001)
4.	Leidžia organizacijai įgyti konkurencinį pranašumą.	Taina I. Savolainen, (1999)
5.	Padedą pašalinti švaistymus, pagerina kokybę, skatina personalo tobulėjimą ir sumažina gamybinius kaštus.	Sim (2001)

Hayes ir Clark (1986) teigia, jog paprasčiausias investavimas pinigais į naujas technologijas ar sistemas negarantuoja nieko. Kas yra svarbu, tai kaip tos technologijos ir sistemos yra valdomos ir nepertraukiamo tobulėjimo tęstinumas bei palaikymas. Tad laipsniškas procesų tobulinimas mažina padeda integruoti inovacijas, skatina tobulėjimą ir gerina kokybę, bet ir mažina gamybinius kaštus bei leidžia organizacijai įgyti konkurencinį pranašumą, kas yra vieni iš svarbiausių tikslų visos organizacijos mastu.

2.3.3. Radikalus procesų tobulinimas

Radikalus procesų tobulinimas (ang. *Radical process improvement*), tai organizacijos gebėjimas keistis pasitelkiant praktikas ir rutinas nutaikytas į naujų procesų kūrimą, tyrinėjimą ir atradimą dideliu tempu bei mastu. Kaip pokyčių forma, ji yra koncentruota ir dramatiška (Miller ir Friesen, 1982). Priešingai palaipsniui procesų tobulinimui, radikalus tobulinimas įvardijamas kaip fundamentalus organizacijos procesų pertvarkymas siekiant įgyvendinti dramatiškus pokyčius įvairiose srityse ir gali apimti tiek procesų pokyčius tiek esminius organizacijos strategijos pokyčius. Šis pokyčių tobulinimo tipas paprastai suardo organizacijoje nusistovėjusį status quo ir dėl įnešamos nežinios bei nestabilumo, yra paprastai sutinkamas su pakankamai ryškiu personalo pasipriešinimu.

Šiame poskyryje bus susisteminti ir išanalizuoti radikalaus procesų tobulinimo apibrėžimai, 2) identifikuoti radikalaus procesų tobulinimo tipai, 3) nustatyta radikalaus procesų tobulinimo nauda.

Toliau šiame skyrelyje apžvelgsime įvairių autorių radikalaus procesų tobulinimo apibrėžimus siekiant nustatyti šio tobulinimo tipo funkciškumą. Žemiau esančioje lentelėje (žr. 15 lentelę) įvardinti penkių autorių procesų kontrolės apibrėžimai.

15 lentelė. Radikalaus procesų tobulinimo apibrėžimai (sudaryta darbo autoriaus)

Nr.	Apibrėžimas	Autorius
1.	Tai pagrindinių verslo procesų pertvarkymas kuriantis pridėtinę vertę verslui ir pagerinantis kokybę bei dramatiškai pagerinantis klientų pasitenkinimą.	Paper (1999)
2.	Tai organizacijos gebėjimas keistis pasitelkiant praktikas ir rutinas nutaikytas į naujų procesų kūrimą, tyrinėjimą ir atradimą dideliu tempu bei mastu. Kaip pokyčių forma, ji yra koncentruota ir dramatiška	(Miller ir Friesen, 1982).
3.	Tai procesų laiko trumpinimo būdas, paprastai taikomas Lean gamyboje.	The law dictionary (2017)
4.	Radikalus procesų tobulinimas yra charakterizuojamas kaip fundamentalus procesų pergalvojimas ir perplanavimas siekiant drastiškų patobulinimų įvairiose organizacinėse charakteristikose. Jis meta iššūkį status quo ir kuria naujus procesus su nauja resursų baze	(Peng et. al. 2008; Young, Kumar & Kumar, 2013)
5.	Metodologija naudojama pagreitinti nuolatinio procesų tobulinimo programas, naudojamas Lean gamyboje, nuo mėnesių iki savaičių.	The bussiness dictionary (2017)

Įvertinus visus apibrėžimus galima daryti išvadas kad radikalus procesų tobulinimas yra akcentuotas į esamų laipsniškų tobulinimo procesų greitinimą, procesų perplanavimą bei naujų procesų kūrimą.

Toliau bus aprašyti radikalaus procesų tobulinimo tipai bei jų apibrėžimai, siekiant geriau pažinti procesų kontrolės dedamąsias ir nustatyti radikalių procesų tobulinimo veiklos ribas. Žemiau pateiktoje lentelėje (žr. 16 lentelę) išvardinti penki radikalių procesų tobulinimo tipai ir jų aprašymai.

16 lentelė. Radikalaus procesų tobulinimo tipai, bei jų aprašymai (sudaryta darbo autoriaus)

Nr.	Procesų kontrolės tipas	Aprašymas
1.	Procesų pertvarkymas (ang. Process re-engineering)	Tai procesų pertvarkymo tipas, nusitaikantis į neefektyvius procesus ir randantis būdą juos pašalinti arba pakeisti. Ekstremalesniais atvejais, kartais tai gali būti nutaikyta ir į viso verslo koncepcijos pertvarkas.
2.	Procesų perplanavimas (ang. Process redesign)	Tai pavienių procesų arba procesų visumos pertvarkymo būdas.

3.	Proveržtinis procesų tobulinimas (ang. Breakthrough process improvement)	Tobulinimo tipas, dažnai orientuotas į chroniškas organizacijos problemas, jas pašalindamas sutelktu ir koncentruotu dėmesiu bei resursais.
4.	Process innovation (ang. Procesų inovacija)	Tai tobulinimo būdas įnešantis naujas technologijas ar metodologijas į organizacijos veiklą.
5.	Procesų modeliavimas (ang. Process modelling)	Procesų modeliavimas tai analitinis požiūris į procesus prieš imantis radikalių veiksmų procesams pertvarkyti ar tobulinti.

Daugelis radikalaus procesų tobulinimo tipų yra orientuoti greitus pokyčius. Jie apima procesų analizavimą modeliavimą ir pertvarkymą per trumpą laiko tarpą ir netgi kartais gali paliesti netgi viso verslo modelio pertvarkas siekiant fundamentalių ir išpūdingų pasiekimų.

Toliau identifikuosime mokslinėje literatūroje įvardijamą radikalaus pokyčių tipo naudą, siekiant įvertinti procesų kontrolės reikšmingumą organizacijų veiklai (žr. 17 lentelę).

17 lentelė. Radikalaus procesų tobulinimo teikiamos naudos (sudaryta darbo autoriaus)

Nr.	Radikalaus procesų tobulinimo nauda	Autorius
1.	Leidžia įveikti trumparegiškus požiūrius kurie kartais kyla dėl perdėto susitelkimo į funkcinės ribas.	Financial knowledge bank (2017)
2.	Leidžia išlikti konkurencingais	Kimberling (2012)
3.	Užkerta kelią tolimesniam technologiškai pasenusių ir ydingų procesų tobulinimui ir vystymui	Kimberling (2012)
4.	Įgalina inovacijas procesų bei pačios organizacijos mastu.	Khopkar (2012)
5.	Apkarpo gamybinės sąnaudas ir pagerina funkcionalumą.	Assad (2017)

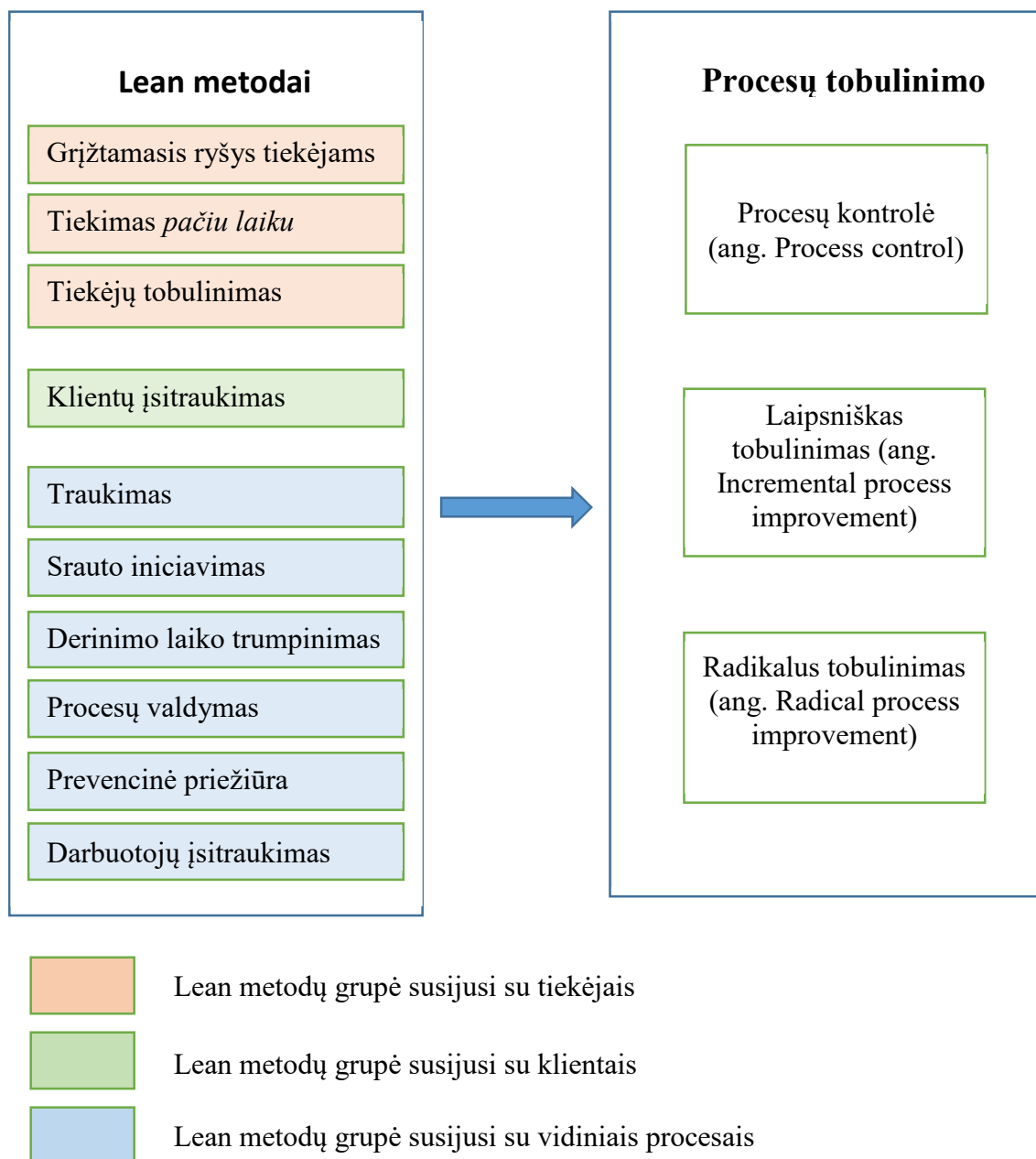
Remiantis šioje lentelėje aprašytomis radikalaus proceso tobulinimo naudomis matome, jog kai kuriais atvejais šis tobulinimo tipas gali būti esminis faktorius siekiant atgaivinti organizaciją jai pasiekus kritinį organizacijos gyvavimo ciklo tašką. Šis tobulinimo tipas orientuotas į maksimalius rezultatus per minimalų laikotarpį.

Apibendrinant galima paminėti, kad šie trys procesų tobulinimo tipai (t.y. procesų kontrolę, laipsniškas procesų tobulinimas ir radikalus procesų tobulinimas) veikia sinergiškai, papildo ir persidengia vienas su kitu (laipsniško ir radikalaus tobulinimų atveju), procesų kontrolė leidžia užtvirtinti pasiektus pokyčius. Visi trys procesai veda organizaciją tvaraus tobulėjimo keliu ir leidžia jai išlikti konkurencinga ir inovatyvia.

2.4. Teorinis Lean metodų ir procesų tobulinimo tipų ryšių modelis

Pirmame darbo skyriuje, remiantis įvairia moksline literatūra buvo atlikta Lean metodų ir procesų tobulinimo tipų ištirtumo analizė. Antrame skyriuje pristatius Lean įrankių klasifikaciją susisteminant juos pagal metodus ir procesų tobulinimo tipus, galima pateikti galutinį Lean metodų ir procesų tobulinimo tipų sąsajų modelį.

3 pav. Lean metodų ir tobulinimo tipų sąsajų modelis (papildytas) (sudarytas darbo autoriaus)



Sekančioje šio darbo dalyje, remiantis papildytu modeliu bus atliekamas empirinis tyrimas.

3. LEAN METODŲ IR TOBULINIMO TIPŲ SĄSAJŲ EMPIRINIO TYRIMO METODOLOGIJA

3.1. Tyrimo metodo pagrindimas

Bendra organizacijų besiekiančių nuolatinio tobulėjimo yra tai, kad jos renkasi ir išsirenka tuos Lean įrankius kuriuos nori naudoti, nebūtinai pilnai suprasdamos kaip šie įrankiai veikia kaip sistema (Sturdevant, 2014). Užsienio bei Lietuvos akademinėje erdvėje, Lean tematika, pagrinde yra nagrinėjamos įvairios Lean charakteristikos, praktikos nauda ir pan. Tačiau, praktiškai nėra mokslinių leidinių padedančių identifikuoti ir tinkamai pasirinkti konkrečius Lean įrankius, pagal organizacijų charakteristikas bei vidinius poreikius. Tyrimai rodo, jog Lietuvoje, dėl operacinio efektyvumo pagerinimo, standartus besidiegiančios įmonės patiria neigiamą standartų įdiegimo poveikį įmonės veiklai (Vilkas, Vaitkevičius, 2013). Tai leidžia daryti prielaidą, jog viena iš šio rezultato priežasčių gali būti netinkamas Lean metodų bei įrankių pasirinkimas, sąlygojamas informacijos stokos šia tematika. Pastaraisiais metais Lietuvoje eksponentiškai augant susidomėjimui apie Lean taupiąsias sistemas ir jų panaudojimą, ši tematika tampa itin aktuali tad tampa vis aktualiau išnagrinėti ir nustatyti ryšius tarp Lean metodų ir procesų tobulinimo tipų. Toliau šiame darbe bus aptariama empirinis tyrimas jo metodologija, tyrimo instrumentarijus bei tyrimo procesas.

Siekiant nustatyti Lean metodų ir procesų tobulinimo tipų ryšius, buvo pasitelkta kiekybinis tyrimas – anketinė apklausa (1 priedas). Apklausa buvo patalpinta *LimeService* apklausų platinimo ir kūrimo svetainėje ir pasitelkiant Lean konsultantų pagalba išplatinta elektroniniu būdu Lietuvoje veikiančioms organizacijoms ir teigiančioms, jog savo veikloje taiko vienokius ar kitokius Lean įrankius. Tikslaus skaičiaus, kiek Lietuvoje yra įmonių taikančių Lean metodus, nėra, tačiau remiantis senesniais duomenimis, Doroškevičiaus (2012) tyrimu 2012 metais Lietuvoje buvo 20 sėkmingai Lean diegiančių įmonių. Susidomėjimu Lean metodikomis augant didžiuliu greičiu, kaikurių Lean diegimo konsultantų nuomone šiuo metu Lietuvoje turėtų būti apie 300 įmonių sėkmingai taikančių lean įrankius ir sprendimus. Šiuo atveju tiriamos visumos (N) dydis yra 300. Toliau tyrimo imtis nustatoma Cochran (1977) siūloma formule:

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 \times N \times [\pi \times (1 - \pi)]}{\varepsilon^2 \times (N - 1) + z_{\alpha/2}^2 \times [\pi \times (1 - \pi)]}$$

Čia n – imties turis, $z_{\alpha/2}$ - standartinio normaliojo skirstinio $N(0,1)$ α lygmens kritinė reikšmė (su 95 proc. patikimumu $z_{\alpha/2} = 1,959$ (Čekanavičius, Murauskas, 2000), N – generalinė visuma – 50, π

– dominančio parametro proporcija atrankinėje visumoje (kadangi iš ankstesnių tyrimų nėra duomenų apie atrankinės visumos proporcijas, laikoma, jog $\pi=0,5$ (Martišius, Kėdaitis, 2004), e – atrankos paklaida ± 10 proc. (dėl informacijos ir oficialių duomenų trūkumo nustatyti generalinę visumą). Atlikus skaičiavimus gautas imties dydis:

$$\frac{1,959^2 \times 300 \times [0,5 \times (1-0,5)]}{0,1^2 \times (300-1) + 1,959^2 \times [0,5 \times (1-0,5)]} = \frac{287,84}{3,9495} \approx 73$$

Remiantis šiais skaičiavimais, $n=73$ organizacijų apklausa užtikrintų atrankinę visumą ($N=300$) su 95% garantija ir $\pm 10\%$ atrankos paklaida.

3.2. Tyrimo instrumentas

Atsižvelgiant į tai, jog pagrindinis empirinio tyrimo instrumentas yra apklausos anketa, toliau šiame skyriuje bus apžvelgta jos struktūra ir klausimų pobūdis. Klausimynu buvo siekiama apklausti Lean metodikas naudojančių įmonių vadovus, kokybės, gamybos, finansų, personalo vadovus, ar kitus aukštesnių pareigų asmenis tiesiogiai įmonėje dirbančius su Lean sistemomis ir jų diegimu. Klausimyne iš viso buvo pateiktą 22 klausimai – iš jų 19 privalomų ir 3 neprivalomi kuriuose buvo teiraujama apie įmonės kapitalo kilmę ir prašoma pateikti kitus respondento įmonėje taikomus Lean metodus ir motyvus. Struktūriškai – 17 uždarų klausimų, trys atviri bei du pusiau atviri leidžiantys nurodyti papildomas, klausime neįvardintas parinktis. Pagal klausimų tematiką apklausą galima išskaidyti į tris dalis. Pirmoji dalis buvo orientuota į respondentų demografines charakteristikas t.y. respondento pareigos, tokios įmonės charakteristikos kaip: veiklos trukmė, darbuotojų kiekis, įmonės kapitalo kilmė ir įmonės veiklos specifika. Bei klausimai tiesiogiai susiję su Lean: kiek laiko taikomi Lean metodai bei įrankiai, ar turi sertifikuotas kokybės sistemas bei kokie darbuotojai taiko Lean metodus.

Antroje dalyje buvo siekiama išsiaiškinti kokie Lean įrankiai yra taikomi įmonės veikloje ir kaip dažnai. Respondentų buvo prašoma įvertinti kaip dažnai yra taikomi kiekvienas iš nurodytų įrankių, kai 1" reiškia „niekada“, „2" - „retai“, „3" - „kartais“, „4" - „dažnai“, o „5" - „beveik visada“, šis klausimas buvo sudarytas remiantis Belekoukias, Reyes ir Kumar (2014) identifikuotais dažniausiai naudojamų Lean įrankių sąrašu (žr. 18 lentelę) ir atitinkamai antroje teorinių sprendimų darbo dalyje jie buvo sugrupuoti į skirtingas grupes pagal dešimt Shah ir Ward (2007) išskirtų Lean metodų. Paskutiniame šios dalies klausime respondentams buvo suteikta galimybė įrašyti sąraše neįvardintus įrankius nurodant kaip dažnai juos taiko.

18 lentelė. Dažniausiai naudojami Lean įrankiai (sudaryta pagal Shah ir Ward 2007)

Metodų grupės	Metodai	Lean įrankiai
		Procesų vadovai-valdytojai.

Vidiniai metodai	Darbuotojų įsitraukimas	Kompetencijų matrica.
		Minčių lietus (brainstorming)
		Kaizen workshop
		Kaizen komandos
		Demingo ratas (Deming cycle)
		A3
		5 kodėl (5 Why)
		Run chart
		Žuvies kaulo metodas (Fish bone diagram)
		Rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė
		Darbuotojų ugdymas ir mokymas.
		Visuotinė tobulinimo sistema.
		Gemba
		Lean ir ISO procedūrų integracija
	Derinimo laiko trumpinimas	SMED (single minute exchange of die)
	Procesų valdymas	Vizualinė kontrolės sistema/Andonas (visual control system/Andon)
		Spaghetti diagrama (Spaghetti diagram)
		Poka-yoke
		Jidoka
		Lean 6 sigma
		Duomenų tikrinimo lapai (data check sheet)
		Pareto diagrama (Pareto chart)
		darbo standartizavimas
	Prevencinė priežiūra	OEE (overall equipment effectiveness)
		Savarankiška priežiūra (autonomous maintenance)
		Planinė priežiūra (planned maintenance)
		Pradinė kontrolė prieš pradant gamybą (initial control before the production)
		Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus.
		5S – padeda sukurti ir palaikyti vizualią darbo vietą.
	Srauto iniciavimas	Vieno vieneto gamyba (one piece flow)
		Apdirbimo celė (processing cell)
		Vienoda/tolygi gamyba (leveled production)
		Gantt chart
		Vertės srauto schema (value stream mapping)
		Proceso schema (process map)
		Srauto diagrama (flow diagram)
		Lean rodiklių lentos.
		U linija
		integuota linija
	Traukimas	Ištraukimo sistema (pull system)
Takto laikas (takt time)		
Kanban		

		Gamyba (paslaugos) pačiu laiku (Just In Time).
Metodai susiję su tiekėjais	Grįžtamasis ryšys tiekėjams	Tiekėjų įtraukimas į veiklos tobulinimą.
	Tiekėjų tobulinimas	Tiekėjų įtraukimas į veiklos tobulinimą.
	Tiekimas pačiu laiku	Pačiu laiku pirkimas (Just In Time purchasing)
Metodai susiję su klientais	Klientų išitraukimas	Klientų įtraukimas į veiklos tobulinimą.

Trečiojoje anketos dalyje buvo pateikta keturiolika teiginių pagal Ng et al. (2015) (žr. 19 lentelę) ir respondentų klausama ar jie sutinka su šiais teiginiais, pažymint labiausiai tinkamą atsakymą: “1” - „Visiškai nesutinku“, “2” - „Nesutinku“, “3” - „Nei sutinku, nei nesutinku“, “4” - „Sutinku“ ir “5” - „Visiškai sutinku“.

19 lentelė. Procesų tobulinimo tipai bei jiems priskirti teiginiai (sudaryta pagal Ng et al. 2015)

Tobulinimo tipas	Priskirtas teiginys	Cronbach'o α
Procesų kontrolė	1. Mes turime aiškiai nustatytus savo produktų ir paslaugų kokybės matavimo ir analizės metodus	0.90
	2. Mes esame standartizavę ir dokumentavę procesus visoje organizacijoje	
	3. Mes prižiūrime darbo aplinką, kad ji būtų švari ir tvarkinga	
	4. Daugumai mūsų pagrindinių procesų yra nustatyti aiškūs, pamatuojami rodikliai	
	5. Mes organizuojame darbuotojams mokymus susijusius su jų tiesioginiu darbu	
Laipsniškas tobulinimas	6. Mes kuriame ir įgyvendiname visiškai naujus procesus	0.80
	7. Mes išnaudojame IT priemonių galimybes perprojektuodami procesus	
	8. Mes įgyvendiname radikaliai ir naujai sukurtus procesus	
	9. Mūsų aukščiausia vadovybė skatina mus mąstyti kūrybiškai ir „netradiciškai“	
Radikalus tobulinimas	10. Mes nuolat vykdomė procesų tobulinimo projektus	0.70
	11. Mes skatiname darbuotojus dalyvauti procesų tobulinimo komandose	
	12. Mes laipsniškai, mažais žingsneliais tobuliname procesus	
	13. Mes ieškome būdų kaip supaprastinti procesus	0.60
	14. Mes nuolat mažiname procesų variaciją, net jei ji jau dabar yra priimtino lygio	

Likusiuose klausimuose buvo įvardinta eilė veiksnių ir respondentų prašoma juos įvertinti dviem aspektais: Kaip šie veiksniai pasikeitė taikant lean metodus (pažymint tinkamiausius variantus skalėje nuo “1” iki “5”, kai 1“ reiškia, jog „Poveikis labiau neigiamas“ šiam veiksniai, o „5“ – jog „Poveikis labiau teigiamas) ir kiek jie lėmė respondentų apsisprendimą įsidiesti Lean (pažymint tinkamiausius

variantus skalėje nuo “1” iki “5”, kai „1“ reiškia, kad „Visai nelėmė“, o „5“ – jog „Labai lėmė“). Sekantis atviras, neprivalomas klausimas kuriame buvo prašoma įvardinti kitas priežastis lėmusias respondentų sprendimą įgyvendinti Lean sistemas. Paskutiniu anketos klausimu buvo prašoma įvardinti savo pasitenkinimą Lean sistemų įdiegimu įvertinant penkių balų skalėje, kur “1” - „visiškai nepatenkinti“, “5” - „labai patenkinti“.

3.3. Duomenų rinkimas ir analizė

Pasitelkiant Lean profesionalų asociacijos duomenų bazę, buvo identifikuoti potencialūs apklausos respondentai – įmonės taikančios Lean metodikas savo veikloje, bei ir šių įmonių atstovams elektroniniu paštu buvo išsiųstos nuorodos į apklausos anketą. Baigus apklausos procesą, surinkti duomenys buvo susiteminti bei apdoroti. Pasitelkiant programinę įrangą, surinkti duomenys buvo analizuojami ir apdorojami statistiškai siekiant nustatyti ryšius tarp Lean metodų bei procesų tobulinimo tipų. Toliau, pristatomi tyrimo metu gauti rezultatai. Magistro darbas pristatomas viešai.

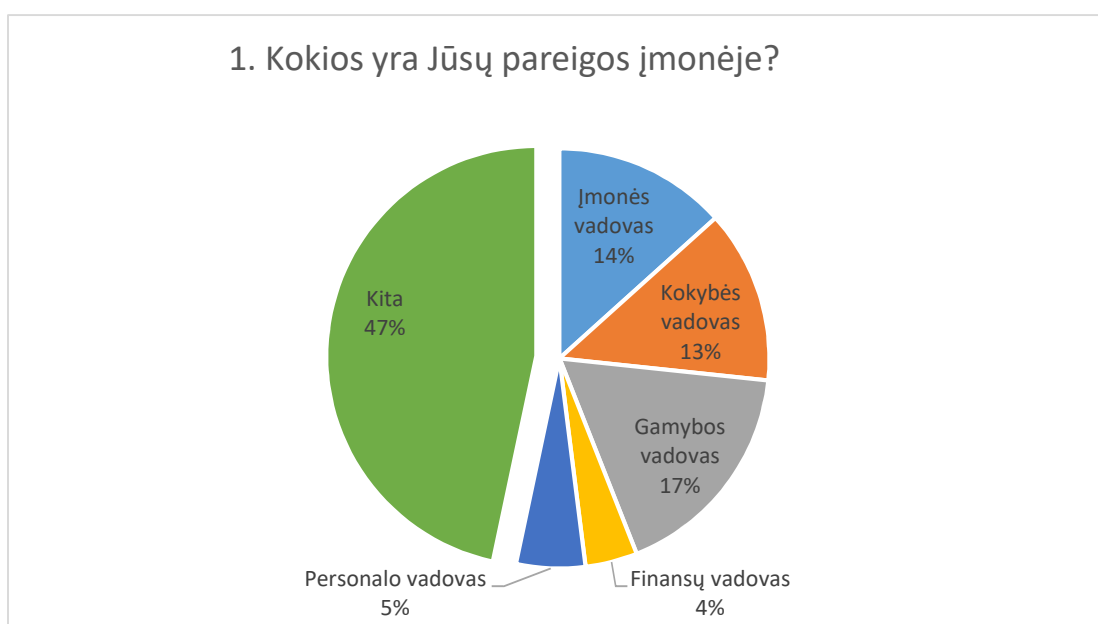
4. LEAN METODŲ IR TOBULINIMO TIPŲ SĄSAJŲ EMPIRINIO TYRIMO REZULTATAI IR DISKUSIJA

Pasitelkiant *Lime Survey* apklausų kūrimo sistema, buvo išplatinti klausimynai potencialiems respondentams, klausimyną pilnai užpildė – 65 respondentai. Tyrimui panaudoti visi 65 pilnai užpildyti klausimynai. Visi pilnai užpildyti klausimynai buvo analizuoti bei apdoroti *IBM SPSS Statistics Version 23* programine įranga, pasitelkiant tokias priemones kaip, faktorinė analizė, patikimumo analizę, apskaičiuoti nauji kintamieji, bei nustatinėjama *Spearman* koreliacija.

4.1. Respondentų demografinės charakteristikos

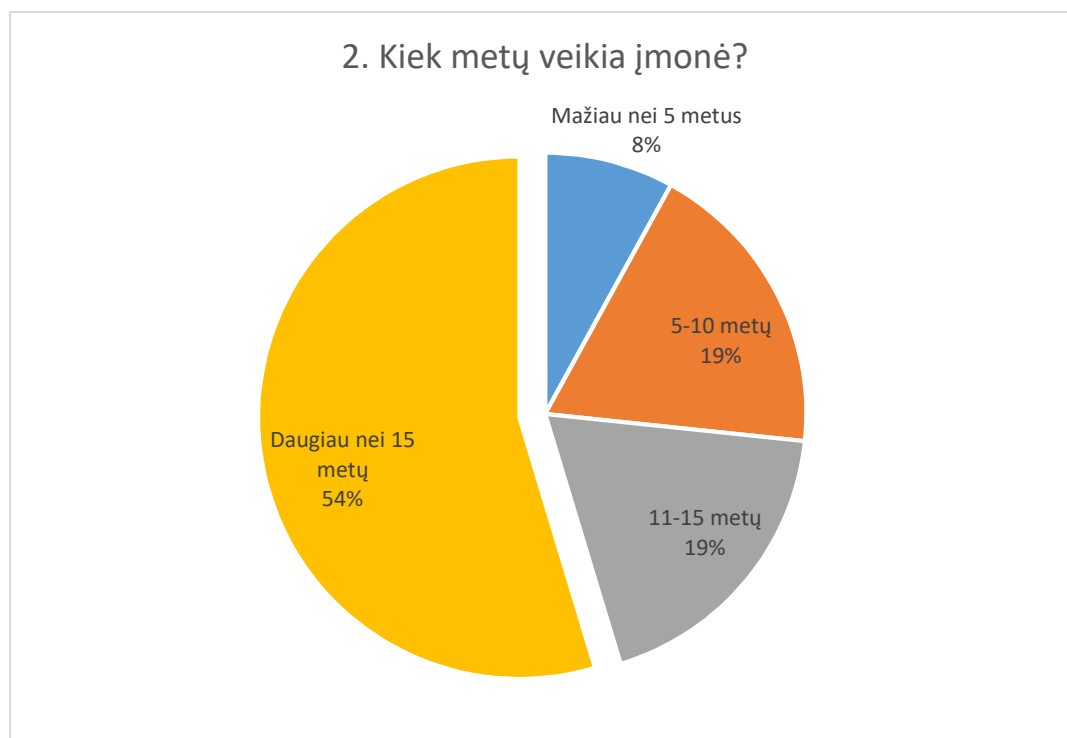
Pirmuoju klausimyno klausimu, buvo siekiama išsiaiškinti respondento užimamas pareigas įmonėje kurią jis atstovauja, šio klausimo tikslas įvertinti respondento kompetenciją atsakinėjant į klausimus. Šiuo atveju klausimyno tikslas buvo apklausti vadovaujančius įmonių darbuotojus arba kokybės specialistus, kurie tiesiogiai dirba su Lean metodikomis jas taiko ir turi pakankamai žinių bei patirties susijusios su Lean sistemų diegimu bei taikymu. Rezultatai parodė, jog didžiausią dalį respondentų sudarė gamybos vadovai (atitinkamai 17 proc. apklaustųjų), 14 proc. sudarė įmonės vadovai, 13 proc. kokybės vadovai ir personalo bei finansų vadovai atitinkamai surinko 5 proc. ir 4 proc. (žr. 4 pav.). Šiek tiek daugiau nei pusė (47 proc. apklaustųjų) nurodė atsakymą “kita” ir įrašė savo pareigas, tai pagrinde sudarė įvairių departamentų vadovai, Lean koordinatoriai, bei funkciniai vadovai. Sprendžiant iš rezultatų galima teigti, jog respondentų pasiskirstymas pagal pareigas užtikrina, jog dauguma apklaustųjų yra pakankamai kompetentingi dalyvauti šioje apklausoje.

4 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal pareigas įmonėse (sudaryta darbo autoriaus)



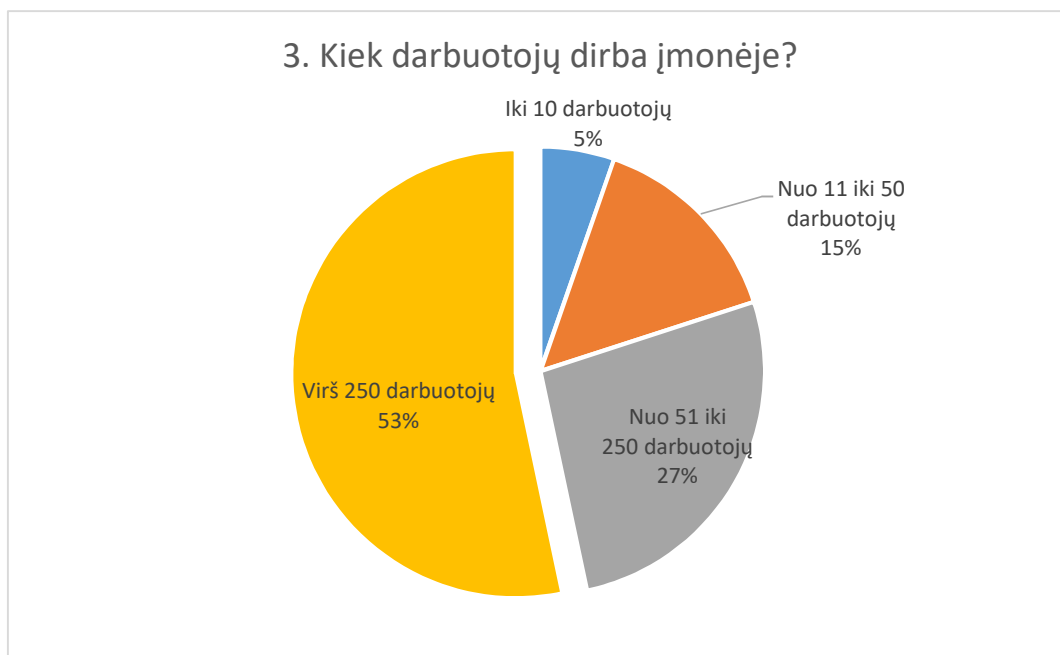
Antruoju klausimu buvo nustatinėjama respondento atstovaujamos įmonės amžius. 54 proc. Respondentų nurodė, jog jų įmonės gyvuoja daugiau nei 15 metų, po 19 proc. respondentų nurodė 5-10 ir 11-15 metų gyvavimo laikotarpius, bei 8 proc. respondentų atstovaujamų įmonių gyvavimo laikotarpis buvo trumpesnis nei 5 metai (žr. 5 pav.).

5 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal įmonės veiklos trukmę (sudaryta darbo autoriaus)



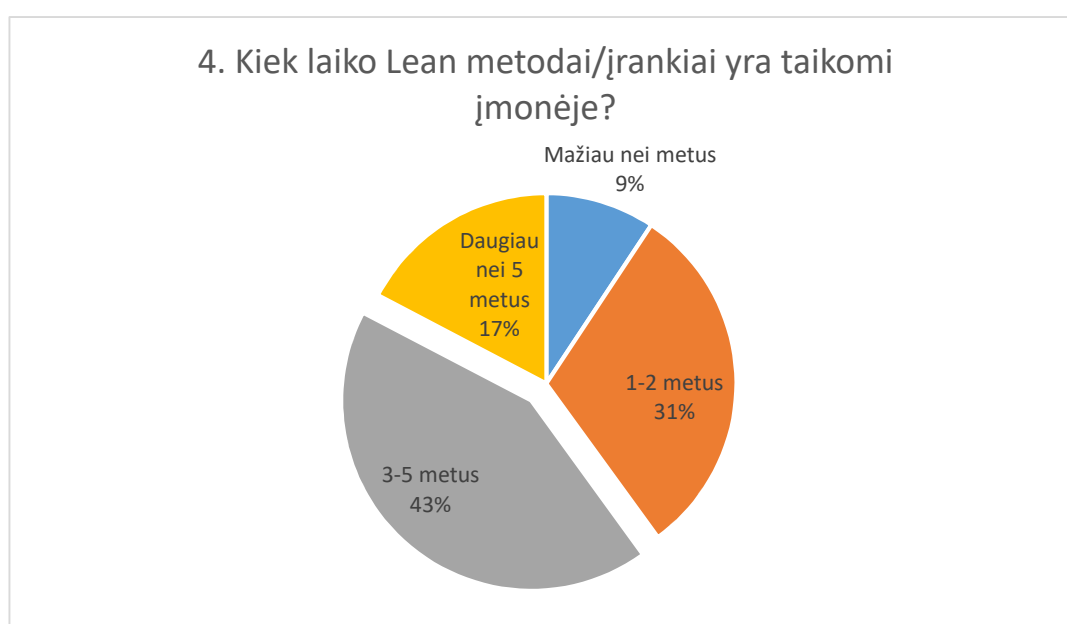
Didžioji dauguma (54 proc.) apklaustųjų nurodė, jog jų įmonėse dirba daugiau nei 250 darbuotojų, 27 proc. Apklausoje dalyvavusių įmonių turi nuo 51 iki 250 darbuotojų, 15 proc. – nuo 11 iki 50 ir mažiausia dalis įmonių (5 proc.) turi iki 10 darbuotojų. Analizuojant rezultatus iš įmonės dydžio perspektyvos, paaiškėjo panašios tendencijos. Didžiausia dalis respondentų (53 proc.) atstovavo įmones turinčias virš 250 darbuotojų, 27 proc. – nuo 51 iki 250 darbuotojų, 15 proc. – nuo 11 iki 50 darbuotojų ir 5 proc. – iki 10 darbuotojų (žr. 6 pav.). Apibendrinant šias dvi įmonių charakteristikas (įmonės gyvavimo amžius ir įmonės dydis) galima teikti, kad Lean metodikos labiausiai paplitę didelių (virš 250 darbuotojų) ir ilgai veiklą vykdančių (daugiau nei 15 metų) įmonių tarpe.

6 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal įmonės darbuotojų kiekį (sudaryta darbo autoriaus)



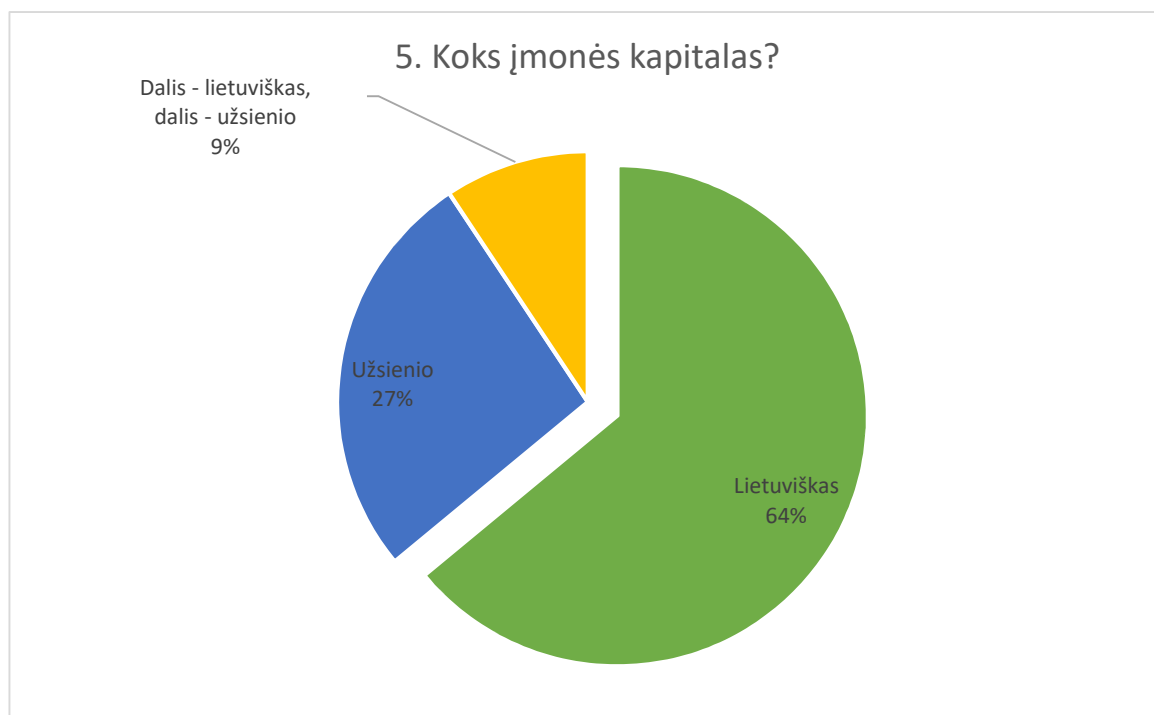
Toliau klausimyne buvo teiraujama kiek laiko Lean metodai yra taikomi respondentų atstovaujamoje įmonėje. Rezultatai atskleidė, jog įmonių taikančių Lean metodus daugiau nei 5 metus yra 9 proc. Didžioji dauguma apklaustų įmonių (43 proc.) Lean metodus savo veikloje taiko 3-5 metus, 31 proc. įmonių – 1-2 metus. Mažiau nei metus taikančių įmonių – 9 proc. (žr. 7 pav.). Nors vakaruose Lean metodologijos populiaris daugiau nei dvidešimt metų, tačiau iš šių rezultatų galima daryti prielaidą, jog susidomėjimas Lean metodais Lietuvoje stipriai išaugo prieš 5 metus ir toliau nemažėja.

7 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal Lean metodų taikymo laikotarpį (sudaryta darbo autoriaus)



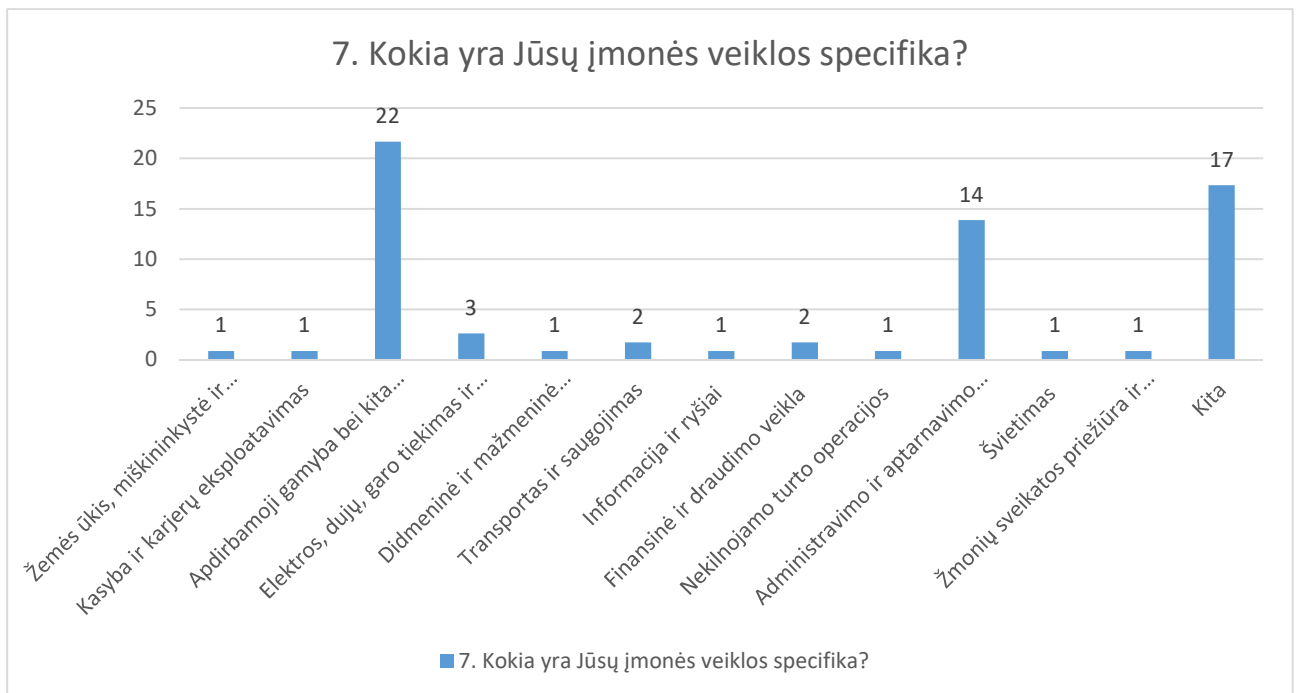
Iš 75 apklausoje dalyvavusių įmonių 64 proc. Lietuvos kapitalo įmonės, 27 proc. – užsienio kapitalo, bei 9 proc. – mišraus (žr. 8 pav.). Galima išskirti, jog didžioji dalis užsienio kapitalo iš Europos šalių t.y. 21 respondentas, o iš jų 11 Skandinavijos šalių kapitalas. Trys įmonės – JAV kapitalo, bei viena Australijos.

8 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal organizacijos kapitalo kilmę (sudaryta darbo autoriaus)



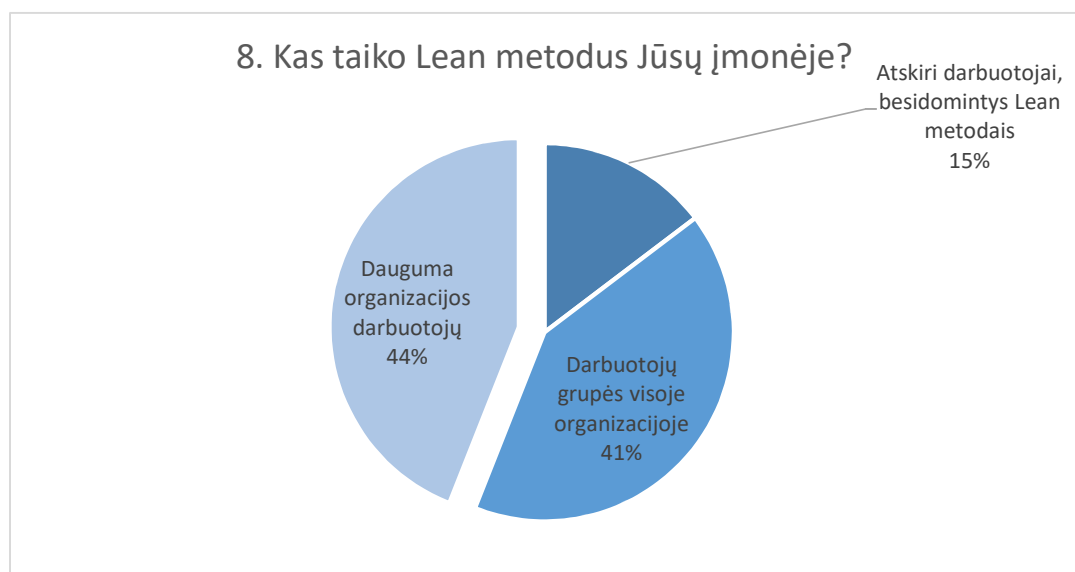
Analizuojant įmonių pasiskirstymą pagal veiklos specifiką (žr. 9 pav.), paaiškėjo, jog dauguma įmonių užsiima apdirbamąją gamyba, bei kita pramone – 25 respondentai, 16 įmonių savo veiklą vykdo administravimo ir aptarnavimo srityse, 3 – elektros, dujų ir garo tiekimo srityje, po dvi įmones transporto ir saugojimo srityje, bei finansinės bei draudimo veiklos srityje. Bei po vieną atstovą iš žemės ūkio ir miškininkystės, kasybos ir karjerų eksploatavimo, prekybos, informacinių ryšių, nekilnojamo turto, švietimo bei sveikatos priežiūros sričių. 20 respondentų nurodė „kita“ įrašydami savo veiklos sritį. Tarp pastarųjų – keturios įmonės vykdančios veiklą statybos ir projektavimo srityje, trys gamybinės įmonės gaminančios elektroniką bei po vieną baldų gamybos, antrinių žaliavų, alkoholio pramonės, e-prekybos sričių atstovų. Remiantis šiais rezultatais, galima teigti, jog Lean metodikos labiau paplitę įvairiose gamybos įmonėse bei administravimo ir aptarnavimo paslaugas teikiančiose įmonėse.

9 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal veiklos specifiką (sudaryta darbo autoriaus)



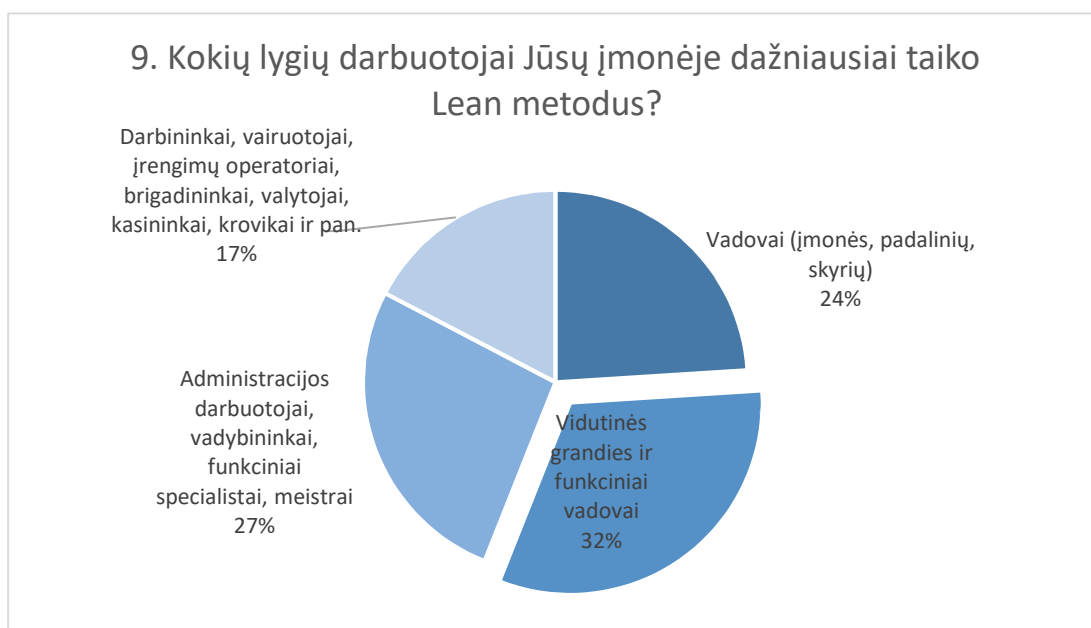
Paskutiniiais dviem klausimais buvo siekiama nustatyti Lean metodų paplitimą įmonėse, t.y. buvo prašoma nurodyti kas įmonėje taiko Lean metodus, ir kokių lygių darbuotojų tarpe yra dažniausiai taikomi Lean metodai. Rezultatai atskleidė (žr. 10 pav.), jog 15-oje procentų apklaustų įmonių Lean metodai yra taikomi pagrinde pavienių darbuotojų. 41 proc. respondentų nurodė, jog jų įmonėse Lean metodai daugiausiai taikomi darbuotojų grupėse ir 44 proc. respondentų įvardino jog Lean metodai yra taikomi daugumos darbuotojų.

10 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal Lean metodų paplitimą organizacijoje (sudaryta darbo autoriaus)



Labiausiai Lean metodų taikymas yra paplitęs vidutinės grandies ir funkciniai vadovų tarpe – 32 proc (žr. 11 pav.). 27 proc. respondentų nurodė, jog dažniausiai Lean metodai taikomi administracijos darbuotojų, vadybininkų ir funkcinų specialistų, 24 procentai nurodė, jog dažniausiai Lean metodus taiko įmonės, padalinių ir skyrių vadovai ir 17 proc. nurodė darbininkus vairuotojus ir operatorius, kaip dažniausiai taikančius Lean metodus. Apibendrinant galima teigti, kad Lean metodai yra pagrinde taikomi sistemingai, organizacijų darbuotojų grupėse bei daugumos darbuotojų, taip pat Lean taikymas paplitęs įvairių lygių darbuotojų grupėse.

11 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal Lean metodus taikančių pareigybių lygius (sudaryta darbo autoriaus)



4.2 Tobulinimo tipų ir Lean metodų grupavimas ir vidinė struktūra

Kadangi antroje šio darbo dalyje Lean įrankiai buvo sugrupuoti į metodus bei išskirti procesų tobulinimo tipai, šiame poskyryje pasitelkiant faktorinę analizę bus apdorojami klausimyno pagalba surinkti duomenys ir atsižvelgiant į tarpusavio koreliaciją, suskirstyti į grupes, kurias vienija koks nors tiesiogiai nestebimas faktorius (Čekanavičius, Murauskas, 2002). Pukėnas (2009) teigia, kad pereidami nuo didelio skaičiaus kintamųjų prie faktorių mes koncentruojame informaciją ir padarome ją labiau aprėpiamą. Tad sekančiuose skyreliuose bus: sugrupuoti Lean įrankiai bei priskirti Lean metodams 2) sugrupuoti teiginiai į tobulinimo tipus. 3) Naujai sugeneruotiems faktoriams bus suteikti pavadinimai.

4.2.1 Lean metodai ir jų įrankių rinkiniai

Siekiant susisteminti bei sugrupuoti Lean įrankius pagal atitinkamus metodus buvo naudojama faktorinė analizė. Klausimyno vienuolikto klausimo: „Žemiau pateikiami dažniausiai naudojami Lean metodų įrankiai. Įvertinkite, kaip dažnai taikėte/taikote kiekvieną iš šių Lean įrankių savo organizacijoje, kai „1“ reiškia „niekada“, „2“ - „retai“, „3“ - „kartais“, „4“ - „dažnai“, o „5“ - „beveik visada““ rezultatų visuma buvo faktorizuojama pasitelkiant principinių komponentių metodą (Varimax). Tada buvo paskaičiuotas Cronbach α koeficientas kuriuo siekiama išmatuoti faktoriaus patikimumą t.y. siekiant įvertinti skalės vidinį nuoseklumą. (šio koeficiento rezultatai interpretuojami vadovaujantis šiais nuostatais, kai Cronbach $\alpha < 0,5$ – skalės patikimumas yra žemas, $0,5 < \text{Cronbach-}\alpha < 0,6$ – patikimumas patenkinamas, $0,6 < \text{Cronbach-}\alpha < 0,9$ – patikimumas geras, $0,9 < \text{Cronbach-}\alpha < 1$ – patikimumas labai geras) (Pukėnas, 2009). Pasak Pukėno (2009) Cronbacho alfa koeficiento reikšmė, kuri gerai sudarytam klausimynui turėtų būti didesnė už 0,7 (kai kurių autorių teigimu – už 0,6).

Faktorinės analizės metu buvo išskirti 8 faktoriai (žr. Lentelę 20) kurių komponentų įverčiai buvo daugiau nei 0,4. Faktorius F3 pasižymi labai geru patikimumu – Cronbach $\alpha = 0,955$, faktorių F1, F2, F4, F5, F6, F7 ir F8 Cronbach α koeficiento vertė didesnė už 0,6 o tai savo ruožtu reiškia, jog faktorinės analizės metu išskirtų faktorių patikimumas yra geras.

Naujai sugeneruotuose faktoriuose galima išvelgti tam tikras tendencijas, tad atsižvelgiant į šioms faktoriams priskirtus Lean įrankius, suteikiau jiems pavadinimus geriausiai atspindinčius faktoriui priskirtų Lean įrankių visumą. Toliau šiame darbe, minėti faktoriai bus įvardijami jiems priskirtais pavadinimais.

20 lentelė. Taikomų Lean metodų įrankių faktorizacija (sudaryta darbo autoriaus)

Faktorius	Įrankiai	Komponento įvertis	Cronbach α
JIT	Takto laikas (takt time)	.858	0,848
	OEE (overall equipment effectiveness)	.811	
	SMED (single minute exchange of die)	.687	
	Gamyba (paslaugos) pačiu laiku (Just In Time)	.661	
	Pačiu laiku pirkimas (Just In Time purchasing)	.589	
Kokybės užtikrinimas	Jidoka	.509	0,713
	Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus	.435	
Gamyba moduliais	U linija	.852	0,955
	Integruota linija	.810	
	Apdirbimo celė (processing cell)	.771	
	Kaizen komandos	.815	0,839

Komandinis tobulinimas	Kaizen workshopai	.812	
	Procesų vadovai-valdytojai	.665	
	Darbuotojų ugdymas/mokymas	.640	
	Visuotinė tobulinimo sistema	.636	
Vizualinė kontrolės sistema	Vizualinė kontrolės sistema/Andonas (visual control system/Andon)	.813	0,699
	Pradinė kontrolė prieš pradedant (initial control before the production)	.695	
Problemų sprendimo valdymas	Žuvies kaulo metodas (Fish bone diagram)	.805	0,815
	5 kodėl (5 Why)	.750	
Procesų analizė	Run chart (apibrėžia, ar pokyčiai atneša patobulimus)	.830	0,715
	Gantt chart (ilustruoja projekto pradžios ir pabaigos datas) (project scope)	.749	
	Srauto diagrama (flow diagram)	.682	
Tiesioginis problemų monitoringas	Gemba	.748	0,791
	Pareto diagrama (Pareto chart)	.652	

Lyginant faktorinės analizės būdu gautus duomenis su teorinių sprendimų dalyje išskirtais Lean metodais ir atitinkamais Lean įrankiais pagal Shah ir Ward (2007) (žr. 21 lentelę) galima teigti, kad Lietuvoje praktinis Lean metodų taikymas gerokai skiriasi nuo teorinio klasifikavimo.

21 lentelė. Teorinių Lean metodų ir įrankių palyginimas su faktorinės analizės būdu sugrupuotais faktoriais (sudaryta darbo autoriaus)

Teorinis Lean įrankių suskirstymas į metodus		Faktorinės analizės metodu gauti rezultatai	
Metodas	Lean įrankiai	Faktorius	Lean įrankiai
Darbuotojų įsitraukimas	Procesų vadovai-valdytojai.	JIT	Takto laikas (takt time)
	Kaizen workshop		OEE (overall equipment effectiveness)
	Kaizen komandos		SMED (single minute exchange of die)
	5 kodėl (5 Why)		Gamyba (paslaugos) pačiu laiku (Just In Time)
	Run chart		Pačiu laiku pirkimas (Just In Time purchasing)
	Žuvies kaulo metodas (Fish bone diagram)	Kokybės užtikrinimas	Jidoka
	Darbuotojų ugdymas ir mokymas.		Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus
	Visuotinė tobulinimo sistema.		U linija

	Gemba		Integruota linija
Derinimo laiko trumpinimas	SMED (single minute exchange of die)	Gamyba moduliais	Apdirbimo celė (processing cell)
Procesų valdymas	Vizualinė kontrolės sistema/Andonas (visual control system/Andon)	Komandinis tobulinimas	Kaizen komandos
	Jidoka		Kaizen workshopai
	Pareto diagrama (Pareto chart)		Procesų vadovai-valdytojai
Prevencinė priežiūra	OEE (overall equipment effectiveness)	Vizualinė kontrolės sistema	Darbuotojų ugdymas/mokymas
	Pradinė kontrolė prieš pradant gamybą (initial control before the production)		Visuotinė tobulinimo sistema
	Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus.		
Srauto iniciavimas	Apdirbimo celė (processing cell)	Problemų sprendimo valdymas	Vizualinė kontrolės sistema/Andonas (visual control system/Andon)
	Gantt chart		Pradinė kontrolė prieš pradant (initial control before the production)
	Srauto diagrama (flow diagram)	Žuvies kaulo metodas (Fish bone diagram)	
	U linija	5 kodėl (5 Why)	
	Integruota linija	Procesų analizė	Run chart (apibrėžia, ar pokyčiai atneša patobulinimus)
Traukimas	Takto laikas (takt time)	Tiesioginis problemų monitoringas	Gantt chart (ilustruoja projekto pradžios ir pabaigos datas) (project scope)
	Gamyba (paslaugos) pačiu laiku (Just In Time).		Srauto diagrama (flow diagram)
Tiekimas pačiu laiku	Pačiu laiku pirkimas (Just In Time purchasing)		Gemba
			Pareto diagrama (Pareto chart)

Apibendrinant, galima paminėti, jog Lean sistemas naudojančios organizacijos, paprastai taiko skirtingas Lean įrankių kombinacijas atsižvelgiant į konkrečius poreikius ir įvairias organizacijos charakteristikas. Lietuvos atveju, organizacijose nėra taikomi pavieniai Lean įrankiai, jie yra taikomi grupėmis, problemų sprendimo, tobulinimo, kokybės bei gamybos procesų tobulinimo srityse.

4.2.2 Procesų tobulinimo tipai

Siekiant identifikuoti ir nustatyti faktinius tobulinimo tipus, buvo atlikta 13-ojo klausimo: “Toliau pateikiami teiginiai, su kuriais Jūs galite sutikti arba jiems nepritari. Prie kiekvieno iš šių teiginių skalėje nuo „1“ iki „5“ pažymėkite Jums labiausiai tinkantį atsakymą, kai „1“ reiškia, kad „Visiškai nesutinkate“, o „5“ – jog „Visiškai sutinkate“”, rezultatų faktorinė analizę, pasitelkiant neortogonalųjį (įžambųjį) faktorių ašių sukimo metodą (Direct Oblimin) (Pukėnas, 2009). Toliau buvo paskaičiuoti Cronbach α koeficientai kuriais siekiama išmatuoti faktorių patikimumus t.y. siekiant įvertinti skalių vidinius nuoseklumus (šio koeficiento rezultatai interpretuojami vadovaujantis šiais nuostatais, kai Cronbach $\alpha < 0,5$ – skalės patikimumas yra žemas, $0,5 < \text{Cronbach-}\alpha < 0,6$ – patikimumas patenkinamas, $0,6 < \text{Cronbach-}\alpha < 0,9$ – patikimumas geras, $0,9 < \text{Cronbach-}\alpha < 1$ – patikimumas labai geras) (Pukėnas, 2009). Pasak Pukėno (2009) Cronbacho alfa koeficiento reikšmė, kuri gerai sudarytam klausimynui turėtų būti didesnė už 0,7 (kai kurių autorių teigimu – už 0,6).

Faktorinės analizės metu buvo išskirti 3 faktoriai (žr. 22 lentelę) visų šių faktorių komponentų įverčiai buvo daugiau nei 0,4. Bei visi faktoriai pasižymi geru patikimumu kai $0,6 < \text{Cronbach-}\alpha < 0,9$.

22 lentelė. Procesų tobulinimo tipų faktorizacija (sudaryta darbo autoriaus)

Faktorius	Teiginiai	Komponentinis įvertis	Cronbach α
Laipsniškas procesų tobulinimas	Mes laipsniškai, mažais žingsneliais tobuliname procesus	0,845	0,870
	Mes ieškome būdų kaip supaprastinti procesus	0,820	
	Mes skatiname darbuotojus dalyvauti procesų tobulinimo komandose	0,783	
	Mes nuolat mažiname procesų variaciją, net jei ji jau dabar yra priimtino lygio	0,700	
	Mes nuolat vykdomė procesų tobulinimo projektus	0,669	
	Mūsų aukščiausia vadovybė skatina mus mąstyti kūrybiškai ir „netradiciškai“	0,634	
Procesų kontrolė	Mes turime aiškiai nustatytus savo produktų ir paslaugų kokybės matavimo ir analizės metodus	0,800	0,816
	Mes esame standartizavę ir dokumentavę procesus visoje organizacijoje	0,758	
	Mes prižiūrimė darbo aplinką, kad ji būtų švari ir tvarkinga	0,738	
	Mes išnaudojame IT priemonių galimybes perprojektuodami procesus	0,625	
	Daugumai mūsų pagrindinių procesų yra nustatyti aiškūs, pamatuojami rodikliai	0,528	
Radikalus procesų tobulinimas	Mes kuriame ir įgyvendiname visiškai naujus procesus	0,854	0,739
	Mes įgyvendiname radikaliai ir naujai sukurtus procesus	0,811	
	Mes organizuojame darbuotojams mokymus susijusius su jų tiesioginiu darbu	0,625	

Palyginus faktorinės analizės metodu gautus duomenis su teorinių sprendimų dalyje aprašytais tobulinio tipais pagal Ng et al. (2015) matome, jog programinės įrangos suformuoti faktoriai yra itin panašūs į teorinius tobulinimo tipus (žr. 22 lentelę). Tad naujai sugeneruotiems faktoriams priskyrėme analogiškus pavadinimus.

23 lentelė. Teorinių tobulinimo tipų palyginimas su faktorinės analizės būdu sugrupuotais faktoriais (sudaryta darbo autoriaus)

Teoriniai tobulinimo tipai pagal Ng et al (2015)		Faktorinės analizės rezultatai	
Tobulinimo tipas	Teiginiai	Faktorius	Teiginiai
Laipsniškas procesų tobulinimas	Mes nuolat vykdomė procesų tobulinimo projektus	Laipsniškas procesų tobulinimas	Mes laipsniškai, mažais žingsneliais tobuliname procesus
	Mes skatiname darbuotojus dalyvauti procesų tobulinimo komandose		Mes ieškome būdų kaip supaprastinti procesus
	Mes laipsniškai, mažais žingsneliais tobuliname procesus		Mes skatiname darbuotojus dalyvauti procesų tobulinimo komandose
	Mes ieškome būdų kaip supaprastinti procesus		Mes nuolat mažiname procesų variaciją, net jei ji jau dabar yra priimtino lygio
	Mes nuolat mažiname procesų variaciją, net jei ji jau dabar yra priimtino lygio		Mes nuolat vykdomė procesų tobulinimo projektus
Procesų kontrolė	Mes turime aiškiai nustatytus savo produktų ir paslaugų kokybės matavimo ir analizės metodus	Procesų kontrolė	<u>Mūsų aukščiausia vadovybė skatina mus mąstyti kūrybiškai ir „netradiciškai“</u>
	Mes esame standartizavę ir dokumentavę procesus visoje organizacijoje		Mes turime aiškiai nustatytus savo produktų ir paslaugų kokybės matavimo ir analizės metodus
	Mes prižiūrime darbo aplinką, kad ji būtų švari ir tvarkinga		Mes esame standartizavę ir dokumentavę procesus visoje organizacijoje
	Daugumai mūsų pagrindinių procesų yra nustatyti aiškūs, pamatuojami rodikliai		Mes prižiūrime darbo aplinką, kad ji būtų švari ir tvarkinga
	<u>Mes organizuojame darbuotojams mokymus susijusius su jų tiesioginiu darbu</u>		<u>Mes išnaudojame IT priemonių galimybes perprojektuodami procesus</u>
Radikalus procesų tobulinimas	<u>Mes kuriame ir įgyvendiname visiškai naujus procesus</u>	Radikalus procesų tobulinimas	Daugumai mūsų pagrindinių procesų yra nustatyti aiškūs, pamatuojami rodikliai
	Mes išnaudojame IT priemonių galimybes perprojektuodami procesus		Mes kuriame ir įgyvendiname visiškai naujus procesus

Mes įgyvendiname radikaliai ir naujai sukurtus procesus		Mes įgyvendiname radikaliai ir naujai sukurtus procesus
<u>Mūsų aukščiausia vadovybė skatina mus mastyti kūrybiškai ir „netradiciškai“</u>		<u>Mes organizuojame darbuotojams mokymus susijusius su jų tiesioginiu darbu</u>

Palyginamojoje lentelėje (žr. 23 lentelę) matome, kad rezultatai gauti labai panašūs, persimaišę tik trys lentelėje pabraukti teiginiai ir pasigilinus į šiuos tris teiginius galima daryti prielaidą, kad respondentai atsakinėdami klausimyne į šį klausimą galėjo tiesiog neteisingai interpretuoti teiginį arba teiginio prasmę galėjo lengvai pakisti verčiant juos iš anglų kalbos.

Toliau šiame darbe vykdomiems tyrimams naudosime naujai sugeneruotus faktorius ir jiems priskirtas teiginių grupes. Apibendrinant paminėtina, jog praktinis procesų tobulinimo metodų modelis Lietuvos įmonių tarpe yra labai panašus į antrojoje darbo dalyje nagrinėtą teorinį modelį.

4.3 Lean metodų grupių ir tobulinimo tipų tarpusavio ryšys

Šio baigiamojo darbo poskyrio tikslas nustatyti ar egzistuoja ryšiai tarp Lean metodų grupių, įrankių ir tobulinimo tipų bei kokie jie. Šiam tikslui pasiekti buvo pasitelkta SPSS programinė įranga ir nustatoma Spearman koreliacija tarp Lean metodų ir tobulinimo tipų kintamųjų. Atliekant koreliacinę analizę vertinamas koreliacijos (r) stiprumas bei statistinis reikšmingumas. Koreliacijos stiprumas vertinamas skalėje nuo 0 iki 1 arba nuo 0 iki -1. Jei $r=0$ – priklausomybės tarp kintamųjų nėra, $r=1$ arba -1 – kintamieji visiškai priklausomi. Tačiau, norint įsitikinti, kad gauta koreliacija – neatsitiktinis sutapimas, apskaičiuojama p reikšmė. P reikšmė parodo, ar koreliacija statistiškai reikšminga. Koreliacijos statistiniam reikšmingumui įvertinti gauta p reikšmė dažniausiai palyginama su reikšme $\alpha=0,05$ (reikšmingumo lygmuo). Koreliacija statistiškai reikšminga, jei SPSS apskaičiuota p reikšmė mažesnė už 0,05 (SPSS pagalba, 2013). Gauti Spearman koreliacijos koeficientų reikšmės vertinamos pagal žemiau pateiktą lentelę (žr. 24 lentelę).

24 lentelė. Spearman koreliacijos koeficientų interpretavimas (adaptuota pagal Phanny, 2009)

Neigiamos koeficiento reikšmės	Koreliacinio ryšio stiprumas	Teigiamos koeficiento reikšmės
0.00	Ryšio nėra	0.00
-0.19 - -0.01	Labai silpnas	0.01 - 0.19
-0.39 - -0.20	Silpnas	0.20 - 0.39
-0.69 – -0.40	Vidutinis	0.40 - 0.69
-0.89 - -0.70	Stiprus	0.70 - 0.89
-0.99 - -0.90	Labai stiprus	0.90 - 0.99
-1.00	Tiesinis ryšys	1.00

Analizuojant ryšius tarp Lean metodų bei tobulinimo tipų, apskaičiuoti Spearman koreliacijos koeficientai, kurie matuoja, kiek organizacijų taikomi Lean metodai yra susiję su procesų tobulinimo tipais. Remiantis koreliacijos analizės rezultatais (žr. 25 lentelę) matyti, jog JIT, bei kokybės užtikrinimo metodai yra stipriai susieti su laipsnišku tobulinimu ir procesų kontrole. Tai leidžia daryti prielaidą, jog JIT ir kokybės užtikrinimo metodų naudojimas organizacijoje skatina laipsnišką procesų tobulinimą bei procesų kontrolę. Šiuo atveju koreliacijos yra statistiškai itin reikšmingos, nes p reikšmės yra itin žemos ($p < 0,01$).

25 lentelė. Koreliacija tarp Lean metodų ir tobulinimo tipų (sudaryta darbo autoriaus)

		Laipsniškas tobulinimas	Radikalus tobulinimas	Procesų kontrolė
Spearman's correlation	JIT	.402**	0,173	.435**
	Kokybės užtikrinimas	.530**	0,26	.597**
	Gamyba moduliais	0,149	0,242	0,195
	Komandinis tobulinimas	.596**	.319*	.467**
	Vizualinė kontrolės sistema	0,128	0,248	.278*
	Problemų sprendimo valdymas	.461**	.513**	.426**
	Procesų analizė	0,24	0,109	0,223
	Tiesioginis problemų monitoringas	.537**	.335**	.351**

* kai $p \leq 0.05$

** kai $p \leq 0.01$

Rezultatai parodė, jog komandinio tobulinimo, problemų sprendimo valdymo bei tiesioginio problemų monitoringo Lean metodai yra stipriai susieti su visais trimis procesų tobulinimo tipais, ir šių koreliacijų statistinio reikšmingumo lygis taip pat labai aukštas. Tačiau koreliacija atskleidė, jog vizualinės kontrolės sistemos Lean metodas pasižymi ryšiais tik su procesų kontrole. Tačiau gamybos moduliais bei procesų analizės Lean metodai neparodė jokių statistiškai reikšmingų ryšių su procesų tobulinimo tipais, o tai, savo ruožtu rodo, jog nėra pagrindo manyti, jog šie Lean metodai yra susiję su procesų tobulinimu.

Siekiant giliau pažvelgti ir geriau suprasti ryšius tarp Lean metodų ir tobulinimo tipų, buvo atlikta analogiška, tačiau detalesnė Spearman koreliacijos analizė, vertinant ryšius tarp Lean metodų sudedamųjų įrankių bei tobulinimo tipų, šios analizės rezultatai išskaidyti pagal Lean metodus bei pateikti žemiau.

26 lentelė. Koreliacija tarp JIT metodo įrankių ir tobulinimo tipų (sudaryta darbo autoriaus)

Lean metodas	Lean įrankis	Laipsniškas tobulinimas	Radikalus tobulinimas	Procesų kontrolė
JIT	Takto laikas (takt time)	.249	.179	.469**

	OEE (overall equipment effectiveness)	.249	.080	.346**
	SMED (single minute exchange of die)	.264	.160	.216
	Gamyba (paslaugos) pačiu laiku (Just In Time)	.295*	.274*	.490**
	Pačiu laiku pirkimas (Just In Time purchasing)	.380**	.142	.493**

* kai $p \leq 0.05$

** kai $p \leq 0.01$

Iš šios analizės rezultatų (žr. 26 lentelę) matome, jog JIT metodo sudedamieji Lean įrankiai pasižymi ryškiausiais ryšiais su procesų kontrole, net keturi (Takto laikas, OEE, Gamyba JIT bei tiekimas JIT) iš penkių įrankių turi koreliacinius ryšius, bei aukštą statistinį reikšmingumą. Abu JIT įrankiai pasižymi koreliaciniais ryšiais su laipsnišku tobulinimu ir gamyba JIT taip pat turi ryšius su radikaliu procesų tobulinimu. Gamyba JIT, vienintelis iš įrankių JIT metodo grupėje, turintis ryšius su visais trimis procesų tobulinimo tipais, priešingai nei SMED, kuris nepasižymėjo jokiais koreliaciniais ryšiais nei su vienu iš analizuojamų procesų tobulinimo tipų.

27 lentelė. Koreliacija tarp kokybės užtikrinimo metodo įrankių ir tobulinimo tipų (sudaryta darbo autoriaus)

Lean metodas	Lean įrankis	Laipsniškas tobulinimas	Radikalus tobulinimas	Procesų kontrolė
Kokybės užtikrinimas	Jidoka	.363*	.162	.433**
	Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus	.549**	.331**	.657**

* kai $p \leq 0.05$

** kai $p \leq 0.01$

Kokybės užtikrinimo metodų grupėje (žr. 27 lentelę) nustatyta ryškiausia priklausomybė su procesu kontrole, tačiau Jidoka įrankis taip pat koreliuoja su laipsnišku tobulinimu. Tuo tarpu kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus pasižymi ryšiais su visais procesų tobulinimo tipais, tačiau stipriausi ryšiai ($r=0,657$) nustatyti su procesų kontrole, kiek silpnesni ($r=0,549$) su laipsnišku procesų tobulinimo tipu bei silpniausi ($0,331$) tačiau pakankamai reikšmingi su radikaliu tobulinimų tipu.

28 lentelė. Koreliacija tarp gamybos moduliais metodo įrankių ir tobulinimo tipų (sudaryta darbo autoriaus)

Lean metodas	Lean įrankis	Laipsniškas tobulinimas	Radikalus tobulinimas	Procesų kontrolė
Gamyba moduliais	U linija	.164	.215	.278*
	Integruota linija	.232	.293*	.253
	Apdirbimo celė (processing cell)	.087	.143	.178

* kai $p \leq 0.05$

** kai $p \leq 0.01$

Nors Lean metodų ir tobulinimo tipų koreliacija ryšių tarp gamybos moduliais bei tobulinimo tipų neparodė, tačiau padarius gilesnę analizę paaiškėjo, jog visgi vienas iš gamybos moduliais įrankių – integruota linija (žr. 28 lentelę) turi nežymius ryšius su radikaliu procesų tobulinimo tipu.

29 lentelė. Koreliacija tarp komandinio tobulinimo metodo įrankių ir tobulinimo tipų (sudaryta darbo autoriaus)

Lean metodas	Lean įrankis	Laipsniškas tobulinimas	Radikalus tobulinimas	Procesų kontrolė
Komandinis tobulinimas	Kaizen komandos	.554**	.347**	.263*
	Kaizen workshopai	.638**	.378**	.348**
	Procesų vadovai-valdytojai	.243	.083	.482**
	Darbuotojų ugdymas/mokymas	.508**	.352**	.497**
	Visuotinė tobulinimo sistema	.444**	.207	.376**

* kai $p \leq 0.05$

** kai $p \leq 0.01$

Koreliacijos tarp komandinio tobulinimo metodo įrankių bei procesų tobulinimo tipų rezultatai (žr. 29 lentelę), kad kaizen komandos, kaizen workshopai bei darbuotojų ugdymas/mokymas pasižymi pakankamai stipriais ryšiais su visais trim tobulinimo tipais, bet visuotinė tobulinimo sistema skatina tik laipsniškus tobulinimus ir procesų kontrolę, o Lean įrankis procesų vadovai-valdytojai turi ryšius išskirtinai tik su procesų kontrole.

30 lentelė. Koreliacija tarp vizualinės kontrolės sistemos metodo įrankių ir tobulinimo tipų (sudaryta darbo autoriaus)

Lean metodas	Lean įrankis	Laipsniškas tobulinimas	Radikalus tobulinimas	Procesų kontrolė
Vizualinė kontrolės sistema	Vizualinė kontrolės sistema/Andonas (visual control system/Andon)	.155	.308*	.259*
	Pradinė kontrolė prieš pradedant (initial control before the production)	.165	.269*	.278*

* kai $p \leq 0.05$

** kai $p \leq 0.01$

Vizualinės kontrolės sistemos įrankių detalesnė analizė (žr. 30 lentelę) parodė, kad pavieniai šio metodo Lean įrankiai visgi pasižymi ne vien tik ryšiu su procesų kontrole, tačiau turi silpnų saitų su radikaliu procesų tobulinimo tipu.

31 lentelė. Koreliacija tarp problemų sprendimo valdymo metodo įrankių ir tobulinimo tipų (sudaryta darbo autoriaus)

Lean metodas	Lean įrankis	Laipsniškas tobulinimas	Radikalus tobulinimas	Procesų kontrolė
Problemų sprendimo valdymas	Žuvies kaulo metodas (Fish bone diagram)	.452**	.430**	.422**
	5 kodėl (5 Why)	.416**	.519**	.379**

* kai $p \leq 0.05$

** kai $p \leq 0.01$

Problemų sprendimo valdymo detalesnė koreliacinė analizė (žr. 31 lentelę) visiškai patvirtina Lean metodų – procesų tobulinimo tipų koreliacinės analizės rezultatus (žr. 25 lentelę), nes ir šiuo atveju abu problemų sprendimų valdymo komponentiniai Lean įrankiai pakankamai stipriai koreliuoja su visais trim procesų tobulinimo metodais.

32 lentelė. Koreliacija tarp procesų analizės metodo ir tobulinimo tipų (sudaryta darbo autoriaus)

Lean metodas	Lean įrankis	Laipsniškas tobulinimas	Radikalus tobulinimas	Procesų kontrolė
Procesų analizė	Run chart (apibrėžia, ar pokyčiai atneša patobulimus)	.287*	.299*	.221
	Gantt chart (ilustruoja projekto pradžios ir pabaigos datas) (project scope)	.222	.161	.339**
	Srauto diagrama (flow diagram)	.138	.064	.208

* kai $p \leq 0.05$

** kai $p \leq 0.01$

Lean metodų – procesų tobulinimo tipų koreliacijoje (žr. 32 lentelę) ryšių tarp procesų analizės bei tobulinimo tipų nebuvo aptikta, tačiau išanalizavus ryšius tarp procesų analizės sudedamųjų Lean įrankių bei procesų tobulinimo tipų ryšius, rezultatai parodė, kad tarp Lean įrankių bei tobulinimo tipų ryšiai vis gi egzistuoja. Run chart įrankis yra šiek tiek susijęs su laipsniškais ir radikaliais tobulinimais, o Gantt chart įrankis turi silpnus ryšius su procesų kontrole.

33 lentelė. Koreliacija tarp tiesioginio problemų monitoringo metodo įrankių ir tobulinimo tipų (sudaryta darbo autoriaus)

Lean metodas	Lean įrankis	Laipsniškas tobulinimas	Radikalus tobulinimas	Procesų kontrolė
Tiesioginis problemų monitoringas	Gemba	.557**	.382**	.376**
	Pareto diagrama (Pareto chart)	.479**	.307*	.306*

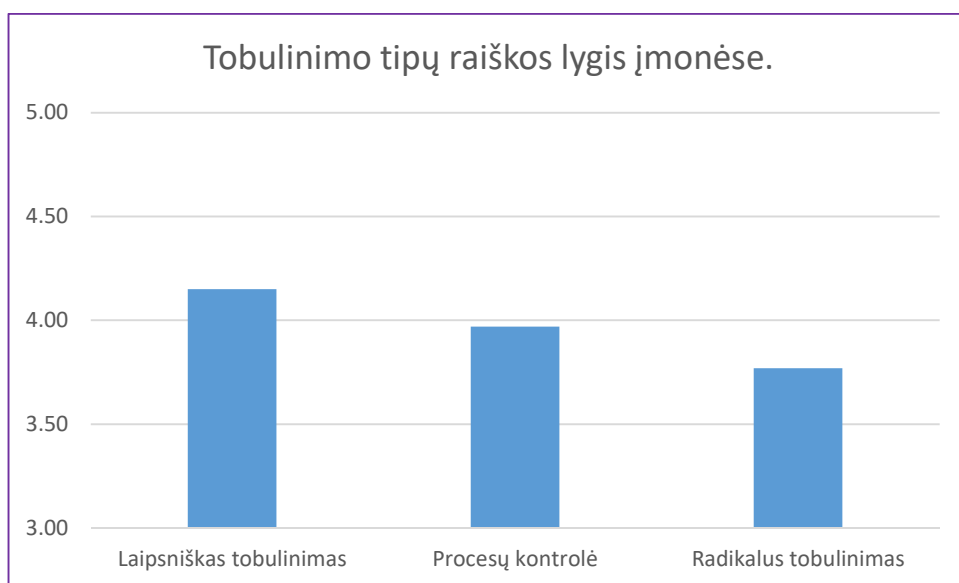
* kai $p \leq 0.05$

** kai $p \leq 0.01$

Paskutinio – tiesioginis problemų monitoringo metodo bei tobulinimo tipų koreliacijos rezultatas (žr. 33 lentelę) patvirtina Lean metodų – procesų tobulinimo tipų koreliacinės analizės rezultatus. Abu metodo sudedamieji Lean įrankiai pasižymi vidutinio lygio ryšiu su laipsnišku tobulinimu ir silpnais ryšiais su radikaliu procesų tobulinimo tipu bei procesų kontrole.

Taipogi atlikus statistinę surinktų duomenų analizę paaiškėjo, jog apklausoje dalyvavusios įmonės vidutiniškai (penkių balų skalėje) pritaiko šiuos procesų tobulinimo tipus: laipsniškas tobulinimas – 4,15, procesų kontrolė - 3,97 ir radikalus procesų tobulinimas – 3,77 (žr. 12 pav.).

12 pav. Tobulinimo tipų raiškos lygis įmonėse (sudaryta darbo autoriaus)



Apibendrintai galima teigti, jog Lietuvos organizacijų tarpe, taikančių įvairius Lean įrankius ir praktikas, dominuoja laipsniško tobulinimo ir procesų kontrolės, tobulinimo tipai, tačiau taip pat galima aptikti vidutinio stiprumo ryšių tarp radikalaus tobulinimo ir įmonių taikančių problemų sprendimo valdymo metodus, bei jiems priskiriamus įrankius: žuvies kaulo metodas, bei 5 kodėl. Silpnus ryšius radikalaus procesų tobulinimo srityje indikuoja ir tiesioginio problemų monitoringo bei komandinio tobulinimo Lean metodai bei jiems priskirti įrankiai kaip: gemba, kaizen komandos, kaizen workshopai bei darbuotojų ugdymas.

4.4 Tyrimo rezultatų aptarimas ir diskusija

Atlikus empirinį tyrimą paaiškėjo, jog pagrindinė Lean įrankius bei praktikas naudojančios Lietuvos įmonės yra didelės (daugiau nei 250 darbuotojų) ir vidutinio dydžio (nuo 51 iki 250 darbuotojų) įmonės vykdančios veiklą 15 ir daugiau metų. Daugeliu atvejų, tai yra lietuviško kapitalo įmonės vykdančios veiklą gamybos ir administravimo bei aptarnavimo srityse. O patys Lean metodai dažniausiai taikomi daugumos organizacijoje dirbančių darbuotojų bei darbuotojų grupių. Žvelgiant iš pareigybių lygio

perspektyvos, tyrimo rezultatai parodė, kad Lean metodai yra taikomi įvairių lygių darbuotojų per daug neišskiriant nei vienos iš jų.

Tyrimo rezultatai taip pat atskleidė, jog Lietuvos organizacijų dažniausiai taiko tam tikrus Lean įrankių rinkinius bet ne pavienius įrankius, o faktorinės analizės būdu gauti duomenys parodė, jog Lietuvos organizacijų praktinis Lean metodų taikymas gerokai skiriasi nuo teorinio klasifikavimo. Tačiau tobulinimo tipų faktorinės analizės rezultatai buvo itin panašūs į teorinį modelį. Koreliacinė analizė tarp šių dviejų kintamųjų grupių atskleidė, jog tarpusavio ryšiai visgi egzistuoja. Tokie Lean metodai kaip: JIT, kokybės užtikrinimas, komandinis tobulinimas, problemų sprendimo valdymas, bei tiesioginis problemų monitoringas pasižymi vidutinio stiprumo ryšiais su laipsnišku procesų tobulinimu bei procesų kontrole. Problemų sprendimo valdymas bei tiesioginis problemų monitoringas, papildomai parodė koreliacinius ryšius ir su radikaliu procesų tobulinimu.

Visgi, empirinio tyrimo rezultatai iškelia ir naujus diskusinius klausimus, kuriuos vertėtų paanalizuoti tolimesniuose tyrimuose. Visų pirma, mokslinėje literatūroje Lean praktikos pagrinde yra siejamos su nuolatinio tobulinimu bei procesų kontrole, tačiau atliktas tyrimas parodė, jog egzistuoja ryšiai tarp tam tikrų Lean metodų bei įrankių ir radikalaus procesų tobulinimo tipo, tad siekiant geriau suprasti ir patvirtinti šiuos ryšius reiktų atlikti išsamesnius tyrimus. Antra, tyrimo rezultatai parodė, jog galimai kai kurių klausimyno teiginių formuluotė gali būti interpretuojama netiksliai, tad siekiant tikslesnių rezultatų, galima būtų pakoreguoti teiginius. Trečia, klausimynas buvo platinamas organizacijoms oficialiai teigiančioms, jog taiko Lean praktikas, bei pasitelkiant Lean konsultantų kontaktus, tačiau neatmetama galimybė, jog egzistuoja gerokai daugiau organizacijų nesąmoningai taikančių pavienius Lean įrankius. Tad radus būdą identifikuoti šias įmones bei išplėtus galimų respondentų ratą, tyrimą būtų galima pakartoti didesniu mastu.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Išvados

Apibendrinant šio darbo rezultatus, galima suformuoti šias išvadas:

1. Atlikus tyrimą buvo nustatyta, jog Lean įrankius yra prasminga grupuoti į aštuonis funkciškai skirtingus Lean metodus: JIT, kokybės užtikrinimas, gamyba moduliais komandinis tobulinimas, vizualinė kontrolės sistema, problemų sprendimo valdymas, procesų analizė ir tiesioginis problemų monitoringas. Tai leido susisteminti Lean įrankius pagal jų paplitimą ir vartoseną Lietuvos įmonėse. Šių metodų identifikavimas atveria galimybes įmonėms pasirinkti tinkamus Lean įrankius savo veiklos tobulinimui bei geriau juos išnaudoti derinant tarpusavyje. Taip pat, suteikia galimybę operatyviau spręsti įmonėje egzistuojančias problemas tikslingai taikant konkrečius Lean metodus.

2. Išnagrinėjus tobulinimo tipų teorinius modelius, bei atlikus faktorinę analizę su klausimyno rezultatais, paaiškėjo, jog teorinis tobulinimo tipų modelis yra itin panašus į Lietuvos įmonių taikomų tobulinimo tipų modelį. Tad juos prilyginus buvo identifikuoti trys tobulinimo tipai: laipsniškas procesų tobulinimas, radikalus procesų tobulinimas ir procesų kontrolė. Šių tobulinimo tipų pagrįstumas leidžia identifikuoti jų teikiamas naudas, taikymo sritis bei metodologijas leidžiančias efektyviai pasiekti norimų rezultatų procesų tobulinimo srityje.

3. Tyrimo rezultatai įrodė Lean metodų bei tobulinimo tipų sąsajų egzistavimą. Nustatyti ryšiai tarp procesų tobulinimo tipų, bei Lean metodų atveria galimybes organizacijoms tiksliau ir efektyviau valdyti procesų tobulinimą, derinant tarpusavyje susijusius Lean įrankius bei tikslingai juos skatinti siekiant tam tikro intensyvumo pokyčių, procesų valdymo veikloje.

4. Surinktų duomenų analizė parodė jog, Laipsniškas procesų tobulinimo tipas turi reikšmingus ryšius su šiais Lean metodais: JIT, kokybės užtikrinimas, komandinis tobulinimas problemų sprendimo valdymas bei tiesioginis problemų monitoringas. Tai savo ruožtu reiškia, kad taikymas tokių Lean įrankių kaip: kaizen komandos, kaizen workshopai, visuotinė tobulinimo sistema, žuvies kaulo metodas, 5 kodėl, gemba bei pareto diagrama, stipriai skatina laipsnišką procesų tobulinimą. O tai savo ruožtu organizacijoms yra itin svarbu siekiant išnaudoti inovacijų ekonominius privalumus, integruoti žmones bei sistemas į procesų visumą, efektyviau šalinti švaistymus bei užsitikrinti konkurencinį pranašumą.

5. Iš procesų kontrolės perspektyvos nustatyti ne mažiau reikšmingi ryšiai tarp procesų kontrolės bei JIT, kokybės užtikrinimo, komandinio tobulinimo, vizualinės kontrolės sistemos, problemų sprendimų valdymo bei tiesioginio problemų monitoringo. Tad siekiant tobulesnės procesų kokybės kontrolės yra svarbu skirti dėmesį tokiems Lean įrankiams kaip: takto laikas, OEE, JIT, Jidoka, kokybės integravimas į darbo procesus, kaizen workshopai, procesų vadovai-valdytojai, darbuotojų ugdymas, visuotinė tobulinimo sistema, žuvies kaulo metodas, 5 kodėl, gantt chart bei gemba. Šių Lean metodų

skatinimas, organizacijai užtikrintų ekonominę naudą, gaunamą iš gamybinių pokyčių ir produkto bei kokybės kintamumo bei nepastovumo sumažėjimo (Hamilton ir Lesperance 1995), pagerintų darbo grafiko laikymąsi, pagerintų kokybės nuoseklumą ir gamybinių sąnaudų sumažėjimą.

6. Nepaisant to, jog mokslinėje literatūroje, Lean principai yra pagrinde siejami tik su procesų kontrole bei laipsnišku procesų tobulinimo tipu, šis tyrimas atskleidė, jog egzistuoja ryšiai tarp kaikurių Lean metodų ir radikalaus procesų tobulinimo. Tokie Lean metodai kaip: problemų sprendimo valdymas, tiesioginis problemų monitoringas bei komandinis tobulinimas turi tarpusavio ryšius su radikaliu procesų tobulinimu, tai yra reikšminga tuom, kad taikant tokius Lean įrankius kaip: kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus, kaizen komandos, kaizen workshopai, darbuotojų ugdymas, žuvies kaulo metodas, 5kodėl, gamba bei pareto diagrama, galima pasiekti geresnių rezultatų vykdant radikalius procesų tobulinimus. Tai savo ruožtu reikštų greitesnę inovacijų priėmimą, geresnę funkcionalumą ir kitas radikalaus procesų tobulinimo būdo teikiamas naudas. Taip pat, šis atradimas yra svarbus tuom, kad suteikia pagrindą tolimesniems tyrinėjimams analizuojant ryšius tarp radikalaus procesų tobulinimo bei Lean praktikų.

Rekomendacijos

Atlikus tyrimą bei mokslinės literatūros analizę, galima pateikti šias rekomendacijas:

1. Procesų tobulinimas yra itin svarbi veikla siekiant išlaikyti konkurencinį pranašumą bei efektyvius veiklos procesus, bet kokiai įmonei. Tad siekiant šių tikslų rekomenduojama aktyviai analizuoti procesus bei inicijuoti jų tobulinimą pasitelkiant atitinkamas metodologijas bei į šį procesą įtraukiant visus organizacijos darbuotojus.

2. Įmonėms siekiančioms laipsniško procesų tobulinimo, rekomenduojama daugiau dėmesio skirti tokiems Lean metodams kaip: JIT, kokybės užtikrinimas, komandinis tobulinimas, problemų sprendimo valdymas bei tiesioginis problemų monitoringas.

3. Įmonėms siekiančioms efektyvesnės procesų kontrolės, rekomenduojama susitelkti į tokių Lean metodų diegimą kaip: JIT, kokybės užtikrinimas, komandinis tobulinimas, vizualinė kontrolės sistema, problemų sprendimų valdymas bei tiesioginis problemų monitoringas.

4. Siekiant įgyvendinti radikalų procesų tobulinimą, derėtų skirti pakankamai dėmesio komandiniam tobulinimui, tiesioginiam problemų monitoringui ir ypatingai, problemų sprendimo valdymui, kadangi šie trys Lean metodai pasižymi tiesioginiu ryšiu su radikaliu procesų tobulinimo tipu.

LITERATŪRA

- Al-jawazneh B.E., (2015) The Internal Lean Dimensions Impact on the Manufacturing Based Product Quality of Food Processing Companies in Jordan. *Journal of Management Research* ISSN 1941-899X 2015, Vol. 7, No. 4
- Albert, M. (2004) Setup reduction: at the heart of Lean manufacturing [žiūrėta 2017.11.25]. Prieiga per internetą: <https://www.mmsonline.com/articles/setup-reduction-at-the-heart-of-lean-manufacturing>
- Antony, J., Balbontin, A., Taner, T. (2000) Key ingredients for the effective implementation of statistical process control, *Work Study*, Vol. 49 Issue: 6, pp.242-247, <https://doi.org/10.1108/00438020010343417>
- Armistead, C. (1990) Service operations strategy: framework for matching the service operations task and the service delivery system, *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 1, No. 2, pp.6–16.
- Assad, A. (2017) The disadvantages & advantages of BPR [žiūrėta 2017.11.23]. Prieiga per internetą: <https://bizfluent.com/info-8518504-disadvantages-advantages-bpr.html>
- Bartholomew C. (2012) Principles to improve your business. [žiūrėta 2017.11.23]. Prieiga per internetą: <http://revenueconsultant.com/2012/10/03/dmaic-principles-to-improve-your-business>
- Belekoukias, I., Garza-Reyes, J.A., Kumar, V. (2014). The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organisations. *International Journal of Production Research*, Vol. 52, No. 18, p. 5346 – 5366.
- Belekoukias, I., Garza-Reyes, J.A., Kumar, V. (2014). The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organisations. *International Journal of Production Research*, Vol. 52, No. 18, p. 5346 – 5366.
- Benner M.J ir Tushman M.L (2003) Exploitation . exploration and process management: the productivity dilemma revisited. *Academy of Management Review* 2003, Vol. 28, No. 2, 238-256.
- Bhasin, S., and P. Burcher. 2006. Lean Viewed as a Philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management* 17 (1): 56–72.
- Čekanavičius V., Murauskas G. (2002) *Statistika ir jos taikymai 2*. Vilnius.
- Čekanavičius, V., Murauskas, G. (2000). *Statistika ir jos taikymai, I knyga*. Vilnius: TEV.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques*, Third Edition, New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Cole, R.E., (2001). From continuous improvement to continuous innovation. *Quality Management Journal* 8 (4), 7–21.
- Collins, S.R. ir Schmenner W.R. 2005. Understanding persistently variable performance in plants. *Journal of Operations Management*.

- Dong, Y., Carter, C. ir Dresner, M. (2001) JIT purchasing and performance: An explanatory analysis of buyer and supplier perspectives. *Journal of operations management*, 19(4), 471-483. doi: 10.1016/S0272-6963(00)00066-8
- Doroškevičius, E. (2012) „Lean“ Lietuvoje sėkmingai diegia per 20 įmonių [žiūrėta 2017-11-26]. Prieiga per internetą: <https://laikrastis.vz.lt/index.php?act=mprasa&sub=article&id=61931>
- Edgar, T.F. (2004) Computers & Chemical Engineering Volume 29, Issue 1, 15 December 2004, Pages 41-49
- G. T. S. Ho, H. C. W. Lau, C. K. M. Lee, ir A. W. H. Ip. (2005). An Intelligent Forward Quality Enhancement System to Achieve Product Customization. *Industrial Management and Data Systems* 105 (3): 384–406.
- Gershon M. (2010) Choosing Which Process Improvement Methodology to Implement. *The Journal of Applied Business and Economics*; Thunder Bay Vol. 10, Iss. 5, (Mar 2010): 61-69.
- Greenwood, R., Hinings, C.R., (1996). Understanding radical organizational change: bringing together the old and the new institutionalism. *Acad. Manag. Rev.* 219 (43), 1022–1054.
- Hackman, J. R., ir Wageman, R. (1995). Total quality management: Empirical, conceptual, and practical issues. *Administrative Science Quarterly*, 40: 309-342.
- Hamilton, D.C. ir Lesperance, M.L. (1995) A Comparison of Methods for Univariate and Multivariate Acceptance Sampling by Variables. *Technometrics* 37:3, pages 329-339.
- Harry, M. J. Ir Schroeder, R. (2000). Six Sigma: The break-through management strategy revolutionizing the world's top corporations. New York: Currency.
- Heizer, J., Render, B., (2008). Operations Management, 8th ed.. Prentice Hall, New Jersey, JAV.
- Hoare, P. A. (1978), The benefits of automatic process control. *International Journal of Dairy Technology*, 31: 217–219. doi:10.1111/j.1471-0307.1978.tb02141.x
- Ittner, C.D., Larcker, D.F., (1997). The performance effects of process management techniques. *Manag. Sci.* 43 (4), 522–534.
- Jasti, N.V.K., ir Rambabu Kodali, R., (2015) Lean production: literature review and trends, *International Journal of Production Research*, 53:3, 867-885, DOI: 10.1080/00207543.2014.937508
- Katombe, M ir Munapo, E. (2016). The quest for process operations variability reduction in manufacturing firms in South Africa. *South African Journal of Economic and Management Sciences* , 19(3), 448-466. <https://dx.doi.org/10.17159/2222-3436/2016/v19n3a10>
- Khopkar, T. (2012) Competitive advantage from process innovation [žiūrėta 2017.11.24]. Prieiga per internetą: https://prezi.com/h_gvkl3uvcyv/competitive-advantage-from-process-innovation/
- Kimberling, R. (2012) Five reasons why business process reengineering should happen before your ERP implementation, [žiūrėta 2017.11.24]

- Krafcik, J.F., (1988). The triumph of the lean production system. *Sloan Management Review* (Fall) 41–52.
- Krause, D. R. (1997), Supplier Development: Current Practices and Outcomes. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 33: 12–19. doi:10.1111/j.1745-493X.1997.tb00287.x
- Lau, H. C. W., B. Jiang, F. T. S. Chan, ir R. W. L. Ip. (2002). An Innovative Scheme for Product and Process Design. *Journal of Materials Processing Technology* 123 (1): 85–92.
- Lee, K.T., Chuah, K.B. (2001),"A SUPER methodology for business process improvement - An industrial case study in Hong Kong/China", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 Iss 5/6 pp. 687 - 706
- Liker, J. K. 1996. *Becoming Lean*. New York: Free Press.
- Macdonald, J. (1995), "Together TQM and BPR are winners", *TQM Magazine*, Vol. 7 No. 3, pp. 21-5.
- Martišius, S.A., Kėdaitis, V. (2004). *Statistika 2. Statistikos išvados ir sprendimai*. Vilnius: VU leidykla.
- Miller S.M. ir Bereiter S.R. (1987) *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* Volume 3, Issue 3, 1987, Pages 311-317
- Miller, D., Friesen, P.H., (1982). Structural change and performance: quantum versus piecemeal-incremental approaches. *Acad. Manag. J.* 25 (4), 867–892.
- Miller, D., Friesen, P.H., (1982). Structural change and performance: quantum versus piecemeal-incremental approaches. *Acad. Manag. J.* 25 (4), 867–892.
- Monczka, R.M., Trent, R.J ir Callahan, T.J. (1993) Supply Base Strategies to Maximize Supplier Performance. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 23(4): p. 42 - 54.
- N.V.K. Jastia & R. Kodali, (2014). Lean production: literature review and trends, *International Journal of Production Research*, 53:3, 867-885
- Ng S.C.H., Rungtusanatham J.M., Zhao X., Lee T.S. (2015) Examining process management via the lens of exploitation and exploration: Reconceptualization and scale development. *Int. J. Production Economics* 163 (2015) 1–15
- Okpala, C.C., Onyekachi, E. (2016) Benefits and challenges of total productive maintenance implementation. *International Journal of Advanced Engineering Technology* E-ISSN 0976-3945
- Paper, D. A (1999) Comparison of Business Process Improvement Approaches between US and Japanese Firms: A Model Application, *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences – 1999*
- Peng, D.X., Schroeder, R.G., Shah, R., 2008. Linking routines to operations capabilities: a new perspective. *J. Oper. Manag.* 26 (6), 730–748.
- Phanny, I. (2009) Guideline for Interpreting Correlation Coefficient <https://www.slideshare.net/phannithrupp/guideline-for-interpreting-correlation-coefficient>

- Povey B., (1998), "The development of a best practice business process improvement methodology", *Benchmarking for Quality Management & Technology*, Vol. 5 Iss 1 pp. 27 – 44
- Prieiga per internetą [žiūrėta 2017.11.19] <http://www.businessdictionary.com/definition/process-control.html>
- Prieiga per internetą [žiūrėta 2017.11.20]. <http://leanprojektai.lt/lean-terminu-zodynas/>
- Prieiga per internetą [žiūrėta 2017.11.24] <https://thelawdictionary.org/radical-process-improvement-rpi/>
- Prieiga per internetą [žiūrėta 2017.11.24] <http://kfknowledgebank.kaplan.co.uk/KFKB/Wiki%20Pages/Business%20Process%20Re-engineering%20%28BPR%29.aspx>
- Prieiga per internetą [žiūrėta 2017.11.24] <http://www.businessdictionary.com/definition/radical-process-improvement-RPI.html>
- Pukėnas, K. (2009). *Kokybinių duomenų analizė SPSS programa: mokomoji knyga*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija. [img alt="ISBN logo" data-bbox="365 368 385 385"/>
- R.E. Armstrong (1977). An overview of advanced process control in welding within ERDA. *Society of Manufacturing Engineers Meeting*, Los Angeles, California, . March 15, 1977.
- Rouse, M. (2013) Business process improvement (BPI) [žiūrėta 2017.12.14] Prieiga per internetą: <http://searchcio.techtarget.com/definition/business-process-improvement-BPI>
- Shah, R., ir Ward, P.T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785-805.
- Sim, K.L. (2001) "An empirical examination of successive incremental improvement techniques and investment in manufacturing technology", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 Issue: 3, pp.373-399, <https://doi.org/10.1108/01443570110364696>
- Smitri C. (2017) Forms of Business Process Improvements: Incremental and Innovation [žiūrėta 2017.11.23]. Prieiga per internetą: <http://www.yourarticlelibrary.com/business/forms-of-business-process-improvements-incremental-and-innovation/21141>
- SPSS pagalba, (2013) [žiūrėta 2017.12.10], prieiga per internetą: <http://spsspagalba.lt/uncategorized/koreliacija-spss>
- Sturdevant, D. (2014) (Still) learning from Toyota. [žiūrėta 2017.11.25] Prieiga per internetą: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/still-learning-from-toyota>
- Syed, F. (2009) Employee Involvement: Its Magical Benefits [žiūrėta 2017.11.25] Prieiga per internetą: <https://totalqualitymanagement.wordpress.com/2009/05/21/employee-involvement-its-magical-benefits/>

- T.I. Savolainen, T.I. (1999) Cycles of continuous improvement: Realizing competitive advantages through quality, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 19 Issue: 11, pp.1203-1222, <https://doi.org/10.1108/01443579910291096>
- Tersine, R. J., ir J. G. Wacker. (2000). Customer-aligned Inventory Strategies: Agility Maxims. *International Journal of Agile Management Systems* 2 (2): 114–120.
- Vilkas, M., Vaitkevicius, S. (2012). Institutional Isomorphism Or Search For Efficiency? Motives of Implementation of ISO 9000 Standards in Lithuania. *Economics and management*, 17(4), p. 1613 – 1619.
- Womack, J. P., and D. T. Jones. 1994. “From Lean Production to the Lean Enterprise.” *Harvard Business Review* 72 (2): 93–103.
- Womack, J.P. and Jones, D.T. (1996), *Lean Thinking*, Simon and Schuster, New York, NY.
- Yang, T., Hsieh, C.H. Ir Cheng, B.Y. (2011) Lean-pull strategy in a re-entrant manufacturing environment: a pilot study for TFT-LCD array manufacturing, *International Journal of Production Research*, 49:6, 1511-1529, DOI: 10.1080/00207540903567333
- Yin, J.Z. (1994) Managing process innovation through incremental improvements: Empirical evidence in the petroleum refining industry, *Technological Forecasting and Social Change* Volume 47, Issue 3, November 1994, Pages 265-276, [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(94\)90068-X](https://doi.org/10.1016/0040-1625(94)90068-X)
- Young, K.D., Kumar, V. ir Kumar, U. (2013) Relationship between quality management practices and innovation, *Journal of Operations Management*, 30:296-315.
- Zinkevičiūtė, V., Vasiliauskas, A., (2013) *Gamybos logistika Gamybos vadyba*, Klaipėda.

PRIEDAI

Lean sistemų diegimo motyvai ir pasekmės (papildyta)

Gerbiamas Respondente,

Šiuo metu atliekamas tyrimas, kurio tikslas išsiaiškinti pagrindinius Lean sistemų diegimo motyvus ir pasekmes Lietuvos įmonėse.

Šio tyrimo rezultatai padės parengti rekomendacijas įmonėms dėl efektyvesnio Lean metodų ir jų įrankių taikymo bei diegimo.

Jums pateikta anketa yra anoniminė ir konfidenciali, atsakymai bus naudojami mokslinei analizei rengti. Visi duomenys bus pateikiami apibendrinta forma, kurioje nebus galima identifikuoti konkrečios tyrimo dalyvavusios organizacijos.

Labai prašome atsakyti į Jums pateiktus klausimus. Pasirinktą Jums priimtinausią atsakymo variantą pažymėkite prie varianto esantį rutuliuką, pasirinkę variantą „Kita“, laukelyje ____ įrašykite savo atsakymą, vertinimą, pastebėjimą, Jums labiausiai tinkančią skaičiaus reikšmę pažymėkite.

Iš anksto dėkojame savo atsakymais paremiant Lietuvos kokybės vadybos mokslo plėtrą.

Šioje apklausoje yra 22 klausimai.

Lean sistemų diegimo motyvai ir pasekmės įmonėms Lietuvoje

1. [] Kokios yra Jūsų pareigos įmonėje? *

Pasirinkite vieną iš atsakymų:

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

- Įmonės vadovas
- Kokybės vadovas
- Gamybos vadovas
- Finansų vadovas
- Personalo vadovas
- Kitos parinktys

2. [] Kiek metų veikia įmonė? *

Pasirinkite vieną iš atsakymų:

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

- Mažiau nei 5 metus
- 5-10 metų
- 11-15 metų
- Daugiau nei 15 metų

3. [] Kiek darbuotojų dirba įmonėje? *

Pasirinkite vieną iš atsakymų:

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

- Iki 10 darbuotojų
- Nuo 11 iki 50 darbuotojų
- Nuo 51 iki 250 darbuotojų
- Virš 250 darbuotojų

4. [] Kiek laiko Lean metodai/įrankiai yra taikomi įmonėje? *

Pasirinkite vieną iš atsakymų:

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

- Mažiau nei metus
- 1-2 metus
- 3-5 metus
- Daugiau nei 5 metus

5. [] Koks įmonės kapitalas? *

Pasirinkite vieną iš atsakymų:

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

- Lietuviškas
- Užsienio
- Dalis – lietuviškas, dalis - užsienio

6. Jei užsienio, tai kokios valstybės?

Į šį klausimą atsakinėkite tik tada, jeigu:

Atsakymas buvo '• Užsienio' arba '• Dalis – lietuviškas, dalis - užsienio' klausime '5 [A5]' (Koks įmonės kapitalas?)

Įrašykite savo atsakymą čia:

7. Ar jūsų įmonėje yra sertifikuota kokybės sistema atitinkanti ISO 9000 serijos standartus? *

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

- Taip
- Ne

8. Kokia yra Jūsų įmonės veiklos specifika? *

Pasirinkite vieną iš atsakymų:

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

- Žemės ūkis, miškininkystė ir žuvininkystė
- Kasyba ir karjerų eksploatavimas
- Apdirbamoji gamyba bei kita pramonė
- Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas
- Vandens tiekimas, nuotekų valymas, atliekų tvarkymas ir regeneravimas
- Didmeninė ir mažmeninė prekyba
- Variklinių transporto priemonių ir motociklų remontas
- Transportas ir saugojimas
- Apgyvadinimo ir maitinimo paslaugų veikla
- Namų ūkių, samdančių darbininkus, veikla
- Informacija ir ryšiai
- Finansinė ir draudimo veikla
- Nekilnojamo turto operacijos
- Profesinė, mokslinė ir techninė veikla
- Administravimo ir aptarnavimo veikla
- Viešasis valdymas ir gynyba
- Privalomasis socialinis draudimas
- Švietimas
- Žmonių sveikatos priežiūra ir socialinis darbas
- Meninė, pramoginė ir poilsio organizavimo veikla
- Kitos parinktys

9. Kas taiko Lean metodus Jūsų įmonėje? *

Pasirinkite vieną iš atsakymų:

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

- Atskiri darbuotojai, besidomintys Lean metodais
- Darbuotojų grupės visoje organizacijoje
- Dauguma organizacijos darbuotojų

10. Kokių lygių darbuotojai Jūsų įmonėje dažniausiai taiko Lean metodus? *

Pasirinkite vieną iš atsakymų:

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

- Vadovai (pavyzdžiui, įmonės, padalinių, skyrių)

	neigiamas	neigiamas	neutralus	teigiamas	teigiamas	atsakyti	nelėmė	Nelėmė	nelėmė	Lėmė	lėmė	atsakyti
Prekių/paslaugų kokybė	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Defektingumo lygis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kokybės kontrolės lygis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuostoliai, susiję su bloga kokybe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Darbų perdarymo lygis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Klaidų aptikimas ir jų prevencija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. **Zemiau lentelėje yra pateikiami tam tikri lankstumo veiksniai. Įvertinkite kiekvieną iš veiksnių dviem aspektais: kaip pasikeitė taikant Lean metodus bei kiek lėmė Jūsų apsisprendimą įsidięgti Lean. Vertindami, kaip pasikeitė kiekvienas iš nurodytų veiksnių taikant Lean metodus, skalėje nuo „1“ iki „5“ pažymėkite Jums labiausiai tinkantį atsakymą, kai „1“ reiškia, jog „Poveikis labiau neigiamas“ šiam veiksniai, o „5“ – jog „Poveikis labiau teigiamas“. Antroje lentelės dalyje, įvertinkite, kiek kiekvienas iš veiksnių lėmė Jūsų apsisprendimą įsidięgti Lean, skalėje nuo „1“ iki „5“ pažymėkite Jums labiausiai tinkantį atsakymą, kai „1“ reiškia, kad „Visai nelėmė“, o „5“ – jog „Labai lėmė“.**

Kaip pasikeitė taikant Lean metodus?

Kiek

lėmė Jūsų apsisprendimą įsidięgti Lean?

*

Parinkite po vieną atsakymą kiekvienam teiginiui:

	Poveikis labiau neigiamas	Poveikis neigiamas	Poveikis neutralus	Poveikis labiau teigiamas	Poveikis teigiamas	Visai nelėmė	Nelėmė	Nei lėmė nei nelėmė	Lėmė	Labai lėmė
Produktų ar paslaugų asmeninio pritaikymo vartotojų poreikiams gebėjimai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Didelių produktų ar paslaugų įvairovės valdymo gebėjimai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Naujų produktų ar paslaugų pristatymo rinkai greitis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. **Zemiau lentelėje yra pateikiami tam tikri su tiekėjais susiję veiksniai. Įvertinkite kiekvieną iš veiksnių dviem aspektais: kaip pasikeitė taikant Lean metodus bei kiek lėmė Jūsų apsisprendimą įsidięgti Lean. Vertindami, kaip pasikeitė kiekvienas iš nurodytų veiksnių taikant Lean metodus, skalėje nuo „1“ iki „5“ pažymėkite Jums labiausiai tinkantį atsakymą, kai „1“ reiškia, jog „Poveikis labiau neigiamas“ šiam veiksniai, o „5“ – jog „Poveikis labiau teigiamas“. Antroje lentelės dalyje, įvertinkite, kiek kiekvienas iš veiksnių lėmė Jūsų apsisprendimą**

priėmimas													
Problemų sprendimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organizacijos veiklos tobulinimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Darbuotojų įsitraukimas į nuolatinį organizacijos tobulinimą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Darbuotojų įsipareigojimas siekti bendrų organizacijos tikslų	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Darbuotojų pasitenkinimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Darbuotojų kompetencija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Įmonės įvaizdis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organizacijos patikimumas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Klientų pasitenkinimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Konkurencinė pozicija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Įmonės galimybės įsiliesti į pažangesnes rinkas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bendradarbiavimas su partneriais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galimybė laimėti viešus/privačius konkursus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. **Jeigu buvo kitokių priežasčių, lėmusių Jūsų sprendimą įgyvendinti Lean sistemas, jas galite įvardinti žemiau.**

Įrašykite savo atsakymą čia:

22. **Kiek esate patenkinti Lean sistemų įdiegimu Jūsų organizacijoje? Įvertinkite 5 balų skalėje, kur 1 - „visiškai nepatenkinti“, 5 - „labai patenkinti“.** *

Parinkite po vieną atsakymą kiekvienam teiginiui:

Kiek esate patenkinti Lean sistemų įdiegimu Jūsų organizacijoje? 1 2 3 4 5
 Ačiū už Jūsų bendradarbiavimą.

Įvesti apklausos rezultatus
 Ačiū, kad dalyvaujate apklausoje.