



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

**„Lean“ koncepcijos taikymas informacinių technologijų  
projektų valdyme**

Baigiamasis magistro projektas

---

**Tautvydas Daunoravičius**

Projekto autorius

**Doc. Dr. Ramunė Čiarnienė**

Vadovė

---

**Kaunas, 2024**



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

# **„Lean“ koncepcijos taikymas informacinių technologijų projektų valdyme**

Baigiamasis magistro projektas

Inovacijų valdymas ir antreprenerystė (6211LX031)

---

**Tautvydas Daunoravičius**

Projekto autorius

**Doc. Dr. Ramunė Čiarnienė**

Vadovė

**Doc. Dr. Rasa Lalienė**

Recenzentė

---

**Kaunas, 2024**



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Tautvydas Daunoravičius

## **„Lean“ koncepcijos taikymas informacinių technologijų projektų valdyme**

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Tautvydas Daunoravičius

*Patvirtinta elektroniniu būdu*

Daunoravičius, Tautvydas. „Lean“ koncepcijos taikymas informacinių technologijų projektų valdyme. Magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Ramunė Čiarnienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Vadyba, Verslas ir viešoji vadyba.

Reikšminiai žodžiai: „Lean“, informacinių technologijų projektai, „Lean“ privalumai, „Lean“ barjerai

Kaunas, 2024. 64 p.

## Santrauka

Informacinių technologijų sektorius, kuris susiduria su nuolat kintančiomis rinkos sąlygomis ir didėjančia konkurencija, užima vis didesnę dalį pasaulinėje ekonomikoje. Įmonės yra priverstos nuolat ieškoti būdų kaip gerinti efektyvumą bei gerinti paslaugų ir produktų kokybę, kad neprarastų savo pozicijos rinkoje. Informacinių technologijų projektai tapo kritiškai svarbus verslo ir technologijų plėtrai, todėl šių projektų valdymas tampa vienas iš svarbiausių veiksnių. Pastebima, kad informacinių technologijų projektai dažnai susiduria su biudžeto ar paskirto termino viršijimu. Nors informacinių technologijų sektoriuje yra naudojamos įvairios populiarios metodologijos, kuriomis bandoma spręsti šias problemas, tačiau vis dar stokojama empirinių žinių kokios yra galimybės taikyti „Lean“ koncepciją informacinių technologijų projektų valdyme. Todėl šio **darbo tikslas** yra remiantis moksline literatūra ir empirinio tyrimo rezultatais atskleisti „Lean“ koncepcijos taikymo galimybes informacinių technologijų projektų valdyme.

### Uždaviniai:

1. Pagrįsti „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme problematiką.
2. Išanalizuoti „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme teorinius sprendimus.
3. Pagrįsti „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme tyrimo metodologiją.
4. Remiantis empirinio tyrimo rezultatais pasiūlyti sprendimus „Lean“ koncepcijos taikymui informacinių technologijų projektų valdyme.

**Tyrimo objektas** – „Lean“ koncepcijos taikymas informacinių technologijų projektų valdyme.

**Darbo metodai:** mokslinės literatūros analizė, pusiau struktūruotas interviu, kokybinė turinio analizė.

**Pagrindiniai rezultatai:** mokslinės literatūros analizės metu pastebėta, kad „Lean“ pradėta taikyti dėl išteklių, pinigų ir techninės darbo jėgos stygiaus. „Lean“ koncepcija yra daugialypė, kuri turi penkis pagrindinius principus: vertė, vertės srautas, tėkmė, traukimas ir tobulinimas. Ilgainiui „Lean“ koncepcija buvo pradėta naudoti ir kituose sektoriuose, o ne tik gamyboje. „Lean“ koncepcija yra sistemingai adaptuojama atsižvelgiant į kiekvieno sektoriaus ekosistemą. Tai reiškia, kad ir „Lean“ įrankiai gali būti pritaikyti šiek tiek kitaip nei gamyboje. Verta pabrėžti, kad „Lean“ skatina iteratyvų informacinių technologijų projektų valdymą per pasikartojančius „planuok – daryk – tikrink – veik“ ciklus. Identifikuoti „Lean“ taikymo informacinių technologijų projektų valdyme privalumai: lankstumas ir gebėjimas prisitaikyti, nuolatinis tobulėjimas, į klientus orientuotas dėmesys, efektyvus vertės kūrimas ir srautas, komandų įgalinimas ir bendradarbiavimo stiprinimas, strateginis suderinamumas ir geriausi projekto rezultatai, švaistymo mažinimas, o barjerai: nepakankamas

klientų poreikių išsiaiškinimas, besikeičiantys projekto reikalavimai, efektyvaus darbo srauto ir skaidrumo užtikrinimo iššūkiai, pasipriešinimas pokyčiams, kultūrinės ir struktūrinės kliūtys, nepakankama komunikacija, lyderystės ir įsipareigojimo stilius, kompetencijų trūkumas.

Atliktas empirinis tyrimas parodė, kad yra specifiniai privalumai ir barjerai taikant „Lean“, specifinės priežastys kodėl pradedama naudoti „Lean“, praktinės gairės, kaip įveikti šiuos barjerus ir specifiniai naudotini „Lean“ įrankiai IT projektų valdyme. Įmonės pradeda naudoti „Lean“ dėl klientų norų ir vadovų sprendimo, kurie siekia didesnio skaidrumo, standartizacijos, išlaidų sumažinimo, greitesnių sprendimų ir konkurencinio pranašumo. Galima teigti, kad tam tikri privalumai turi sąryšį su priežastimis, nes kylantys privalumai naudojant „Lean“ yra skaidrumas, lankstumas ir gebėjimas prisitaikyti, nuolatinis tobulėjimas, stiprėjantis bendradarbiavimas ir komandų įgalinimas, efektyvus vertės kūrimas ir srautas, į klientus orientuotas dėmesys, pajėgumų planavimas, švaistymo mažinimas, nuspėjamumas. „Lean“ barjerai, kurie gali trukdyti pilnai išnaudoti privalumus, yra pasipriešinimas pokyčiams, greičio iššūkiai, lyderystės ir įsipareigojimo stygius, kompetencijų stoka, senų technologijų iššūkiai, besikeičiantys reikalavimai, nepakankama komunikacija, standartizacijos iššūkiai, efektyvaus darbo srauto užtikrinimo iššūkiai, nepakankamas klientų poreikių išsiaiškinimas, kultūrinės ir struktūrinės kliūtys. Įveikti barjerus galima taikant praktines gaires, kurios apima: išbandymo periodą, vadovų pastangas, įgyvendinimo aiškumą, komunikacijos efektyvumą, ekspertų mentorystę, darbuotojų įsitraukimą, tinkamą laiką, etapinį integravimą ir tinkamą mąstymą. Dažniausiai naudojami „Lean“ įrankiai informacinių technologijų projektų valdyme yra „Kanban“ lentos, „PDCA“ ciklai, vertės srauto žemėlapiai ir procesų diagramos, „Kaizen“ įvykiai, „5-Whys“, „Fishbone“, „A3“, „Gemba walk“, „5S“.

**Darbą sudaro** įvadas, mokslinės literatūros analizė, tyrimo metodologija, empirinio tyrimo rezultatų analizė, išvados, naudotos literatūros sąrašas ir priedai. Darbo apimtis – 64 puslapiai be priedų, įskaitant 18 lentelių ir 11 paveikslus. Literatūros sąrašą sudaro 69 šaltinių. Pateiktas 1 priedas.

Daunoravičius, Tautvydas. Applying the Lean Concept in Information Technology Project Management. Master's Final Degree Project / supervisor assoc. prof. dr. Ramunė Čiarnienė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Management, Business and Public Management.

Keywords: Lean, information technology projects, advantages of Lean, barriers of Lean.

Kaunas, 2024. 64 p.

### Summary

The information technology sector, which faces constantly changing market conditions and increasing competition, has an increasing share in the global economy. Companies are forced to continually look for ways to improve efficiency and enhance the quality of services and products to maintain their market position. Information technology projects has become critically important for business and technology development, making management of these projects one of the most crucial factors. It is noted that information technology projects often encounter budget overruns or exceed allocated timelines. Although various popular methodologies are used in the information technology sector to address these issues, there is still a lack of empirical knowledge on the possibilities of applying the Lean concept in the information technology project management. Therefore, the **aim** of this work is to reveal the possibilities of applying the Lean concept in the information technology project management based on scientific literature and empirical research results.

#### Tasks:

1. Justify the application of the Lean concept to the information technology project management.
2. Analyze the theoretical solutions for applying the Lean concept in the information technology project management.
3. Justify the research methodology for applying the Lean concept in the information technology project management.
4. Based on the results of empirical research, propose solutions for the application of the Lean concept in the information technology project management.

The **object** of the study is the application of the Lean concept in information technology project management.

**Methods:** scientific literature analysis, semi-structured interviews, qualitative content analysis.

**Main Results:** during the analysis of scientific literature, it was observed that Lean began to be applied due to the shortage of resources, money and technical labor. The Lean concept is multifaceted and has five main principles: value, value stream, flow, pull, and perfection. Over time, the Lean concept started to be used in sectors other than just manufacturing. When applying Lean across various sectors, the concept is systematically adapted to each sector's ecosystem. This means that Lean tools can be slightly differently applied than in manufacturing. It is worth noting that Lean promotes iterative information technology project management through recurring plan-do-check-act cycles. Identified advantages of applying Lean in the information technology project management include: flexibility and adaptability, continuous improvement, customer-oriented focus, efficient value creation and flow, team empowerment and collaboration enhancement, strategic alignment and best project outcomes, waste reduction. Barriers include: insufficient clarification of customer needs,

changing project requirements, challenges in ensuring efficient workflow and transparency, resistance to change, cultural and structural obstacles, inadequate communication, lack of leadership and commitment, lack of competencies.

The empirical study conducted demonstrated that there are specific advantages and barriers to implementing Lean, specific reasons for beginning to use Lean, practical guidelines for overcoming these barriers, and specific Lean tools used in information technology project management. Companies start using Lean due to customer desires and managerial decisions aiming for greater transparency, standardization, cost reduction, faster decision-making, and competitive advantage. It is evident that certain benefits are related to the reasons, as the emerging advantages of using Lean include transparency, flexibility and adaptability, continuous improvement, strengthening collaboration and team empowerment, efficient value creation and flow, customer-focused attention, capacity planning, waste reduction, and predictability. Barriers to Lean that may hinder fully capitalizing on these benefits include resistance to change, speed challenges, lack of leadership and commitment, lack of competencies, challenges of old technologies, changing requirements, inadequate communication, standardization challenges, challenges in ensuring efficient workflow, insufficient understanding of customer needs, cultural and structural obstacles. Overcoming these barriers with practical guidelines involves a trial period, managerial efforts, clarity of implementation, effective communication, expert mentorship, employee engagement, proper timing, phased integration, and correct mindset. The most commonly used Lean tools in the information technology project management are Kanban boards, PDCA cycles, value stream maps and process diagrams, Kaizen events, 5-Whys, Fishbone, A3, Gemba walk, and 5S.

The thesis **consists** of an introduction, analysis of scientific literature, research methodology, analysis of the results of the empirical study, conclusions, list of used literature and appendices. The thesis consists of 64 pages excluding appendices, including 18 tables and 11 figures. The list of references includes 69 sources. There is 1 appendix

## Turinys

Lentelių sąrašas .....	8
Paveikslų sąrašas .....	9
Įvadas.....	10
<b>1. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme problematika</b>	<b>12</b>
<b>2. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme teoriniai sprendimai.....</b>	<b>18</b>
2.1. „Lean“ koncepcija ir raida.....	18
2.2. „Lean“ koncepcijos pagrindiniai įrankiai.....	22
2.3. „Lean“ koncepcijos integracija ir poveikis informacinių technologijų projektų valdyme.....	27
2.4. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme privalumai .....	35
2.5. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme barjerai .....	36
2.6. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme teorinis modelis..	38
<b>3. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme tyrimo metodologija.....</b>	<b>39</b>
<b>4. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme tyrimo rezultatai ir diskusija .....</b>	<b>43</b>
4.1. „Lean“ koncepcijos taikymo galimybės informacinių technologijų projektų valdyme tyrimo duomenų analizė.....	43
4.2. Tyrimo rezultatų aptarimas ir diskusija.....	52
<b>Išvados .....</b>	<b>56</b>
<b>Literatūros sąrašas .....</b>	<b>58</b>
<b>Informacijos šaltinių sąrašas .....</b>	<b>64</b>
<b>Priedai.....</b>	<b>65</b>
1 priedas.....	65



## Lentelių sąrašas

<b>1 lentelė.</b> Interneto istorija ir plėtra (sudaryta pagal Internet World Stats, 2024).....	12
<b>2 lentelė.</b> Informacinių technologijų (IT) išlaidos pasaulyje įrenginiams, įskaitant asmeninius ir planšetinius kompiuterius, mobiliuosius telefonus, spausdintuvus, duomenų centrų sistemas, įmonių programinę įrangą ir ryšių paslaugas 2017–2023 m. (sudaryta pagal Statista Search Department, 2023a).....	13
<b>3 lentelė.</b> „Lean“ koncepcijos apibrėžimai (sudaryta pagal Sinha ir Matharu, 2019).....	18
<b>4 lentelė.</b> „Lean“ septyni švaistymų tipai.....	19
<b>5 lentelė.</b> „DMAIC“ ir „DMADV“ santykis.....	26
<b>6 lentelė.</b> Skirtumai tarp „Lean“ panaudojimo informacinėse technologijose ir gamyboje.....	28
<b>7 lentelė.</b> „Lean“ taisyklės, taikomos programinės įrangos kūrimui (Maguire, 2016). .....	31
<b>8 lentelė.</b> Įprastinio ir „Lean“ projektų valdymo panaudojimas. ....	35
<b>9 lentelė.</b> „Lean“ koncepcijos privalumai informacinių technologijų projektų valdyme.....	35
<b>10 lentelė.</b> „Lean“ koncepcijos barjerai informacinių technologijų projektų valdyme.....	36
<b>11 lentelė.</b> Demografiniai respondentų duomenys (sudaryta autoriaus remiantis empirinio tyrimo duomenimis).....	40
<b>12 lentelė.</b> „Lean“ diegimo priežasčių subkategorijos ir įrodantys teiginiai.....	43
<b>13 lentelė.</b> „Lean“ diegimo praktinių gairių subkategorijos ir įrodantys teiginiai.....	44
<b>14 lentelė.</b> „Lean“ privalumų subkategorijos ir įrodantys teiginiai.....	46
<b>15 lentelė.</b> „Lean“ barjerų subkategorijos ir įrodantys teiginiai.....	49
<b>16 lentelė.</b> „Lean“ įrankiai subkategorijos ir įrodantys teiginiai.....	51
<b>17 lentelė.</b> „Lean“ taikymo privalumų palyginimas pagal mokslinę literatūrą ir empirinį tyrimą ...	52
<b>18 lentelė.</b> „Lean“ taikymo barjerų palyginimas pagal mokslinę literatūrą ir empirinį tyrimą.....	53

## Paveikslų sąrašas

<b>1 pav.</b> IT projektų sąnaudų ir grafiko viršijimas priklausomai nuo sektoriaus (sudaryta pagal Balka et al., 2022) .....	14
<b>2 pav.</b> Programinės įrangos generuojamos pajamos pasaulyje (sudaryta pagal Statista Search Department, 2023b) .....	15
<b>3 pav.</b> „Lean IT Thinking“ trys šaltiniai ir susijusios pagrindinės temos, nurodant panašumus ir skirtumus .....	29
<b>4 pav.</b> Projektų valdymo trikampis arba trigubų apribojimų modelis.....	34
<b>5 pav.</b> Konceptualus teorinis „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme modelis.....	38
<b>6 pav.</b> Empirinio tyrimo „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme seka .....	40
<b>7 pav.</b> Kategorijos „Lean“ diegimo priežastys ir subkategorijų vizualinis modelis .....	43
<b>8 pav.</b> Kategorijos „Lean“ diegimo praktinės gairės ir subkategorijų vizualinis modelis .....	44
<b>9 pav.</b> Kategorijos „Lean“ privalumai ir subkategorijų vizualinis modelis .....	46
<b>10 pav.</b> Kategorijos „Lean“ barjerai ir subkategorijų vizualinis modelis .....	49
<b>11 pav.</b> Kategorijos „Lean“ įrankiai ir subkategorijų vizualinis modelis .....	51

## Įvadas

Šiandienos pasaulinėje ekonomikoje informacinių technologijų sektorius vaidina vis svarbesnį vaidmenį, kuris susiduria su nuolat kintančiomis rinkos sąlygomis ir didėjančia konkurencija. Organizacijos, siekiančios išlaikyti ar sustiprinti savo pozicijas rinkoje, privalo nuolat siekti efektyvumo, veiksmingumo ir aukštos paslaugų bei produktų kokybės. Tai reiškia, kad sėkmingas informacinių technologinių projektų valdymas tampa lemiamu veiksniu šiame dinamiškame ir sparčiai besivystančiame sektoriuje. Informacinių technologijų projektai yra žinomi dėl savo sudėtingumo. Šie projektai taip pat neretai susiduria su iššūkiais, tokių kaip biudžeto viršijimas arba terminų nepaisymas. Dėl šių faktorių efektyvus projektų valdymas tampa esminiu reikalavimu siekiant sėkmingos įgyvendinimo. Kadangi tradiciniai projektų valdymo metodai gali pasirodyti nepakankami šioje sparčiai besikeičiančioje aplinkoje, organizacijos vis dažniau ieško naujų būdų, kaip optimizuoti projektų valdymą. Tai lemia didėjančią susidomėjimą „Lean“ koncepcija, kuri žada efektyvumo ir švaistymo mažinimo galimybes taikant ją informacinių technologijų projektų valdyme.

**Temos aktualumas.** Informacinių technologijų sektorius nuolat plečiasi ir evoliucionuoja, turėdamas didelę įtaką pasaulio ekonomikai ir įvairioms gyvenimo sritims. Informacinių technologijų projektų valdymas tapo kritiškai svarbus verslo ir technologijų plėtrai. Tačiau, kaip rodo tyrimai, informacinių technologijų projektai dažnai susiduria su iššūkiais, tokiais kaip biudžeto ir terminų viršijimas, o efektyvus jų valdymas tampa esminiu reikalavimu siekiant sėkmės (Sánchez-Morcilio ir Quiles-Torres, 2016; Capterra, 2015; Flyvbjerg et al., 2022; Berisha-Shaqiri, 2015; Deepamala ir Phalaksha, 2023). „Lean“ koncepcija žada efektyvumo ir švaistymo mažinimą taikant ją informacinių technologijų projektų valdyme. Tai yra ypač svarbu šiandienos sparčiai kintančioje ir technologiškai pažangioje verslo aplinkoje, kur informacinių technologijų projektų sėkmė tiesiogiai veikia bendrą organizacijos veiksmingumą ir konkurencingumą (Sánchez-Morcilio ir Quiles-Torres, 2016; Klein et al., 2022; Womack ir Jones, 1996; Petryla, 2018). Tačiau mokslinių šaltinių prieinamumas yra ribotas, o didžioji jų dalis skirta programinės įrangos kūrimui bendrame kontekste arba konkreitiems programinės įrangos kūrimo projektams. Tik tam tikram informacinių technologijų segmentui skirta daugiau dėmesio. Galima teigti, kad tirti „Lean“ koncepcijos taikymą informacinių technologijų projektų valdyme, kartu atpažįstant jos naudą ir iššūkius, yra vertinga dėl riboto šioje srityje atliktų tyrimų skaičiaus (Deepamala ir Phalaksha, 2023; Daldoul ir Beji, 2023). Šio darbo metu bus siekiama išsiaiškinti kokios yra galimybės taikyti „Lean“ informacinių technologijų projektų valdyme.

**Problema.** Esant poreikiui spręsti neefektyvų informacinių technologijų projektų valdymą, mokslinių šaltinių kiekis apie „Lean“ koncepcijos taikymą šiame sektoriuje yra labai ribotas. Todėl „Lean“ koncepcijos taikymo galimybės informacinių technologijų projektų valdyme yra neištirtos pakankamai.

**Tyrimo objektas.** „Lean“ koncepcijos taikymas informacinių technologijų projektų valdyme.

**Tyrimo tikslas.** Remiantis moksline literatūra ir empirinio tyrimo rezultatais atskleisti „Lean“ koncepcijos taikymo galimybes informacinių technologijų projektų valdyme.

### Uždaviniai:

1. Pagrįsti „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme problematiką.
2. Išanalizuoti „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme teorinius sprendimus.

3. Pagrįsti „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyje tyrimo metodologiją.
4. Remiantis empirinio tyrimo rezultatais pasiūlyti sprendimus „Lean“ koncepcijos taikymui informacinių technologijų projektų valdyje.

**Darbo metodai:** mokslinės literatūros analizė, pusiau struktūruotas interviu, kokybinė turinio analizė.

**Darbo struktūra:** baigiamąjį magistro darbą sudaro įvadas, mokslinės literatūros analizė, tyrimo metodologija, empirinio tyrimo rezultatų analizė, išvados, naudotos literatūros sąrašas ir priedai. Įvade apžvelgiamas temos aktualumas, problema, tikslas bei uždaviniai. Pirmoje dalyje atlikta teorinė analizė, skirta atskleisti temos problematiką bei aktualumą. Antroje darbo dalyje atlikta teorinė analizė, skirta atskleisti „Lean“ koncepcijos taikymo galimybes informacinių technologijų projektų valdyje. Trečioje dalyje suformuota tyrimo metodologija, pagrindžiami tyrimo metodai, tiriant ir analizuojant „Lean“ koncepcijos taikymo galimybes informacinių technologijų projektų valdyje. Ketvirtoje dalyje atliktas empirinis tyrimas siekiant išnagrinėti „Lean“ koncepcijos taikymo galimybes informacinių technologijų projektų valdyje. Empirinės analizės pagrindu pateikiamos rekomendacijos kaip sėkmingai pradėti taikyti „Lean“ koncepciją informacinių technologijų projektų valdyje.

## 1. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme problematika

Informacinių technologijų (toliau – IT) ištakos siekia senovės laikus, kai buvo pradėta fiksuoti informacija, kuri nuo mechaninių priemonių evoliucionavo iki šiuolaikinių elektroninių metodų. Ankstyvoji informacija buvo fiksuojama ant tokių medžiagų kaip akmuo, metalas, audinys ir popierius. IT apima įvairias informacijos apdorojimo ir perdavimo technologijas, įskaitant kompiuteriją, telekomunikacijas ir mikroelektroniką. Svarbiausi IT raidos etapai: 105 m. po Kristaus Kinijoje išrastas popierius, kuris buvo patvaresnė laikmena nei ankstesnės medžiagos, ir 1438 m. po Kristaus Vokietijoje Gutenbergo sukurta metalinių renkamųjų spaudmenų gamybos technologija, sukėlus revoliuciją platinant literatūrą ir kuriant bibliotekas. Be to, IT plėtrą dar labiau paskatino didelė telekomunikacinių technologijų pažanga, pavyzdžiui, Samuelio F. B. Morzės 1837 m. sukurtas telegrafas, Aleksandro Grahamo Bello 1876 m. išrastas telefonas, Guglielmo Marconi 1895 m. – radijas, Johno Logie Bairdo 1925 m. – televizija, lazerių, šviesolaidinio ryšio ir elektroninio pašto pažanga (Shodh, 2013). Informacinės technologijos daro didelę įtaką įvairioms gyvenimo sritims, įskaitant švietimą, sveikatos priežiūrą, verslą ir komunikaciją. Jos palengvina didelės apimties duomenų ir informacijos rinkimą, perdavimą, valdymą ir tarpusavio ryšį.

Pasaulinio verslo sėkmė priklauso nuo gamintojų ir vartotojų. Gamintojams reikia vartotojų, kad jie pirktų jų produktus, o vartotojai priklausomi nuo gamintojų, kad šie patenkintų jų poreikius. Sparti informacinių technologijų pažanga sukėlė verslo revoliuciją. Informacinės technologijos atlieka pagrindinį vaidmenį įmonėse diegiant naujoves, klestint skaitmeniniam amžiui. Jos palengvina verslo procesus, tokius kaip pardavimai internetu, klientų aptarnavimas, mokėjimų apdorojimas ir bendradarbiavimas (Berisha-Shaqiri, 2015). Sparčiai tobulėjančios informacinės technologijos, tokios kaip debesų kompiuterija, mobilioji kompiuterija ir socialinė žiniasklaida, keičia darbo metodikas. Debesų kompiuterija siūlo užsakomuosius techninės ir programinės įrangos išteklius, todėl sumažėja poreikis diegti sunkius fizinius įrenginius. Mobilioji kompiuterija leidžia efektyviai pasiekti ir apdoroti duomenis mobiliaisiais įrenginiais, o socialinė žiniasklaida skatina visuotinį bendravimą. Be to, daiktų internetas (angl. *internet of things*) integruoja kompiuteriją į įvairius objektus ir leidžia juos valdyti nuotoliniu būdu bei keistis duomenimis (Kadima ir Otanga, 2020).

Per pastarąjį dešimtmetį interneto vartotojų skaičius išaugo dramatiškai (žr. 1 lentelę): nuo 2016 m. gruodžio 31 d. 3,696 milijardo vartotojų ir 49,5 % viso pasaulio populiacijos iki 2022 m. gruodžio 31 d. 5,544 milijardo vartotojų ir 69 % viso pasaulio populiacijos. Toks didelis interneto vartotojų augimas leidžia teigti, kad internetas daro vis didesnę įtaką mūsų kasdieniam gyvenimui.

**1 lentelė.** Interneto istorija ir plėtra (sudaryta pagal Internet World Stats, 2024).

Data	Vartotojų skaičius	% Pasaulio populiacijos
2016 gruodžio 31 d.	3,696 milijardai	49,5 %
2017 gruodžio 31 d.	4,156 milijardai	54,4 %
2018 gruodžio 31 d.	4,313 milijardai	55,6 %
2019 kovo 31 d.	4,383 milijardai	56,8 %
2020 gruodžio 31 d.	5,053 milijardai	64,2 %
2021 gruodžio 31 d.	5,252 milijardai	66,2 %
2022 gruodžio 31 d.	5,544 milijardai	69 %

IT yra strateginis turtas įmonėms, kurios siekia padidinti savo konkurencinį pranašumą didėjančio neapibrėžtumo sąlygomis. IT gali optimizuoti įmonės išteklius, sustiprinti operacijas, sudaryti sąlygas augimui bei pagerinti bendrus verslo rezultatus (Berisha-Shaqiri, 2015). IT paskatinta verslo revoliucija ir didėjantis interneto vartotojų skaičius rodo stiprų ryšį, kad vis didesnė dalis verslo sėkmės priklauso nuo interneto ir IT. Lengva prieiga prie interneto dar labiau didina internetinio verslo sėkmę. Dėl šio sąryšio galima teigti, kad IT yra labai svarbi šių dienų verslo dalis, ir tai daro didelę įtaką verslo augimui, todėl kyla iššūkių ne tik tokiose srityse, kaip saugumas, duomenų valdymas ir technologijų integracija, bet ir skatinant verslo inovacijas ir naujas rinkos galimybes dėl IT įtakos įvairioms verslo funkcijoms. IT įsitraukimas į pasaulinį verslą vertinamas kaip labai teigiamas veiksnys, skatinantis ekonomikos rezultatus ir nacionalinių pajamų augimą, tačiau tai yra labai greitai besikeičianti ir sudėtinga industrija (Mgunda, 2019).

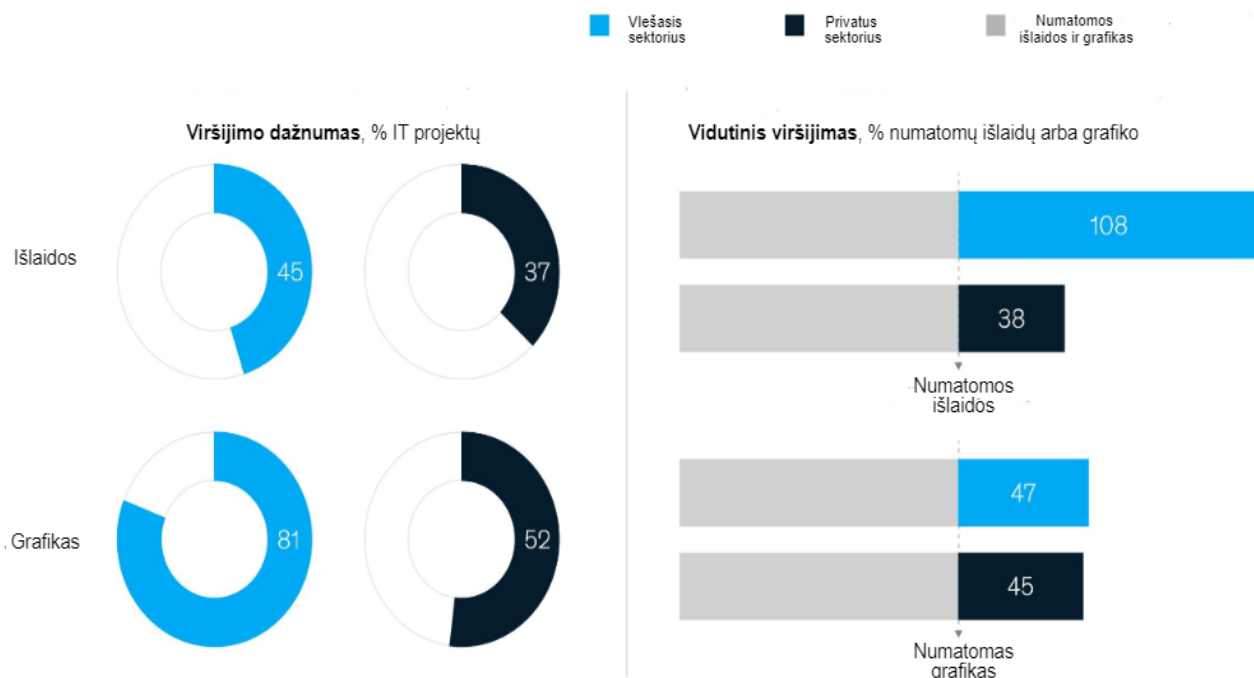
Kitas svarbus faktorius, kuris leidžia įžvelgti augančią IT įtaką pasaulyje, yra išleidžiami pinigai joms (žr. 2 lentelę). Per 6 metus ši suma išaugo nuo 3,394 milijardų JAV dolerių iki 4,693 milijardų JAV dolerių, tai yra 38 proc. augimas.

**2 lentelė.** Informacinių technologijų (IT) išlaidos pasaulyje įrenginiams, įskaitant asmeninius ir planšetinius kompiuterius, mobiliuosius telefonus, spausdintuvus, duomenų centrų sistemas, įmonių programinę įrangą ir ryšių paslaugas 2017–2023 m. (sudaryta pagal Statista Search Department, 2023a)

Metai	Išleisti pinigai (JAV dolerių)
2017	3,394 milijardai
2018	3,538 milijardai
2019	3,714 milijardai
2020	3,872 milijardai
2021	4,396 milijardai
2022	4,533 milijardai
2023	4,693 milijardai

IT projektams tenka pagrindinis vaidmuo stiprinant verslo veiklą ir didinant bendrą sėkmę, nes jie dažnai padeda įgyvendinti svarbias verslo iniciatyvas, pavyzdžiui, IT infrastruktūros atnaujinimą (Tuzcu ir Esatoglu, 2011). Tokie patobulinimai yra neatsiejami nuo verslo funkcionalumo optimizavimo. Dauguma organizacijos projektų yra susiję su IT (63 proc.), aplenkdami mokslinių tyrimų ir plėtros (24 proc.) ir bendrosios statybos (13 proc.) projektus. Be to, projektų valdymo instituto prognozės rodo, kad per ateinančią dešimtmetį bus sukurta penkiolika milijonų naujų pareigybių projektų valdymo srityje. Nepaisant itin didelės IT projektų svarbos ir augimo, šiuolaikiniai tyrimai rodo nerimą keliančią tendenciją, kad tokie projektai dažnai nepasiekia užsibrėžtų tikslų nustatytais terminais ir biudžetais. Dalyvaujant plataus masto informacinių technologijų projektuose kyla rizika (Sánchez-Morcilio ir Quiles-Torres, 2016). Pavyzdžiui, Jungtinėse Amerikos Valstijose garsios mažmeninės prekybos įmonės „Kmart“ ir Jungtinėje Karalystėje didelės automobilių stiklų bendrovės „Auto Windscreens“ bankrotai iš dalies buvo susiję su sunkumais veiksmingai prižiūrint dideles IT iniciatyvas (Flyvbjerg ir Budzier, 2011). Projekto užbaigimas neviršijant biudžeto yra labai svarbus projekto sėkmės vertinimo aspektas. Be to, biudžeto viršijimas gali turėti didelės įtakos organizacijos galimybėms gauti palankią investicijų grąžą (angl. *return of investment*). Tačiau IT projektuose dažnai susiduriama su išlaidų viršijimu. JAV gynybos departamento duomenimis, 2020 m. išlaidos IT projektams siekė 37 mlrd. dolerių, o tik 35 proc. šių

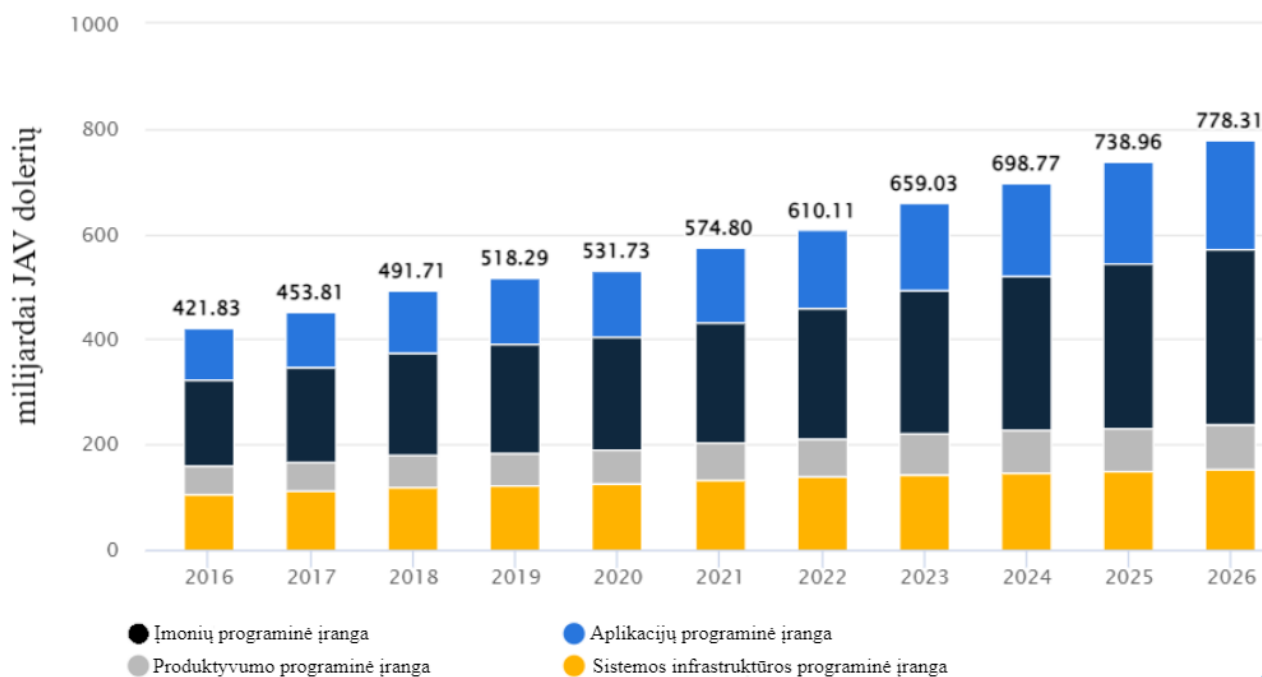
projektų neviršijo jiems skirto biudžeto (Flyvbjerg et al., 2022). Galima teigti, kad situacija valdant IT projektus yra labai kompleksiška (žr. 1 pav.), nes net daugiau nei trečdalis projektų viešajame ir privačiame sektoriuose viršija nustatytą biudžetą. Net 81 proc. IT projektų viešajame sektoriuje, o privačiame 52 proc. neatliekami laiku. Viešajame sektoriuje yra viršijama net 108 proc. numatomo biudžeto. Tai yra labai dideli nuostoliai ir nukrypimai nuo pradinio plano.



**1 pav.** IT projektų sąnaudų ir grafiko viršijimas priklausomai nuo sektoriaus (sudaryta pagal Balka et al., 2022)

Stebėtinai maža IT projektų vadovų dalis (tik 56 proc.) turi projektų valdymo instituto (angl. *project management institute*) projektų valdymo profesionalo (angl. *project management professional*) sertifikatą. Tai kelia susirūpinimą dėl formalaus projektų valdymo išsilavinimo paplitimo tarp aktyviai šioje srityje dirbančių vadovų. Taip pat verta atkreipti dėmesį į pastebimus skirtumus tarp skirtingų tipų organizacijų projektų užbaigimo rodiklių: aukštus veiklos rezultatus pasiekusios organizacijos užbaigė 89 proc. savo projektų, o prastesnius rezultatus pasiekę jų kolegos sugebėjo užbaigti tik 36 proc. projektų. Be to, tik 49 proc. organizacijų yra sukūrusios projektų valdymo mokymo programas (Capterra, 2015).

Dabartiniame skaitmeniniame amžiuje programinės įrangos kūrimas (angl. *software development*) yra pagrindinis pramonės plėtros ir ekonominės gerovės variklis. Programinės įrangos pramonė įgijo didelę reikšmę kaip įvairių šalių bendrojo vidaus produkto dalis, o tai rodo, kad ji atlieka esminį vaidmenį skatinant ekonominę pažangą. Pavyzdžiui, Jungtinėse Amerikos Valstijose 2012 m. programinės įrangos sektorius sudarė 3,2 % BVP, t. y. 526 mlrd. JAV dolerių (Deepamala ir Phalaksha, 2023). 2016 m. programinės įrangos kūrimo generuojamos pajamos pasaulyje siekė 421,83 mlrd. JAV dolerių, o 2023 m. – jau 659,03 mlrd. JAV dolerių. Šie duomenys pabrėžia didėjančią programinės įrangos pramonės svarbą ir įtaką pasauliniu mastu, nes 2026 m. ši suma, prognozuojama, pasieks net 778,31 mlrd. JAV dolerių (žr. 2 pav.).



**2 pav.** Programinės įrangos generuojamos pajamos pasaulyje (sudaryta pagal Statista Search Department, 2023b)

Svarbu paminėti, kaip anksčiau tekste išdėstyti faktoriai tarpusavyje yra susiję. Skaitmeniniame amžiuje įmonės yra priverstos adaptuotis, arba jos susiduria su grėsme būti paliktos nuošalyje sparčiai besikeičiančiame pasaulyje ir vėliau bankrutuoti. Norint to išvengti, įmonės privalo užtikrinti, jog būtų diegiamos įvairios IT naujovės. Tai leistų supaprastinti veiklos procesus, optimizuoti įmonės išteklius, efektyviau atlikti operacijas, sudaryti sąlygas augimui ir pagerinti bendrus verslo rezultatus. Taip pat sparčiai auga interneto vartotojų skaičius ir IT įtaka viešajam ir privačiam sektoriui. Dažnai IT projektai padeda įgyvendinti verslo iniciatyvas, net 63 proc. organizacijų projektų yra susiję su IT. IT yra sparčiai besikeičianti ir greitų sprendimų reikalaujanti aplinka, todėl ir IT projektų valdymas yra sudėtingas procesas. Anot Deepamala'os ir Phalaksha'o (2023, p. 1), „siekiant spręsti šiuos iššūkius, programinės įrangos kūrimo projektuose reikalingas paradigmos pasikeitimas ir „Lean“ metodologijos įdiegimas gali būti kaip potencialus sprendimas efektyvumui pagerinti ir švaistymui sumažinti“. Tad pabrėžiant, jog programinės įrangos kūrimas yra dalis IT, verta pažvelgti į „Lean“ metodologijos diegimą į IT projektų valdymą, o ne tik programinės įrangos kūrimo projektus.

Sánchez-Morcilio ir Quiles-Torres (2016) pateikė 15 rekomendacijų IT projektų valdymui, į kurias svarbu atsižvelgti, norint sėkmingai valdyti IT projektus, taip pat didžioji jų dalis yra suderinama su „Lean“ koncepcijos principais (Womack ir Jones, 1996):

- „Agile“ metodai daro įtaką IT projektų valdymui laiko, sąnaudų ir žmogiškųjų išteklių srityse. Suderinama, nes „Agile“ metodai atitinka „Lean“ lankstumo, nuolatinio tobulinimo ir efektyvaus išteklių valdymo principus;
- efektyvus IT projektų ataskaitų teikimas yra labai svarbus tinkamam auditui atlikti. Suderinamumas yra abejotinas, nes efektyvi atskaitomybė padeda užtikrinti skaidrumą ir nuolatinį tobulėjimą, tačiau tai nėra specifinė „Lean“ koncepcija;



- reguliarios IT projektų ataskaitos didina suinteresuotųjų šalių ir vadovybės pasitikėjimą. Suderinamumas yra abejotinas. Reguliarus ataskaitų teikimas didina pasitikėjimą, o tai atitinka „Lean“ akcentuojamą skaidrumą, tačiau tai nėra išskirtinai „Lean“ praktika;
- IT projektų prioritetų subalansavimas padeda valdyti riziką. Suderinama, nes prioritetų subalansavimas, siekiant valdyti riziką, atitinka „Lean“ orientavimąsi į efektyvumą ir vertės maksimizavimą;
- IT projektų sėkmė priklauso nuo bendrų tikslų ir vadovų bei operatyvinio personalo konfliktų sprendimo. Suderinama, nes bendri tikslai ir konfliktų sprendimas atitinka „Lean“ komandinio darbo ir nuolatinio tobulėjimo principus;
- geri suinteresuotųjų šalių santykiai padeda spręsti techninio suderinamumo klausimus. Suderinamumas yra abejotinas, nes tai labiau bendra geriausia praktika nei konkretus „Lean“ principas;
- IT projektų aplinka turėtų skatinti integraciją ir veiksmingą bendravimą. Suderinama, nes integracijos ir veiksmingo bendravimo skatinimas yra labai svarbus „Lean“ procesams racionalizuoti;
- veiksmingam bendravimui svarbus aiškus ir tikslus kalbėjimas, aktyvus klausymasis ir skaidrumas. Suderinama, nes aiškus, aktyvus bendravimas ir skaidrumas atitinka „Lean“ praktiką: orientavimąsi į procesų aiškumą ir nesusipratimų mažinimą;
- IT projektų apimtys turi nustatyti realius klientų lūkesčius ir IT projektuose turėtų būti sukurti kokybiški produktai, atitinkantys naudotojų poreikius ir taisykles. Suderinama, nes vienas iš pagrindinių „Lean“ principų – tiekti kokybiškus gaminius, pabrėžiant vertę ir klientų pasitenkinimą;
- po planavimo kiekvienas IT projektas gali susidurti su skirtingais iššūkiais. Suderinamumas yra abejotinas, nes unikalių sąlygų po planavimo derinimas nėra konkrečiai „Lean“ principas;
- IT projektų vadovai turi užtikrinti savalaikio pristatymo kontrolę. Suderinama, nes laiku atliktas pristatymas ir pakankama kontrolė atitinka „Lean“ veiksmingumo ir švaistymo mažinimo principą;
- IT projektuose reikėtų apsvarstyti išteklių centralizavimą, programinės įrangos suderinamumą ir sprendimus, susijusius su vidaus ar išorės paslaugų teikimu. Suderinama, nes atsižvelgimas į technologinį suderinamumą ir išteklių valdymą atitinka „Lean“ orientavimąsi į efektyvumą ir švaistymo mažinimą;
- peržiūros po projekto įgyvendinimo yra reikalingos, siekiant mokytis ir tobulinti projektą ateityje. Suderinama, nes išmoktos pamokos, skirtos būsimam tobulėjimui, yra pagrindinis „Lean“ nuolatinio tobulinimo principo aspektas;
- žmogiškieji ištekliai yra labai svarbūs IT projektų valdymui, todėl reikia ugdyti lyderius ir taikyti veiksmingą politiką. Suderinama, nes dėmesys žmogiškiesiems ištekliams ir kompetencijų ugdymui atitinka „Lean“ nuolatinio tobulinimo ir efektyvumo principą.

Deepamala’os ir Phalaksha’o (2023) atliktas tyrimas atskleidė keletą svarbių faktorių programinės įrangos kūrimo projektuose:

- Manoma, kad esant programinės įrangos kūrimo pramonės poreikiui greitai, kokybiškai ir ekonomiškai pristatyti programinę įrangą, „Lean“ principai gali pateikti sprendimus;
- įvairiose pramonės šakose plačiai taikomi „Lean“ principai, o programinės įrangos kūrimo projektuose taikomi ribotai. Būtina nustatyti ir suprasti tinkamus „Lean“ metodų įgyvendinimo iššūkius programinės įrangos kūrimui;

- programinės įrangos kūrimui taikomi „Lean“ principai gali apimti švaistymo šalinimą, vertės kūrimą, standartizavimą, nenutrūkstamą srautą, vizualinį valdymą, komandinį problemų sprendimą ir duomenimis pagrįstus sprendimus;
- problemos, susiję su „Lean“ principų taikymu programinės įrangos kūrimo projektuose: pasipriešinimas pokyčiams, nepakankamas informuotumas ir supratimas apie „Lean“ principų ir poreikį keisti mąstyseną komandose.

Sánchez-Morcilio ir Quiles-Torres'o (2016) pateiktos rekomendacijos ir jų suderinamumas su „Lean“ bei Deepamala'os ir Phalaksha'o (2023) atlikto tyrimo išvados leidžia teigti, kad „Lean“ gali būti tinkama metodologija naudoti vystant informacinių technologijų projektus. Kitas svarbus faktorius yra tai, jog „nors daugybė empirinių ir atvejo studijų yra tyrinėjusios „Lean“ principų taikymą sektoriuose kaip gamyba, statyba, aviacija ir paslaugos, trūksta išsamesnių tyrimų, skirtų jo taikymui programinės įrangos kūrimo projektuose. Taigi, yra poreikis nustatyti „Lean“ principus ir praktikas, tinkamas programinės įrangos projektams“ (Deepamala ir Phalaksha, 2023, p. 2). Šią mintį taip pat antrina Daldoul ir Beji (2023, p. 1): „apžvalga nustatė, kad yra ribotas kiekis tyrimų apie „Lean“ taikymą programinės įrangos kūrime, bet rasti tyrimai rodo, kad „Lean“ mąstymas gali būti efektyvus gerinant programinės įrangos kūrimo procesus ir rezultatus“.

Remiantis šių autorių mintimis ir kontekstu, galima teigti, kad „Lean“ koncepcijos taikymas informacinėse technologijose nėra nauja kryptis, tačiau mokslinių šaltinių kiekis yra ribotas ir nemaža jų dalis yra apie programinės įrangos kūrimą plačiąja prasme arba programinės įrangos kūrimo projektus, tai rodo, kad plačiau nagrinėta yra tik specifinė informacinių technologijų sritis. Galima teigti, kad nagrinėti „Lean“ koncepcijos taikymą informacinių technologijų projektų valdyme ir identifikuoti taikymo galimybes yra naudinga, nes šios srities temos dar nėra pakankamai ištyrinėtos. Taip pat IT projektai yra labai svarbi įmonių dalis.

## 2. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme teoriniai sprendimai

### 2.1. „Lean“ koncepcija ir raida

„Lean Manufacturing“ (liet. *taupioji gamyba*), dažnai vadinama tiesiog „Lean“, yra integruota ir išsami metodikų sistema, kuria siekiama mažinti švaistymą gamyboje. „Lean“ esmė – ugdyti kruopštų ir ilgalaikį požiūrį, kada efektyviai panaudojami mažesni ištekliai visais organizacijos veiklos aspektais. „Lean“ praktika pagrįsta principais, kuriuos jau daugelį metų taiko įvairios tiek didelės, tiek mažos organizacijos. Ši koncepcija atsirado Japonijoje po Antrojo pasaulinio karo ir buvo ypač svarbi Japonijos automobilių pramonei, įskaitant „Toyota“, kurioje Eiji Toyoda ir Taiichi Ohno atliko pagrindinius vaidmenis ją plėtojant. „Lean“ terminas iš esmės atitinka „Toyota“ gamybos sistemos principus (angl. *Toyota Production System*) (Petryla, 2018; Kumar et al., 2022). „Lean“ pirmą kartą buvo pradėta taikyti dėl išteklių, pinigų ir techninės darbo jėgos stygiaus. Aštuntajame dešimtmetyje terminą „Lean“ pirmą kartą savo leidinyje panaudojo John Krafcik, o šią koncepciją išpopuliarino James Womack ir Daniel Jones su knyga „Mašina, kuri pakeitė pasaulį“. Šioje knygoje plačiau auditorijai buvo pristatyta „Lean“, pabrėžiant jos efektyvumą, palyginti su tradiciniais masinės gamybos metodais, paplitusiais vakaruose (Petryla, 2018). Nuo 1990 iki 2000 m. „Lean“ buvo daugiausia siejama su operacijų valdymu, naudojant tokias sąvokas kaip gamyba, logistika, tiekimo grandinė, produktas ir statyba. Pradinės pastangos pakelti „Lean“ koncepciją į platesnį, labiau teorinį lygmenį, naudojant tokius terminus kaip „Lean Management“, „Lean Enterprise“, „Lean Thinking“, sulaukė kuklaus akademinio entuziazmo. Nuo 2000 m., atsiradus terminui „Lean Six Sigma“, jis susilaukė didelio dėmesio tiek gamybos, tiek paslaugų pramonės šakose ir vis dar išlieka dėmesio centre. 2017 m. pristatyta „Lean 4.0“ – tai strateginė „Lean“ principų ir pažangių technologijų, būdingų „Pramonei 4.0“, integracija. Šiuo metu ji daugiausia taikoma gamybos sektoriuje, pabrėžiant „Lean“ praktikos ir šiuolaikinių technologijų pažangos sinergiją (Gil-Vilda et al., 2021).

„Lean“ apibrėžtis gali būti formuluojama įvairiais aspektais, atskleidžiančiais jos daugialypiškumą. Mokslininkai stengėsi apibūdinti „Lean“ (žr. 3 lentelę) kaip metodų, kuriais siekiama sumažinti švaistymą, rinkinį, pagrindinį valdymo principą arba net kaip sistemą, integruojančią socialinius ir techninius elementus, siekiant padidinti vertę klientams. Interpretacijų įvairovė rodo „Lean“ evoliucijos platumą ir jo sudėtingą pobūdį (Sinha ir Matharu, 2019).

**3 lentelė.** „Lean“ koncepcijos apibrėžimai (sudaryta pagal Sinha ir Matharu, 2019)

Autorius	Kada pateiktas apibrėžimas	„Lean“ apibrėžimas
J.F. Krafcik	1988 metais	Mažesnis organizacijos išteklių naudojimas, palyginti su ištekliais, naudojamais masinėje gamyboje.
J.P. Womack, D.T. Jones ir D. Roos	1990 metais	Masinės ir amatininkų gamybos sintezė, kurią sudaro principų ir geriausios praktikos rinkinys, skirtas nuolatiniam tobulėjimui.
R. Shah ir P.T. Ward	2003 metais	„Lean“ yra integruota sistema, kurią sudaro tarpusavyje susiję elementai ir valdymo praktika, kuria siekiama užtikrinti vertę klientams.
R. Shah ir P.T. Ward	2007 metais	„Lean“ apibrėžiama kaip sociotechninė sistema, kurioje daugiausia dėmesio skiriama švaistymo šalinimui visoje organizacijoje ir jos tiekimo grandinės tinkle.

„Lean“ koncepcija skatina įmones telkti dėmesį į švaistymo šalinimą. Švaistymas pagal „Lean“ metodologiją apima visas veiklas, už kurias klientas neketina mokėti. Pavyzdžiui, klientas sumoka už tiesioginį siuvimą, tačiau ne už laiko gaišimą, ieškant medžiagų ar betikslus pokalbius. Šios veiklos yra traktuojamos kaip švaistymas ir turėtų būti pašalintos. „Lean“ sistemos požiūris siekia padidinti kliento vertę per nuolatinį tobulėjimą, atpažįstant ir pašalinant laiko, energijos ir medžiagų švaistymą (Womack ir Jones, 1996). Ši metodika apima ir ekonomiškai efektyvių strategijų pasirinkimą, pavyzdžiui, komponentų standartizavimą ir universalių maitinimo šaltinių naudojimą, kad būtų lengviau kurti modulius. Taip pat siūloma rankinius procesus pakeisti skaitmeniniais sprendimais, kad būtų dar labiau sumažintos išlaidos ir padidintas efektyvumas. „Lean“ sulaukia tarptautinio pripažinimo dėl savo gebėjimo didinti lankstumą, patikimumą ir bendrą produktyvumą (Kumar et al. 2022).

Kiekviena įmonė vykdo vidaus procesus (pvz. gamybos ar paslaugų teikimo procesus), kurie yra skirti pridėti vertę klientams. Taip pat kiekvienoje įmonėje veikia valdymo sistema ir praktika, skirta valdyti šiuos procesus, kurie generuoja vertę. „Lean“ koncepcija apima daugybę principų, sprendimų ir įrankių, kurie yra nukreipti į nuolatinės pastangos efektyviai kurti vertę procesuose ir valdyti juos. Organizacijoms reikia keletą metų praktiškai įsisavinti šią sistemą, tačiau nuolatinis veiklos tobulinimas yra jos esmė (Klein et al., 2022). Penki pagrindiniai „Lean“ principai (Womack ir Jones, 1996):

- Vertė (angl. *value*) – visados privaloma aiškiai įvardyti vertę iš kliento perspektyvos. Bet kuri veikla, kuri įgalina produktą ar paslaugą patenkinti kliento poreikius, yra vertę kurianti veikla. Priešingai, veikla, kuri užtrunka ilgiau ar padidina išlaidas nepridedama vertės klientui yra vertės nekurianti veikla.
- vertės srautas (angl. *value stream*) – suprasti veiksmų eigą ir pašalinti visas kliūtis, kurios nepadeda sukurti vertės. Atskleidus vertės srautus per vertės srauto žemėlapi, dažnai pastebima daugybė nereikalingų veiksmų, pavyzdžiui, bevaisių judesių.
- tėkmė (angl. *flow*) – būtina pašalinti kliūtis procese: išsamiai peržiūrėti visą procesą, užtikrinant, jog nei procesų etapai, nei perėjimai tarp jų neprisidėtų prie laukimo, stovėjimo ar nereikalingų veiksmų.
- traukimas (angl. *pull*) – pradėti veikti tik tada, kai pageidauja klientas. Gaminti tik tai, ko reikia ir kada to reikia.
- tobulinimas (angl. *continuous improvement*) – nuolat siekti procesų tobulinimo, norint pagerinti efektyvumą, ciklo trukmę, išlaidas ir kokybę. Tiksliai identifikuoti pagrindines netinkamos kokybės priežastis, siekiant išvengti klaidų.

Švaistymas ar nuostoliai – tai bet kokia nebūtina veikla, kuri duoda nereikalingų rezultatų. „Lean“ daugiausia dėmesio skiriama tokiam neefektyvumui šalinti, nes jis mažina pramonės produktyvumą ir daro įtaką veiklos rezultatams. Taiichi Ohno šias švaistymo formas suskirstė į septynias atskiras grupes (žr. 4 lentelę) (Kumar et al., 2022).

**4 lentelė.** „Lean“ septyni švaistymų tipai

Švaistymas	Paaiškinimas
Perteklinė gamyba	Dėl perteklinės gamybos švaistomi ištekliai, o gamintojai patiria nuostolių.
Laukimas	Gamybos laikas, kuris praleidžiamas laukiant, įskaitant darbų, planų, užsakymų, mašinų priedų ir el. laiškų vėlavimą. Šis laukimo tarp procesų laikas trikdo sklandžią operacijų eigą, todėl gamybos procesas tampa neefektyvus.

Transportavimas	Pervežant medžiagas iš vienos darbo vietos į kitą gaišamas laikas ir švaistomi pinigai, nes gabenant įrankius ir mašinų dalis nesukuriama pridėtinė vertė ir patiriamos išlaidos.
Perteklinis procesas	Gaminant daugiau, nei reikia klientams, švaistomas darbas, medžiagos, darbo jėga ir turtas.
Perteklinis atsargų švaistymas	Atsargų švaistymas atsiranda tada, kai nepanaudotos medžiagos, tiek žaliavos, tiek gatavos prekės nepanaudojamos.
Defektai	Tikslas – užkirsti kelią defektams, kad būtų išvengta kokybės svyravimų, klientų nepasitenkinimo ir finansinių nuostolių, užtikrinant, kad defektai nepasikartotų.
Bereikalingas judėjimas	Judesio švaistymas atsiranda tada, kai judesiai nesukuria pridėtinės vertės, o tai lemia netinkamas išdėstymas, neefektyvūs metodai, didelės partijos ir medžiagų perskirstymas. Norint sumažinti tokius švaistymus, reikia strategiškai planuoti darbo vietą.

„Lean“ jau peržengė automobilių pramonės ribas ir paplito visame pasaulyje. Šią koncepciją pritaikė įvairios pramonės šakos – nuo logistikos ir platinimo iki sveikatos priežiūros ir net valstybinių institucijų. Metodika nuolat tobulinama, kad būtų pritaikyta prie specifinių kultūrinių ir pramoninių įmonių kontekstų visame pasaulyje (Dave, 2020).

Švietimo tyrėjų bendruomenė vieningai įsitikinusi, kad švietimo sistemų, ypač mokymo ir mokymosi procesų, nuodugni analizė ir tobulinimas yra labai svarbūs siekiant pažangos (Marina, 2016). Šiame kontekste galima teigti, kad įdiegiant pažangias šiuolaikinės pramonės idėjas ir metodus į švietimo sektorių, tai gali atnešti naudos (Martinez ir Valverde, 2010). Atsižvelgiant į šį supratimą, nuo 21 a. pradžios pastebimas ryškus poslinkis į švietimo praktiką įtraukti veiksmingas pramonės sektoriaus metodikas, pavyzdžiui, „Lean Thinking“ (Emiliani, 2015). „Lean Thinking“ – platesnė filosofija ir mąstysena, kuria vadovaujamosi ir kuri palaiko „Lean“ praktikos įgyvendinimą. „Lean Thinking“ formuoja organizacijos kultūrą ir strateginį požiūrį, sukurdamą pagrindą sėkmingam „Lean“ praktikos taikymui. Ši tendencija įtraukti veiksmingas pramonės sektoriaus metodikas ypač aktuali „STEAM“ (liet. *taikomas mokslas, technologijos, inžinerija, menas ir matematika*) dalykams, kur tradiciniai metodai dažnai nesugeba tinkamai sudominti mokinių ar veiksmingai mokyti sudėtingų sąvokų. Perimdamas šias patikrintas pramonės strategijas švietimo sektorius siekia įveikti šiuos iššūkius, siekdamas labiau įtraukiančios mokymosi aplinkos ir gilesnio sudėtingų dalykų supratimo (Valverde ir Martínez, 2011).

Taikomas švietimui „Lean Thinking yra filosofija, kuria siekiama efektyviau organizuoti švietimo procesus, pašalinant ar sumažinant pridėtinės vertės nesukuriančius aspektus ir taip pat išlaikant efektyvumą. Egzistuoja dvi perspektyvos: „Lean Education“, kai „Lean“ iniciatyvos taikomos švietimo sistemai ar jos etapams (pvz. universitetams), kad jie veiktų kaip „Lean“ įmonė, ir „Lean Teaching“, kai „Lean“ metodai taikomi tiesiogiai mokymo ir mokymosi procese. „Lean Education“ srityje verslo modelio niuansai skiriasi tarp privataus, kai diplomai yra produktai, o studentai – klientai ir viešojo švietimo, kai diplomuoti studentai yra produktai, o valstybė arba visuomenė, kuri padengia didžiąją dalį švietimo išlaidų, yra klientas. Nepriklausomai nuo požiūrio, studentai atlieka aktyvų vaidmenį gamybos procese, panašiam į paslaugų procesus (Martínez Sanahuja, 2020).

Taikant „Lean“ švietimui, labai svarbu nustatyti veiklą, kuri sukuria pridėtinę vertę, ir veiklą, kuri nesukuria pridėtinės vertės (švaistymas), žvelgiant iš mokinių perspektyvos. Pridėtinę vertę kurianti veikla yra ta, kuri veiksmingai gerina studentų mokymąsi, įgūdžius ir požiūrį, palengvina jų savalaikį ir veiksmingą tapimą sėkmingais specialistais. Priešingai, pridėtinės vertės nesukurianti veikla laikoma pašaline arba nereikšminga, mažai ar visai nedaranti įtakos studentų akademiniam karjeros pasiekimams. Pripažindamos šiuos elementus, švietimo įstaigos gali perimti ir pritaikyti pramonės sektoriaus nuostolių klasifikavimo strategijas, kad pagerintų švietimo teikiamą vertę.

Švietimo srityje, ypač universitetuose, perprodukcija (angl. *overproduction*) gali reikšti, kad siūloma daugiau diplomuotų studentų, nei reikia darbo rinkai, dėl to atsiranda perteklinis absolventų skaičius ir nereikalingos išlaidos. „Lean Education“ teigia, kad perprodukcija reiškia, kad pateikiama daugiau turinio ar išteklių, nei reikia studentams, ir dėl to atsiranda neefektyvumas. Šiame kontekste atsargos (angl. *inventory*) reiškia bedarbius absolventus, kurie yra perprodukcijos pasekmė. Perteklinis procesas (angl. *overprocess*) apima perteklinį mokymą ar administracines procedūras, kurios gali būti perteklinis turinio pateikimas ar nereikalinga veikla. Defektai (angl. *defects*) – tai netinkami mokymosi rezultatai, dėl kurių studentai patiria nesėkmę, arba rinkos poreikių neatitinkantys kursai. Transportavimas (angl. *transportation*) ir judėjimas (angl. *motion*) susiję su nereikalingu fiziniu ar virtualiu judėjimu mokymo procese, o laukimas (angl. *waiting*) – su mokymo ar mokymosi veiklos vėlavimu. Galiausiai, nepanaudotas kūrybiškumas (angl. *unused creativity*) pabrėžia nepakankamą mokytojų ir mokinių idėjų ir įgūdžių panaudojimą, kuris riboja proceso tobulinimą. Šių rūšių nuostoliai, pritaikyti pramonės kontekste, gali būti analizuojami ir mažinami siekiant veiksmingesnės švietimo sistemos. (Martínez Sanahuja, 2020).

Sveikatos priežiūros organizacijos (SPO) patiria vis didesnę finansavimo įstaigų, reguliavimo institucijų, suinteresuotųjų šalių, pacientų ir darbuotojų spaudimą teikti veiksmingesnę ir efektyvesnę sveikatos priežiūrą. Reaguodamos į tai, šios organizacijos vis dažniau svarsto apie plataus masto sisteminius patobulinimus svarbiausiuose sveikatos priežiūros paslaugų teikimo procesuose ir funkcijose. Atsižvelgiant į tai, pripažįstama, kad vidinis neefektyvumas, pavyzdžiui, netinkamas pacientų srautas ir išteklių panaudojimas, lemia vėlavimus ir perpildymą. Tai savo ruožtu neigiamai veikia pacientų saugą, pacientų ir personalo pasitenkinimą ir bendrą teikiamų paslaugų kokybę. Pacientų srautas, apibūdinantis asmenų judėjimą įvairiose sveikatos priežiūros įstaigose, apima sudėtingą medicininę priežiūrą, fizinių išteklių ir organizacinių sistemų sąveiką. Šie elementai veikia kartu, kad pacientai sklandžiai pereitų nuo priėmimo iki išrašymo, išlaikant priežiūros vientisumą ir pacientų bei paslaugų teikėjų pasitenkinimą (Tlapa et al., 2020). Sveikatos priežiūros organizacijose „Lean Thinking“ yra plačiai paplitusi vadybos tobulinimo filosofija. Literatūroje apie sveikatos priežiūros operacijas vis labiau remiamasi sveikatos priežiūros tiekimo grandinės valdymo (angl. *Healthcare Supply Chain Management*) metodais, kuriais siekiama racionalizuoti procesus ir pagerinti sveikatos priežiūros integraciją įveikiant funkcinės atskirtis. Nepaisant to, kad ši praktika plačiai taikoma kitose pramonės šakose, sveikatos priežiūros sektoriuje ši integruota praktika diegiama palyginti lėtai, nors didelė dalis sveikatos priežiūros organizacijų išlaidų yra susiję su tiekimo grandinės veikla. Tik neseniai tapo populiariu vertinti sveikatos priežiūros paslaugų teikimą iš paciento perspektyvos, kaip paciento kelionę, o ne iš atskirų skyrių ar funkcijų. Iš esmės tai yra tiekimo grandinės valdymo požiūris, orientuotas į paciento „srauto“ gerinimą per sveikatos priežiūros teikimo sistemą (Akmal et al., 2020).

Puikus „Lean“ praktinės implementacijos pavyzdys gali būti matomas Frank ir Rader (2023) atliktame tyrime apie „Lean“ metodų panaudojimą siekiant sutrumpinti pacientui paskyrimo laiką. Tyrimas buvo atliktas širdies nepakankamumo klinikoje, kurioje buvo įdiegti trys pakeitimai. Vykdamas pokyčius daugiausia dėmesio skirta apsilankymo laiko ir pacientų srauto efektyvumui gerinimui:

- Supaprastinti vaistų peržiūrą, kad būtų sumažinta pasikartojančių užduočių. Pradžioje tiek gydytojo asistentas, tiek registruota slaugytoja kartu su pacientais peržiūrėdavo vaistų paskyrimus, tačiau pokyčiai panaikino gydytojo asistento vaidmenį ir supaprastino registruotų slaugytojų vaidmenį, daugiausia dėmesio skiriant ne širdies ligų vaistams.

- efektyvinti gydytojo asistento darbo pobūdį, siekiant išvengti registracijos. Anksčiau daugiau nei vienas gydytojo asistentas dirbo kartu, kad pacientus pakviestų iš laukiamojo ir užbaigtų jų registraciją, dėl to dažnai rasdavosi vėlavimai. Pokytis apėmė tik vieno gydytojo asistento priskyrimą kiekvienam pacientui, mažinant spūstis.
- koreguoti laboratorinių tyrimų tvarkaraštį, kad pacientai galėtų greičiau išeiti po vizitų. Prieš pokytį, pacientai po apžiūros laukė laboratorinių tyrimų kambaryje tyrimo atsakymo. Pokytis buvo skirtas tam, kad reikalingi laboratoriniai tyrimai būtų atlikti, kol pacientai laukia eilės pas gydytojo asistentą, leidžiant jiems išeiti iškart po to.

Tyrimo metu įgyvendinti „Lean“ pokyčiai davė teigiamų rezultatų, atskleidė klinikos efektyvumo augimą. Tyrimas parodė norimą rezultatą – pagerėjo kambaryje praleistų minučių rodikliai, kurie rodo efektyvesnę pacientų srautą ir galimai mažiau streso klinikos personalui bei pacientams. Dėl šios priežasties klinikos slaugos vadovas ir personalas planavo įdiegti visus tris pokyčius nuolatinei praktikai. Tačiau tyrimas taip pat susidūrė su keliais apribojimais ir kliūtimis. Labiausiai pastebima buvo nepalankios darbo sąlygos dėl COVID–19 sukeltų ligų, kurios reikšmingai paveikė galimybę įgyvendinti ir įvertinti pokyčius. Personalas jautė stresą ir grįžo prie pradinių procesų. Darbuotojų grįžimas prie senųjų metodų pabrėžia esminius sunkumus, susijusius su pokyčių diegimu ir palaikymu. Tai atspindi žmonių polinkį natūraliai atsispirti naujovėms ir parodo, kad norint sėkmingai įvesti pokyčius, reikalingi sąmoningi veiksmai ir nuolatinė parama.

Nuo pat „Lean Healthcare“ pradžios buvo susiduriama su sunkumais, ypač su poreikiu pritaikyti priemones ir principus, kurie buvo sukurti gamyboje, prie sveikatos priežiūros aplinkos (Tlapa et al., 2020). Galimos kliūtys diegiant „Lean Healthcare“ yra darbuotojų imlumas, diegimo sudėtingumas, didelis procesų kintamumas ir nepakankamas „Lean“ supratimas. Privalomi sėkmės veiksniai yra, šie: visų valdymo lygių parama, kultūriniai pokyčiai, ilgalaikis sisteminis požiūris į nuolatinį tobulinimą ir organizacijos pasirengimas. Pagrindinė kritinė problema yra tai, kad sunku „Lean“ adaptuoti iš privataus sektoriaus į viešąjį sektorių. Nepaisant galimų kliūčių, privalomų sėkmės veiksnių ar kritinių problemų, „Lean Healthcare“ daro teigiamą įtaką veiklos rezultatams, susijusius su produktyvumu, kaštų efektyvumu, klinicine kokybe, pacientų ir personalo sauga bei pasitenkinimu. „Lean“ metodų taikymo ir rezultatų įvairovė ir ankstyvas įgyvendinimo etapas sveikatos priežiūros organizacijose reikalauja tolimesnių potencialo ir silpnybių tyrimų, ypač atsižvelgiant į reikalingų investicijų apimtį ir visos organizacijos įsitraukimą. (D’Andreamatteo et al., 2015).

## 2.2. „Lean“ koncepcijos pagrindiniai įrankiai

„Lean“ koncepcija taip pat turi bene 11 pagrindinių įrankių, kurie padeda praktiškai įgyvendinti jos principus: „MUDA“, „KANBAN“, „5S Sistema“, „JIDOKA“, „POKA-YOKE“, „SMED“, „TAKT“, „KAIZEN“, „VSM“, „JIT“, „A3“ problemų sprendimo modelis (Womack ir Jones, 1996).

„MUDA“ yra vienas iš pagrindinių „Lean“ koncepcijos įrankių, kurio esmė – šalinti švaistymą ir taip didinti verslo procesų efektyvumą. Iš japonų kalbos kilęs žodis „MUDA“ reiškia beprasmiškumą arba nenaudingumą, tai bet kokia veikla, kuriai sunaudojami išteklių pridėtinės vertės iš kliento perspektyvos. „Lean“ mąstyme paprastai išskiriamos septynios „MUDA“ rūšys: perteklinė gamyba, laukimas, transportavimas, netinkamas apdorojimas, nereikalingos atsargos, nereikalingas judėjimas ir defektai. Nustatydamos ir pašalindamos šias vertės nekurančias veiklas, organizacijos gali racionalizuoti savo veiklą, sumažinti sąnaudas ir pagerinti produktų kokybę. Toks požiūris ne tik

optimizuoja gamybos procesus, bet ir labiau pritaiko juos su klientų poreikiams ir reikalavimams atliepti, o tai lemia didesnę pasitenkinimą ir lojalumą. Todėl „MUDA“ vaidina labai svarbų vaidmenį „Lean“ praktikoje, nes ji suteikia aiškia verslo procesų vertinimo ir tobulinimo sistemą (Pieńkowski, 2014).

„KANBAN“ yra esminis „Lean“ metodikos elementas, kuriuo visų pirma siekiama padidinti efektyvumą ir optimizuoti darbo procesus. Iš japonų kalbos kilęs žodis „KANBAN“ reiškia iškabą arba skelbimų lentą ir yra vaizdinė valdymo priemonė, padedanti stebėti darbų eigą ir valdyti gamybos procesus (Ahmad et al., 2018). Pagrindinis „KANBAN“ principas – valdyti darbą, derinant poreikius su turimais pajėgumais ir gerinant sistemos lygmens kliūčių valdymą. Praktikoje „KANBAN“ apima kortelių arba skaitmeninių signalų naudojimą darbo elementams atvaizduoti, perkelti juos per įvairius proceso etapus, paprastai rodomus lentoje. Kiekviena kortelė „KANBAN“ lentoje reiškia užduotį, o lenta yra suskirstyta į stulpelius, atspindinčius skirtingus proceso etapus, pavyzdžiui, „Atlikti“, „Vykdoma“ ir „Užbaigta“. Ši vizualizacija leidžia komandoms iš karto matyti kiekvienos užduoties būseną, o tai palengvina geresnę bendravimą ir koordinavimą. Ji taip pat padeda apriboti nebaigtų darbų kiekį, užtikrindama, kad komandos nepradėtų naujų užduočių, nebaigusios esamų, taip išvengdamos perkrovos ir sumažindamos neefektyvumą (Raut et al., 2015). Dėl savo pritaikomumo „KANBAN“ yra populiarus ne tik gamybos, bet ir programinės įrangos kūrimo, paslaugų pramonės ir kituose sektoriuose, kuriuose labai svarbus darbo eigos valdymas (Ahmad et al., 2018). Įgyvendindamos „KANBAN“, organizacijos gali užtikrinti sklandesnę darbo procesą, greitesnę pristatymą ir lanksčiau reaguoti į besikeičiančius klientų poreikius. Tai priemonė, skatinanti nuolatinį tobulėjimą, nes komandos gali lengvai nustatyti proceso kliūtis ir neveiksmingumą, todėl galima atlikti laipsniškus ir evoliucinius pokyčius, o ne didelio masto griauinančias pertvarkas (Petryla, 2018).

„5S sistema“, neatsiejama nuo „Lean“ koncepcijos, sudaro penki etapai: rūšiuoti (angl. *sort*), sutvarkyti (angl. *set in order*), valyti (angl. *shine*), standartizuoti (angl. *standardize*) ir palaikyti (angl. *sustain*). Šiais etapais kartu siekiama veiksmingai ir efektyviai organizuoti darbo vietą. „Rūšiuoti“ apima nereikalingų daiktų pašalinimą, „sutvarkyti“ – sistemingą reikalingų daiktų išdėstymą, „valyti“ – darbo vietos valymą, „standartizuoti“ – standartų sukūrimą pirmiems trimis žingsniais, kad šie būtų lengvai suprantami, o „tvarkyti“ – šios praktikos tęstinumo užtikrinimą. Šis sisteminis požiūris didina produktyvumą, saugą ir kokybę, sukuria drausmingą darbo aplinką, palankią nuolatiniam tobulėjimui (Senthil Kumar et al., 2022).

„JIDOKA“ – tai japoniškas terminas, dažnai verčiamas kaip automatizavimas su žmogiškuoju prisilietimu arba išmanusis automatizavimas. Ši sąvoka, kilusi iš „Toyota“ gamybos sistemos, pabrėžianti kokybės kontrolės svarbą gamybos procese. Pagrindinė „JIDOKA“ idėja – įgalinti mašinas ir darbuotojus nustatyti, kada atsiranda neįprasta procesų būklė, ir nedelsiant sustabdyti darbą. Toks požiūris užtikrina, kad defektai neišplistų į kitus gamybos etapus, taip pagerinant bendrą produkcijos kokybę (Romero et al., 2019). „JIDOKA“ procesas veikia pagal du pagrindinius principus: aptikimo ir sustabdymo. Pirmiausia aptikimo, kuri gali būti bet kokia – nuo mašinos gedimo iki gaminio kokybės problemos, aptikimą. Aptikus problemą, procesas arba mašina automatiškai sustabdomi, taip užkertant kelią nekokybiškų produktų gamybai. Šis proceso sustabdymas duoda ženklą operatoriams spręsti problemą. Antroji pagrindinė „JIDOKA“ koncepcija yra problemos sprendimas ir pagrindinės problemos priežasties supratimas, siekiant užkirsti kelią jos pasikartojimui. Ši metodika keičia tradicinį požiūrį į kokybės tikrinimą, kai kokybė tikrinama gamybos linijos pabaigoje, į labiau integruotą procesą, kai už kokybę atsakoma kiekviename etape.



„JIDOKA“ privalumai – mažesnis švaistymas, geresnė gaminių kokybė ir didesnis gamybos procesų efektyvumas. Be to, ji suteikia darbuotojams daugiau galių, nes jie gali aktyviau dalyvauti atliekant kokybės kontrolę, ir skatina nuolatinio tobulėjimo kultūrą organizacijoje (Da Silva, 2016).

„Poka-Yoke“ – tai japoniškas terminas, reiškiantis „iš kitos pusės nei pats principas“. Šiuo įrankiu siekiama didinti efektyvumą ir kokybę mažinant švaistymą ir klaidas. Pagrindinė esmė yra kurti procesus, sistemas ar įrankius taip, kad klaidas padaryti būtų itin sunku arba neįmanoma, taip nustatant ir pašalinant defektus jų atsiradimo vietoje ir didinant gamybos proceso patikimumą bei saugumą (Trojanowska et al., 2023). Specialiai kuriami „Poka-Yoke“ įrenginiai yra skirstomi į dvi kategorijas: prevenciniai ir aptikimo. Yra du tipai prevencija paremto „Poka-Yoke“: kontrolės ir perspėjamasis metodas. Pavyzdžiui, kontrolės metodas, esant būtinybei, sustabdo gamybos liniją ar procesą, kad būtų galima greitai ištaisyti kilusią problemą. Perspėjamasis metodas naudoja garsinius ir kitokius signalus, jeigu aptinkamas nuokrypis, tačiau procesas neišsijungia. Aptikimo, paremto „Poka-Yoke“, yra trys tipai: kontaktinis, fiksuotos vertės ir žingsnio metodai. Kontaktinio metodo esmė yra identifikuoti nuokrypius nuo formos ar matmenų, taip pat identifikuoti kitus specifinius defektus. Fiksuotos vertės metodas naudojamas įvairiose operacijose, kuriose įrenginiai gali matuoti judesių skaičių, dažnį ir judesių ilgį, identifikuoti įvairių parametrų nuokrypius. Žingsnio metodas užtikrina, kad viskas būtų atlikta pagal įprasto proceso dalių eiliškumą. Esminiai „Poka-Yoke“ įrankio aspektai apima supaprastintą dizainą, skirtą mažinti nesusipratimus ir potencialias klaidas, nedelsiant pateikiama informacija operatoriui, kai įvyksta klaidos. Be to, svarbus yra komponentų ir procesų vienodinimas, siekiant mažinti nepastovumą ir klaidų atsiradimą (Petryla, 2018).

„SMED“ (angl. *Single Minute Exchange of Die*) skirtas esminiam įrangos keitimo trukmės mažinimui. Idealus tikslas yra pasiekti, kad įrangos keitimas užtruktų mažiau nei dešimt minučių. „SMED“ siekia efektyvumo didinimo mažinant įrengimų neveikimo laiką ir taip minimalizuojant laikotarpius, kurie nekuria produktyvumo. Šis metodas yra itin aktualus gamybos sektoriuje, kur dažnai reikia keisti įrangą, kad būtų galima gaminti įvairius produktus naudojant tas pačias gamybos priemones (Shingo, 1985). „SMED“ įrankis remiasi keletu svarbių taktikų. Pirmiausia, atskiria vidinę nuo išorinės įrangos nustatymo veiklą. Vidinė veikla yra tokia, kurią galima atlikti tik kai įrenginys yra išjungtas, tuo tarpu išorinę veiklą įmanoma vykdyti net ir įrenginio veikimo metu. Pagrindinis tikslas yra identifikuoti kiek įmanoma daugiau veiksmų, kurie gali būti priskirti išorinei veiklai, taip siekiant sumažinti laiką, kai įrenginys neveikia. Kitas žingsnis – paversti vidinę veiklą išorine, modifikuojant įrenginius bei procesus taip, kad kuo daugiau nustatymo procedūrų būtų įmanoma atlikti nesustabdant įrenginio, čia taip pat gali būti naudojami standartizuoti ir iš anksto paruošti įrankiai bei komponentai. Taip pat, viena „SMED“ įrankio dalių yra standartinių operacinių procedūrų sukūrimas. Fiksuojant naujas, efektyvesnes procedūras, užtikrinama, jog visi operatoriai būtų sistemingai apmokyti išlaikyti operatyvų perjungimą. Be to, „SMED“ ragina siekti pastovaus patobulinimo, kuris suprantamas kaip nuolatinis, o ne vienkartinis procesas. Nuolatos ieškoma metodų, kaip dar labiau sumažinti įrenginių paruošimo laiką (Godina et al., 2018).

„TAKT“ sąvoka yra kilusi iš vokiško žodžio „Taktzeit“, kuris reiškia ritmą. Tai yra gamybos sparta, reikalinga klientų paklausai patenkinti ir iš esmės nurodo ilgiausią laiką, per kurį galima pagaminti vieną gaminio vienetą, kad būtų patenkinta paklausa. Suprasdamos ir taikydamos takto laiką, organizacijos siekia sukurti veiksmingą, subalansuotą ir į klientų poreikius reaguojančią gamybos sistemą. Jis yra nustatomas remiantis kliento poreikio dažnumu, siekiant garantuoti, kad gamybos apimtys neviršytų ir nebūtų mažesnės nei reikalaujama pagal poreikį, taip efektyviai mažinant nereikalingą sąnaudų ir išteklių eikvojimą. Taktinis laikas taip pat diktuoja gamybos ritmą, nustatant

produkto gaminimo reguliarumą, atitinkantį minėtą paklausą. Šis nustatytas ritmas padeda išlaikyti tolygų ir nuoseklų gamybos procesą, sumažina gamybos sutrikimus ir užkerta kelią nereikalingai produkcijos gamybai. Jei gamyba atsilieka nuo takto laiko, išryškėja neefektyvumas arba problemos, kurias reikia spręsti. Taktinis laikas, kaip principas, orientuotas į nuolatinę pažangą, yra dinamiškas. Jis turėtų būti pritaikomas, atsižvelgiant į besikeičiančius klientų poreikius ir rinkos situaciją. Taktinio laiko nuolatinis peržiūrėjimas ir derinimas garantuoja, jog gamybos procesas veiktų kuo efektyviau ir atitiktų taupymo principus. Gamyklose taktinis laikas dažnai yra rodomas matomoje vietoje, veikdamas kaip pastovus vizualus priminimas darbuotojams, skatinantis juos būti nuolat susipažinusius su esamu gamybos ritmu ir siekiamais tikslais (Liker, 2004).

„**KAIZEN**“ sąvoka kilusi iš Japonijos ir reiškia nuolatinį tobulėjimą. Tai strategija, pagal kurią visų lygių darbuotojai dirba kartu, siekdami reguliariai ir palaipsniui tobulinti gamybos procesą. „**KAIZEN**“ daugiausia dėmesio skiriama mažiems, nuolatiniais pokyčiams, kurie bendrai per tam tikrą laiką lemia esminius patobulinimus, o ne siekia monumentalių, revoliucinių pokyčių. Teigiama, kad darbuotojai, kurie tiesiogiai atlieka darbą, geriausiai mato, kurie aspektai reikalauja tobulinimo, todėl jie aktyviai įtraukiami į pokyčių procesą ir skatinami teikti pasiūlymus, nepriklausomai nuo jų pareigų lygio. Šis metodas ypatingą dėmesį skiria į procesą orientuotam mąstymui, akcentuodamas, kad svarbiausia yra ne vien rezultatai ar baigti tikslai, bet pats tobulinimo procesas. Labai svarbu nustatyti standartą, ir atlikus patobulinimą, jis tampa nauju standartu, kuriuo remiantis kuriami tolesni patobulinimai. Taip sukuriamas stabilus pagrindas būsimiems patobulinimams. Skatinama užtikrinti, kad tobulinimai būtų nuoseklūs ir tęstiniai (Shettar et al., 2015).

**Šešių sigmų (6S)** metodika yra išsami ir lanksti sistema, skirta verslo sėkmei pasiekti, palaikyti ir maksimaliai padidinti. Ją 1986 m. sukūrė „Motorola“, o ne „Toyota“, tačiau ilgainiui šis įrankis buvo integruotas į „Lean“ ir neretai kalbama apie jungtinį „Lean“ ir Šešių sigmų terminą. Bėgant laikui „Lean“ ir Šešių sigmų metodikos susiliejo ir dabar yra viena kitą papildančios. Šios metodikos pagrindinis tikslas yra mažinti defektus ir variacijas siekiant stabilumo ir didesnio proceso nuspėjamumo bei pakelti kokybę iki aukščiausio įmanomo lygio. Šešios sigmos derina verslo, statistikos ir inžinerijos elementus, norint pasiekti matomus rezultatus, gerinti įmonės veiklos procesus bei produktų kokybę. Šešių sigmų strategijos yra taikomos įvairiose sferose, įtraukiant gamybą, pardavimus, rinkodarą, administravimą ir paslaugų teikimą. Efektyviai įgyvendinus Šešias sigmas, galima sumažinti išlaidas ir gauti gilesnį supratimą apie klientų lūkesčius, kas savo ruožtu padeda plėtoti ir gerinti produktus (Yadav ir Desai, 2016). Šešių sigmų metodika turi esminius principus, kurie yra būtini sėkmingam nuolatinio tobulėjimo procesui (Petryla, 2018):

- Nuoširdus dėmesys klientui – klientas yra pagrindinis įmonės sėkmės faktorius. Privaloma tiksliai išsiaiškinti ko nori klientas.
- įrodymai – svarbu suprasti, kad kliento poreikiai turi būti paremti duomenimis ir faktais.
- orientacija į procesą, vadovavimą ir tobulinimą – orientacija turi būti visuose sluoksniuose, ieškoti geriausių sprendimų privalo visi.
- iniciatyvus valdymas – pasinaudojus Šešių sigmų siūlomais įrankiais numatyti problemas iš anksto, o ne spręsti, kai jau jos įvyko.
- beribis bendradarbiavimas – visa organizacija turi veikti it suderinta styga pagal organizacijos strategijos iniciatyvas ir tikslus.
- į tobulumo siekimą koncentruotos pastangos ir nesėkmių toleravimas – už nesėkmės nereikia bausti ar kaltinti, iš jų reikia mokytis.

Specialistai dažnai naudoja dvi pagrindines Šešių sigmų metodikas: „DMAIC“ (angl. *Define* (apibrėžti), *Measure* (pamatuoti), *Analyze* (analizuoti), *Improve* (patobulinti) ir *Control* (kontroliuoti)) ir „DMADV“ (angl. *Define* (apibrėžti), *Measure* (pamatuoti), *Analyze* (analizuoti), *Design* (modeliuoti), *Verify* (patvirtinti) arba kitaip „DFSS“ (angl. *Design for Six Sigma*)). „DMAIC“ – tai į duomenis orientuota procesų tobulinimo strategija. Ją sudaro penki etapai, kurie kartu sudaro esamos veiklos tobulinimo procesą, apimančią problemos apibrėžimą, proceso našumo matavimą, pagrindinių priežasčių analizę, patobulinimų įgyvendinimą ir būsimo proceso našumo kontrolę, siekiant sumažinti defektus ir išlaikyti efektyvumą. Kita vertus, „DMADV“ yra metodika, taikoma kuriant naujus procesus, kad būtų patenkinti klientų poreikiai. Ji apima projektavimo tikslų, suderintų su klientų poreikiais, apibrėžimą, kritinių kokybės charakteristikų matavimą, analizę siekiant sukurti projektavimo alternatyvas, patobulintos alternatyvos projektavimą ir patikrinimą, ar naujasis projektas atitinka klientų poreikius. Šis metodas ypač naudingas, kai esami procesai net ir po optimizavimo neatitinka klientų specifikacijų ar Šešių sigmų lygių (Sodhi, 2020). Naudojant šias metodikas darbuotojų įsitraukimas ir kūrybiškumas yra ypač svarbus, nes skirtinguose etapuose renkami skirtingi įrankiai ir pasiūlymai. Įmonės, kurios diegia Šešias sigmas dažniausiai pradeda nuo „DMAIC“ metodikos ir po to įsidedia „DMADV“. „DMAIC“ metodika skirta labiau šalinti neigiamus aspektus, o „DMADV“ generuoti teigiamas savybes (žr. 5 lentelę) (Petryla, 2018).

**5 lentelė.** „DMAIC“ ir „DMADV“ santykis

„DMAIC“ (-)	„DMADV“ / „DFSS“ („Design for Six Sigma“ + „LEAN“) (+)
Neigiamų savybių, aspektų šalinimas	Teigiamų savybių generavimas
Kokybė – sumažina defektus. Greitis – pagreitina procesus Išlaidos – sumažina išlaidas	Problemų sprendimas Galimybių sukūrimas Geri procesai Teigiama atmosfera įmonėje

Sisteminis ir lankstus tobulinimas yra tai, kas daro 6S ypač veiksmingą. Nors „DMAIC“ ir „DMADV“ yra struktūrizuoti metodai, jie nėra griežtai nustatyti, priešingai, jie yra lankstūs ir reaguoja į unikalios kiekvienos situacijos iššūkius ir galimybes. Didelė Šešių sigmų dalis – tai disciplinuotumas, bet kartu pakankamas lankstumas, kad būtų galima prisitaikyti, kai atsiranda naujų žinių (Sodhi, 2020).

**Vertės srauto žemėlapis** (VSM) yra „Lean“ įrankis, skirtas vizualizuoti visą produkto kelią nuo žaliavų iki pristatymo klientui. Jame pažymimas kiekvienas gamybos proceso etapas, išskiriant vertę kuriančią ir nekuriančią veiklą. Pagrindinis vertės srauto žemėlapio tikslas – nustatyti neefektyvumą ir švaistymą, kad organizacijos galėtų racionalizuoti veiklą, sumažinti sąnaudas ir padidinti našumą. Pateikdamas aiškų gamybos srauto vaizdą, vertės srauto žemėlapis palengvina geresnį bendravimą visoje organizacijoje ir padeda priimti strateginius sprendimus siekiant nuolatinio tobulėjimo. Taikant vertės srauto žemėlapi ne tik padedama optimizuoti esamus procesus, bet ir puoselėjama efektyvumo ir nuolatinio tobulėjimo kultūra, taip didinant bendrą organizacijos konkurencingumą (Noto ir Cosenz, 2021; Narke ir Jayadeva, 2020).

**„Just-in-time“** (JIT) (liet. *pačiu laiku*) metodu siekiama didinti efektyvumą ir mažinti švaistymą tiekiant prekes tik tada, kai jų reikia gamybos procesui. „JIT“ esmė – sinchronizuoti medžiagų atvežimą su gamybos grafikai, taip sumažinant atsargų kiekį bet kuriuo metu. Ši sistema yra ne tik gamybos veiklos instrukcijų rinkinys, bet ir strateginė efektyvesnio operacijų valdymo priemonė,

padedanti organizacijai veiksmingiau planuoti ir kontroliuoti operacijas. Ji gerina kokybę, mažina sąnaudas ir optimizuoja pristatymo laiką, nes gamybos greitį suderina su paklausa, taip sutrumpindama laiką, kai produktai traktuojami kaip nebaigta gamyba. Sumažinus atsargų perteklių, sumažėja sandėliavimui reikalingos vietos, pagerėja pinigų srautai ir sumažėja perprodukcijos rizika. Šis metodas reikalauja tikslaus koordinavimo ir dažnai glaudesnių santykių su mažesniu tiekėjų skaičiumi. Racionalizuojant tiek tiekimo grandinę, tiek gamybos procesus, „JIT“ gali padėti sukurti operatyvesnę ir lankstesnę gamybos sistemą, kuri geriau atitiktų klientų poreikius ir galiausiai padėtų bendrovėms išlikti konkurencingoms ir reaguoti į rinkos pokyčius (Kilic ir Erkayman, 2021; Taghipour et al., 2020).

„A3“ metodas yra problemų sprendimo sistema, kuri apima sistemingą požiūrį į problemų nustatymą ir sprendimą viename A3 formato popieriaus lape. Jis supaprastina bendravimą vizualizuodamas problemų sprendimo procesą per išmatuojamus ir objektyvius rodiklius. Šis procesas apima problemos nustatymą, pagrindinių priežasčių analizę, įgyvendinamų atsakomųjų priemonių kūrimą ir įgyvendinimo bei tolesnių veiksmų planų detalizavimą. Struktūrizuotas, tačiau pritaikomas „A3“ metodas yra ne tik dokumento formatas, bet ir mąstysena, skatinanti bendradarbiavimą ir aiškų idėjų pateikimą. Jis sukurtas taip, kad būtų lankstus ir padėtų spręsti įvairias problemas – nuo nedidelių veiklos klausimų iki sudėtingų strateginių sprendimų. „A3“ metodas ypač naudingas aplinkoje, kurioje bendras mąstymas ir dalijimasis žiniomis yra itin svarbūs siekiant nuolatinio tobulėjimo (Rini, 2021; Shahroudi ir Aarabi, 2021).

### **2.3. „Lean“ koncepcijos integracija ir poveikis informacinių technologijų projektų valdyme**

Informacinės technologijos (IT) tapo kritiniu verslo komponentu, evoliucionavusiu iš paprasto transakcijų apdorojimo į svarbų strateginį įrankį. Šią raidą aprašo Bell (2013), kuris pabrėžia IT neatsiejamą vaidmenį kuriant naudą įmonėms. Ši svarba kyla iš trijų esminių aspektų: IT integracijos į produktus ir paslaugas, jos vaidmens pagerinant klientų aptarnavimą ir jos gebėjimo suteikti įžvalgų apie klientų elgesį ir nuostatas. Dar labiau pabrėžiant IT reikšmę, ypač paslaugų sektoriuje, Gonzales-Rivas ir Larsson (2011) pažymi, kad žinių intensyviose sferose informacija nebėra tik priedas prie produkto, ji yra paties proceso esmė. Šiuose sektoriuose IT ne tik palaiko paslaugas, bet ir yra neatsiejama jų teikimo ir vykdymo dalis. Todėl šiuolaikiniuose verslo peizažuose IT vaidmuo peržengia tradicines funkcijas, tampa esminiu elementu suprantant ir aptarnaujant klientų poreikius bei skatinant strategines iniciatyvas (Bell, 2013).

Skaitmeninimo sritis įmonėms suteikia daug galimybių ir kelia daug iššūkių. Ji suteikia novatoriškų perspektyvų naujiems verslo modeliams ir veržlioms pradedančiosioms įmonėms, o įsitvirtinusioms, lėčiau veikiančioms bendrovėms kelia potencialią grėsmę. Taip yra visų pirma todėl, kad pradedančiosios įmonės, kurdamos informacinių technologijų sprendimus, gali taikyti lanksčius metodus ir lanksčias valdymo struktūras, o tradicinės įmonės kovoja su sudėtingais taikomųjų programų kraštovaizdžiais, senomis sistemomis ir nelanksčiomis sprendimų priėmimo struktūromis, o tai stabdo jų pastangas skaitmeninei transformacijai. Nepaisant šių kontrastingų požiūrių, visų įmonių informacinių technologijų skyriai susiduria su didžiuliu spaudimu palaikyti sklandžią kasdienę veiklą ir plėsti naujausių skaitmeninių sprendimų repertuarą (Kobus et al., 2018). Ypač daug dėmesio sulaukė „Lean“ principų taikymas IT sektoriuje, todėl atsirado terminas „Lean IT“. Ši koncepcija rodo didelį „Lean“ metodikų potencialą informacinių technologijų srityje. Europos „Lean IT“ aukščiausiojo lygio susitikimas, įsteigtas 2011 m., dar labiau pabrėžia šį didėjantį susidomėjimą (Maguire, 2016). Taikant šį požiūrį pirmenybė teikiama klientų vertei visose verslo veiklose ir

siekama didinti efektyvumą ir patikimumą. Be to, „Lean IT“ palengvina perėjimą prie skaitmeninimo, nes kasdienėje veikloje panaikinama neekonomiška praktika ir ištekliai perskirstomi skaitmeniniams gebėjimams stiprinti. „Lean IT“ yra vadinama, kai IT sektoriaus įmonės integruoja „Lean“ principus į savo veiklą ir tai tiesiogiai lemia organizacijos funkcionavimą. Tyrimai apie šios metodikos taikymo poveikį yra reti, kas kelia nuostabą, ypač atsižvelgiant į tai, kad daugybės IT vadovų akcentuojamos pagrindinės problemos atitinka „Lean“ metodikos taikymo tikslus. 6 lentelėje pateikiama esminiai skirtumai naudojant „Lean“ informacinėse technologijose ir gamyboje (Kobus et al., 2018).

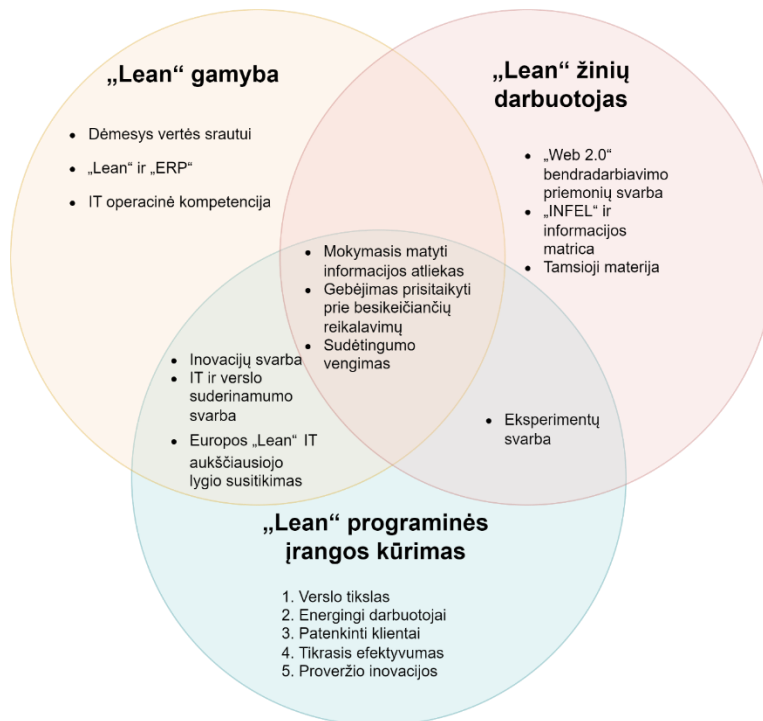
**6 lentelė.** Skirtumai tarp „Lean“ panaudojimo informacinėse technologijose ir gamyboje

Kategorija	„Lean“ informacinėse technologijose	„Lean“ gamyboje
Žinių intensyvumas	Aukštas; Žemas procesų standartizavimo lygis; Daugiausia nematerialios paslaugos;	Mažas ir vidutiniškas; Aukštesnis procesų standartizavimo lygis; Daugiausia apčiuopiami produktai;
Įrankiai	Eksperimentinių priemonių, kurias reikia pritaikyti prie atitinkamos informacinių technologijų organizacijos aplinkos, rinkinys;	Didelis ir patikrintas įrankių rinkinys, kuris buvo iš pradžių įdiegtas gamybos organizacijoms;
Veiklos valdymas	Griežtas veiklos valdymas taikomas retai; Sunku nustatyti pagrindinius veiklos rodiklius;	Didelis dėmesys veiklos valdymui; Nustatyti pagrindiniai veiklos rezultatų vertinimo rodikliai;
Išteklių rezervas	Dėmesys sutelktas į tam tikro rezervo lygio palaikymą dėl dažniau besikeičiančių reikalavimų ir trumpalaikio projektinio darbo pobūdžio;	Daugiausia dėmesio sutelkta rezervo panaikinimui dėl standartizuotų produktų ir aiškių lūkesčių produkto savybėms;

Integruojant „Lean“ mąstymą su informacinės technologijomis susiduriama su sunkumais dėl tradicinių požiūrių skirtumų. „Lean“ principai, kurių pagrindas yra paprastumas ir efektyvumas, dažnai kertasi su informacinių technologijų sistemoms būdingu sudėtingumu. Tai ypač akivaizdu dėl priešingų veiklos filosofijų, pavyzdžiui, informacinių technologijų srityje dažnai pasitaikančios „stūmimo“ strategijos (pagrįstos „MRP“ (liet. *medžiagų poreikio planavimas*) logika) ir „traukimo“ požiūrio, kuris yra svarbiausias „Lean“. Dėl šios dichotomijos kyla esminių klausimų, ar informacinės technologijos gali sinchroniškai veikti su „Lean“, ar šios dvi metodikos iš esmės veikia viena prieš kitą. Tiek „Lean“, tiek informacinės technologijos vaidina svarbų vaidmenį šiuolaikinio verslo sėkmei. Dėl šių sričių raidos būtina darni integracija, kai „Lean“ ir informacinės technologijos ne tik koegzistuoja, bet ir aktyviai papildo bei stiprina viena kitą. Tokia sinergija galėtų padėti sukurti racialesnius, veiksmingesnius ir į klientus orientuotus verslo procesus, atitinkančius „Lean“ nuolatinio tobulėjimo standartus ir inovacines informacinių technologijų galimybes (Maguire, 2016).

Viena iš susijusių „Lean“ ir IT sąveikos sričių, kuri gerai ištirta ir publikuota, yra „Lean“ ir „ERP“ (liet. *verslo išteklių planavimas*). Dabartinėje verslo aplinkoje įmonių išteklių planavimo sistemos, atsiradusios iš „MRP“ (liet. *medžiagų poreikio planavimas*) ir „MRP II“ (liet. *gamybos išteklių planavimas*), yra neatsiejama informacinių technologijų dalis. Šios sistemos, iš pradžių taikiusios „stūmimo“ strategiją, pagrįstą prognozuojama paklausa, prieštarauja „Lean“ „traukimo“ požiūriui, kurio pagrindinį principą pabrėžė Womack ir Jones (1996). Iš pradžių dėl šio skirtumo buvo išvelgtas „Lean“ ir IT konfliktas, kurį aptarė Deis (2006). Tačiau naujausi pokyčiai rodo, kad pereinama prie sinergetinio požiūrio. Powell et al. (2013) teigia, kad „ERP“ gali palengvinti „Lean“ diegimą, suteikdama konkurencinę naudą ir efektyvumą. Šioje integruotoje strategijoje, kurioje pasisakoma už „ERP“ remiamą „Lean“ diegimą, pabrėžiamas galimas laiko ir išteklių efektyvumas. „Lean IT

Thinking“ turi tris pagrindines ištakas. Šiuos šaltinius ir jų pagrindines temas, jų panašumus ir skirtumus galima matyti 3 pav. Visuose trijuose nustatytuose šaltiniuose nuosekliai išryškėja kelios temos. Viena iš jų – sunkumai nustatant informacijos švaistymą, daugiausia dėl jų neapčiuopiamų savybių, būtinybė prisitaikyti prie besikeičiančių klientų poreikių ir būtinybė vengti sudėtingumo (Maguire, 2016).



**3 pav.** „Lean IT Thinking“ trys šaltiniai ir susijusios pagrindinės temos, nurodant panašumus ir skirtumus

Kobus et al. (2018) atliktas tyrimas įdiegiant „Lean IT“ dviejose kompanijose atskleidė 12 svarbių pamokų. Šios pamokos suskirstytos į tris plačias kategorijas. Laukiamas rezultatas – ko galima tikėtis įgyvendinus „Lean IT“? Fasilitavimas – ką reikėtų atminti proceso įgyvendinimo metu. Galimi apribojimai – kurie veiksniai yra ypač sudėtingi siekiant sėkmingo įgyvendinimo? Toliau trumpai apžvelgiamos šios pamokos:

- **Padidėjęs skaidrumas.** Diegiant „Lean IT“, kiekvienoje grupėje buvo įrengtos lentos, kurios tapo pagrindiniais informacijos, įskaitant užduotis ir problemas, dalijimosi centrais. Buvo rengiami reguliarūs „stand-up“ (liet. *susirinkimas stovint*) susirinkimai, kuriuose buvo pateikiama naujausia informacija. Lenta skatino veiklos ir problemų skaidrumą, gerino tiesioginių vadovų sprendimų priėmimą, tačiau nekenkė moralei, nes skatino aktyvų darbuotojų dalyvavimą.
- **padidėjęs efektyvumas.** Siekiant padidinti veiksmingumą, įvairiose grupėse buvo įgyvendintas gebėjimų valdymas, užtikrinant, kad daugiausia dėmesio būtų skiriama prioritetinėms užduotims. Taip buvo pereita nuo impulsyvaus, klientų prašymų nulemta darbo paskirstymo prie struktūrizuotos prioritetų nustatymo sistemos. Pagrindinės strategijos apėmė užklausių kanalų standartizavimą, kolektyvinį darbo apimčių vertinimą ir užduočių skyrimą atsižvelgiant į darbo krūvį, svarbą ir darbuotojų įgūdžius.
- **geresnis veiklos valdymas.** Įgyvendinant „Lean IT“ informacinių technologijų organizacijose, nepaisant to, kad trūksta tiesioginių pagrindinių veiklos rodiklių, pagerėjo veiklos valdymas, nes

buvo galima rinkti netiesioginius pagrindinius veiklos rodiklius, pavyzdžiui, projekto trukmės tikslumą, kuris naudojamas kaip efektyvumo matas. Šį patobulinimą pirmiausia pavyko pasiekti naudojant duomenis, surinktus iš informacinės lentos.

- **geresnis įgūdžių valdymas.** „Lean IT“ universalumo ugdymas didina darbo jėgos lankstumą, suteikdamas galimybę perduoti įgūdžius grupėse, siekiant suderinti dabartinius gebėjimus su būsimais poreikiais. Tam reikia įvertinti turimus įgūdžius, nustatyti jų trūkumus ir sukurti struktūrizuotą įgūdžių tobulinimo planą. Šis metodas padeda sumažinti įgūdžių skirtumus tarp komandos narių, sumažinti priklausomybę nuo individualios kompetencijos, palengvinti neatvykimo į darbą valdymą ir paruošti komandą būsimoms užduotims.
- **pagreitintas žinomų problemų sprendimas.** Įgyvendinimo etapas suteikė galimybę paspartinti esamus patobulimus ir spręsti nuolatinės problemas bei kultūrinius iššūkius organizacijoje. Nors šis laikotarpis buvo vertinamas kaip galimybė atlikti teigiamus pokyčius, darbuotojai intensyvų ir daug laiko reikalaujantį 14 savaičių trukmės įgyvendinimo etapą, kuriame reikėjo aktyviai dalyvauti kartu su kasdienėmis užduotimis, suvokė kaip apsunkinantį.
- **didesnis efektyvumas nesumažinant naujovių.** Įgyvendinant projektą buvo pasiektas didesnis efektyvumas, paslaugų kokybės lygis nesumažėjo, efektyvumas padidėjo apie 15 proc. Priešingai nei teigiama kai kuriuose tyrimuose, įdiegus „Lean Management“ naujovių nesumažėjo, priklausė nuo to, kaip buvo reinvestuojamos sutaupytos lėšos.
- **išorinio ir vidinio požiūrio derinimas.** Įgyvendinant „Lean IT“, tobulinimo idėjos pirmiausia kilo iš grupinių seminarų, kuriuose buvo taikomas metodas „iš vidaus į išorę“. Navigatoriai, veikdami kaip „Lean IT“ metodologijos ekspertai, o ne turinio specialistai, teikė išorines įžvalgas, remdamiesi savo patirtimi ir „Lean IT“ filosofija, principais ir įrankiais, kad suteiktų metodologinę pagalbą ir įdiegtų patobulimus, taip taikydami išorinį požiūrį.
- **„Lean IT“ įrankių bandomojo laikotarpio įvedimas.** Įgyvendinant „Lean IT“ siekiama puoselėti nuolatinio tobulėjimo kultūrą individualiu, grupiniu ir procesų lygmenimis. Tiesioginis konkrečių „Lean IT“ priemonių diegimas galėtų prieštarauti šiam tikslui, o taikant tik metodą „iš apačios į viršų“ kiltų pavojus, kad nebus imtasi veiksmų. Siekiant pusiausvyros, buvo pasiektas kompromisas, kai navigatoriai ir tiesioginiai vadovai atrinko įrankius 4 savaičių bandymui, po to grupės vertingais pripažinti įrankiai buvo palikti, užtikrinant vadovaujamos priežiūros ir grupės indėlio į tobulinimo procesą derinį.
- **darbuotojų įtraukimas.** Buvo nustatyti trys darbuotojų dalyvavimo tipai: informacinis (darbuotojai gauna naujausią informaciją apie pažangą), konsultacinis (darbuotojai siūlo patobulimus) ir palaikomasis (darbuotojai vadovauja „Lean IT“ veiklai ir gauna rekomendacijas). Aktyvus dalyvavimas padėjo geriau priimti „Lean IT“ pokyčius ir skatino kultūrinį perėjimą prie atsakomybės už save, o tai atitiko įgyvendinimo tikslus – tobulinti procesus ir skatinti kultūrinius pokyčius.
- **grupės pradžios taškas.** Įvairiose grupėse „Lean IT“ sėkmė buvo skirtinga, tam didelę įtaką darė pradinė jų stadija. Naujai pertvarkytos grupės rado daugiau tobulėjimo galimybių nei tos, kurios jau praktikavo nuolatinį tobulinimą. Lankstaus vadovavimo poreikis, ypač žemesniuose valdymo lygmenyse, buvo labai svarbus, tačiau sudėtingas, pabrėžiant, kad tiesioginio vadovo vaidmuo yra esminis siekiant sėkmingai įdiegti „Lean IT“.
- **laiko intensyvumas.** „Lean IT“ įgyvendinimui reikia daug laiko, ypač navigatoriams (visą darbo dieną) ir linijiniams ekspertams (30 – 50 proc. per 14 savaičių). Linijinių vadovų įsipareigojimas skiriasi priklausomai nuo to, ar grupė anksčiau susipažino su „Lean IT“, ar jie asmeniškai tiki jo verte, ir nuo jų bendravimo su diegimo grupe. Intensyviausias vadovams yra

pradinis etapas. Iššūkliai padidėja, kai „Lean IT“ konkuruoja su kitais prioritetais, pavyzdžiui, svarbiais projektais ar paslaugomis.

- **svarbiausi uždaviniai.** „Lean IT“ diegimas atskleidė visos organizacijos tobulinimo galimybes, pavyzdžiui, bendradarbiavimą tarp skyrių, susitarimus su tiekėjais ir projektų atitikties klausimus. Darbuotojai tikėjosi, kad vadovybė spręs šias platesnio masto problemas, nes tai yra jos įsipareigojimo keistis ir tobulėti dalis.

Kai kurios iš šių pamokų, tokios kaip padidėjęs skaidrumas, efektyvumas ir geriau valdoma veikla, turi bendrų taškų su „Agile“ (liet. *lankstus*) metodologija. Pavyzdžiui, „Lean IT“ būdas padidinti skaidrumą ir geriau valdyti veiklą gali būti panašus į „Agile“ bendradarbiavimo ir lankstumo principus. „Agile“ programinės įrangos kūrimas – tai 2001 m. pirmą kartą pristatyta kūrimo metodika. Ji buvo sukurta, siekiant spręsti problemas, susijusias su sparčiais konkurencinės aplinkos pokyčiais, suinteresuotųjų šalių pageidavimais, programinės įrangos technologijomis ir laiko, reikalingo rinkai analizuoti, ribotumu. Taip pat yra sukurtas šios metodologijos aprašas, vadinamas „Agile Manifesto“ (liet. *lankstus manifestas*). Pagrindinis tikslas yra greitai ir efektyviai reaguoti į bet kokius pokyčius, susijusius su naudotojų reikalavimais (Ramesh et al., 2010). „Agile Manifesto“ ir „Lean Thinking“ turi daug principinių panašumų, daugelis jų yra bendri. Geriausias pavyzdys yra paprastumo akcentavimas ir mokymasis per darymą. Poppendieck (2001) pasiūlė „Lean Programming“ (liet. *taupiojo programavimo*) idėją, teigdama, kad „Agile“ taiko „Lean“ principus programinės įrangos kūrimui. Taip pat - ji padarė sąryšį tarp dešimt „Lean“ taisyklių ir programinės įrangos kūrimo praktikų, kaip nurodyta 7 lentelėje. Šie principai sustiprina ciklinio kūrimo metodo, vadinamo „planuok – daryk – tikrink – veik“, argumentus ir pabrėžia būtinybę prisitaikyti prie nenuspėjamumo ir kintančių specifikacijų.

**7 lentelė.** „Lean“ taisyklės, taikomos programinės įrangos kūrimui (Maguire, 2016).

„Lean“ taisyklė	„Lean“ taisyklė pritaikyta programinės įrangos kūrimui
Pašalinti švaistymą	Pašalinti švaistymą
Sumažinti atsargų kiekį	Pašalinti tarpinius artefaktus
Maksimaliai padidinti srautą	Sumažinti kūrimo laiką
Paklausos trauka	Nuspręsti kuo vėliau
Įgalinti darbuotojus	Nuspręsti kuo žemesniame lygyje
Tenkinti klientų reikalavimus	Dabar ir ateityje
Padaryti teisingai iš pirmo karto	Įtraukti grįžtamąjį ryšį
Panaikinti vietinį optimizavimą	Neoptimizuoti matavimai yra priešas
Bendradarbiaukite su tiekėjais	Evoliucinių viešųjų pirkimų naudojimas
Sukurti nuolatinio tobulėjimo kultūrą	Sukurti nuolatinio tobulėjimo kultūrą

„Agile“ apima metodikas ir priemones, kuriomis siekiama sparčiai sukurti aukštos kokybės programinę įrangą taikant „Just-in-time“ gamybos metodus. Tačiau „Lean“ programinės įrangos kūrimas apima platesnį požiūrį ir atsižvelgia į programinės įrangos veiklos aplinką ir įmonės vertės srautus. Pavyzdžiui, verslo programų kontekste programinė įranga laikoma neatsiejama verslo proceso, kuris palaiko jos funkcionalumą, dalimi. Įterptosios programinės įrangos srityje, pavyzdžiui, išmaniųjų telefonų operacinėse sistemose arba orlaivių valdymo sistemose, programinė įranga



laikoma svarbia viso gaminio dizaino ir jo vertės klientui sudedamąja dalimi. „Lean“ pirmenybė teikiama visos sistemos supratimui iš kliento perspektyvos, o ne atskiroms sudedamosioms dalims, kaip jas mato projektuotojai ar kūrėjai. Dažniausiai pastebima, kad nemaža dalis pagal užsakymą sukurtos programinės įrangos savybių ir funkcijų lieka neišnaudotos. Paprastai reguliariai naudojama tik apie 20 proc. šių elementų, o maždaug du trečdaliai jų naudojami retai. Daugelis informacinių technologijų specialistų plačiai pripažįsta, kad beveik pusė visų programinės įrangos funkcijų, nepriklausomai nuo jų naudojimo, reikšmingai neprideda prie verslo procesų, kuriuos jos turi tobulinti. Dėl to atsiranda netiksliai sudėtingos sistemos, kurios ne tik mažina programų veiksmingumą, bet ir reikalauja papildomų mokymų ir palaikymo. Be to, ištekliai, skirti šioms perteklinėms funkcijoms projektuoti, kurti ir prižiūrėti, yra netinkamas kūrėjų komandos pastangų nukreipimas. Šias pastangas būtų galima optimaliai panaudoti veiklai, kuri iš tikrųjų sukuria pridėtinę vertę. Žvelgiant iš „Lean“ perspektyvos, šis scenarijus yra perteklinio apdorojimo, kuriam būdinga tai, kad įdedama daugiau pastangų, nei suteikiama vertės galutiniam vartotojui, švaistymo pavyzdys (Bell ir Orzen, 2010).

Kuriant „Lean“ programinę įrangą kūrime septyni principai taikomi iš „Lean Manufacturing“. Šie principai pritaikyti prie unikalių programinės įrangos kūrimo aplinkos reikalavimų ir iššūkių, taip užtikrinant efektyvumą ir vertės kūrimą šiame kontekste. Kiekvienas principas apgalvotai pakeistas, kad atitiktų programinės įrangos projektų ypatumus, kartu išlaikant pagrindines „Lean Manufacturing“ koncepcijas. Šie principai yra: šalinti švaistymą, sprendimus priimti kiek įmanoma vėliau, vidinė kokybė, skatinti mokymąsi, greitas pristatymas, komandos įgalinimas, visos vertės grandinės optimizavimas (Daldoul ir Beji, 2023). Siekiant palengvinti programinės įrangos kūrimo neefektyvumo nustatymą ir šalinimą, septyni gamybos nuostoliai buvo pritaikyti septyniems atitinkamiems programinės įrangos kūrimo nuostoliams (Alahyari et al., 2019):

- Iš dalies atliktas darbas – tai užduotys, kurios nebuvo visiškai įgyvendintos, integruotos ar išbandytos, todėl dažnai pasensta. Pagrindinė problema – neaišku, ar šios užduotys galiausiai veiks taip, kaip numatyta.
- nereikšmingos užduotys (pvz. perteklinis popierizmas), kurios gali būti atidėtos iki proceso pabaigos.
- gali atrodyti, kad nereikalingos funkcijos yra geros, o papildomų funkcijų įtraukimas į sistemą „šiaip sau“ gali atrodyti išmintingas, tačiau iš tikrųjų tai yra didelis švaistymas.
- užduočių perjungimas yra žymus programinės įrangos kūrimo nuostolių šaltinis. Kiekvieną kartą, kai programuotojai keičia užduotis, prarandama nemažai laiko, nes jie persiorientuoja į naują užduotį.
- laukimas taip pat yra programinės įrangos kūrimo švaistymo forma. Galimi laukimo pavyzdžiai: projektas pradamas vėliau nei numatyta ir peržiūros, patvirtinimai bei bandymai atliekami ne laiku.
- judėjimas yra susijęs su pastangomis, kurių reikia programuotojui ieškant atsakymų į savo klausimus ar poreikius. Tai gali būti susiję su techninių problemų sprendimu, klientų atsiliepimų gavimu arba bandymų rezultatų peržiūra.
- defektai yra akivaizdus programinės įrangos kūrimo nuostolių šaltinis. Defekto sukeltas švaistymas priklauso nuo defekto poveikio ir nuo to, kiek laiko jis lieka nepastebėtas.

Nors programinės įrangos pramonė semiasi įžvalgų iš gamybos pramonės, judrias programinės įrangos komandas geriau vertinti kaip saviorganizuojančias, sudėtingas prisitaikančias sistemas, pasižyminčias unikaliomis savybėmis. Tokia perspektyva leidžia kitaip suprasti švaistymą. Power ir

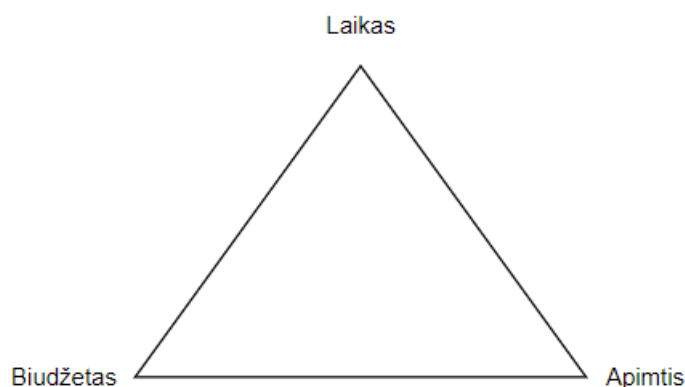
Conboy (2014) siūlo jas iš naujo apibrėžti kaip „kliūtis srautui“ (angl. *impediments to flow*), išskiriant devynias rūšis. Iš jų šešios atitinka tradicinius „Lean“ tipo nuostolius, o trys yra būdingos tik programinės įrangos kūrimui: nesėkmės poreikis, perdavimas ir neišnaudotas žmogiškasis potencialas. Šios papildomos kliūtys, ypač perdavimas ir nepatenkintas žmogiškasis potencialas, konkrečiai susijusios su neefektyviu darbo perdavimu ir nepakankamu įgūdžių panaudojimu programinės įrangos kūrimo kontekste (Alahyari et al., 2019).

Siekiant įvertinti „Lean“ metodų veiksmingumą kuriant programinę įrangą reikalinga pažvelgti, kurie iš jų gali būti panaudojami, kuriant programinę įrangą. Programinės įrangos kūrime taikomoms metodikoms daro įtaką „Lean“ gamybos principai. Toliau apžvelgiami galimi naudoti metodai ir įrankiai (Daldoul ir Beji, 2023):

- Problemų sprendimo sferoje galima įvardinti: „5 Whys“ (liet. *5 kodėl*), „ISHIKAWA“, „5W2H“, „Pareto“, „8D“, „7 steps“ (liet. *7 žingsniai*), „QRQC“. Šie įrankiai yra problemų identifikavimo ir sprendimo įrankiai neatsižvelgiant į proceso tipą. Pavyzdžiui, „8D“ ir „7 Steps“ įrankiai yra skirti ištaisyti problemos padarinius ir užtikrinti, jog ateityje tokio tipo problema daugiau nepasikartos.
- rizikos analizės sferoje yra įrankis „FMECA“, skirtas prioretizuoti rizikas pagal jų poveikį, pasikartojimą ir tikimybę jas pastebėti. Šis įrankis gali būti naudojamas nepriklausomai nuo įmonės industrijos
- „Just-in-time“ (liet. *pačiu laiku*) praktikų sferoje egzistuoja „Kanban“ ir „TAKT“. „Kanban“ – tai yra lenta padalinta į penkis dalis: užduočių aprašymas, laukiamas darbas, daromas darbas, darbas, kurį reikės ištestuoti ir pabaigtas darbas. „Kanban“ siekia mažinti perteklinę gamybą ir atsargas, o „TAKT“ produkcija pagal kliento pasirinktą tempą.
- į išteklių mažinimą įeina darbo paskirstymas į mažesnes apimtis. Darbo skaidymas į mažesnes apimtis jau yra plačiai naudojama praktika programinės įrangos kūrime.
- žmogiškųjų išteklių valdymo procese akcentuojama komandos organizavimas, kolektyvinis mokymas, darbuotojų įtraukimas. Šių principų esmė – supaprastinti užduotis, pagerinti dalijimąsi informacija, sustiprinti kolektyvines žinias ir įgūdžius, skatinti komandos įgaliojimus, skatinti kūrybiškumą ir prisidėti prie nuolatinio tobulėjimo.
- tobulinimo strategijos: kokybės ratai (angl. *quality circles*), „Kaizen“, „A3 report“ (liet. *A3 ataskaita*), kasdienis apskritas stalas (angl. *daily round table*). Programinės įrangos kūrimo įmonėse produktų kokybės ir rezultatų rengimo metodų gerinimas yra įprasta praktika. Nuolatinis tobulinimas – tai mąstysena, kuri pritaikoma įvairiais būdais.
- defektų kontrolė apima „Poka-Yoke“, „Andon“, „Šimto procentų“ kontrolę. „Poka-Yoke“ IT srityje daugiausia dėmesio skiria programinės įrangos sistemų klaidų prevencijai ir ankstyvam jų aptikimui, atliekant patvirtinimus ir automatinius testus, taip sumažinant galutinio produkto klaidų skaičių. „Andon“ IT srityje apima išpėjimus realiuoju laiku, pvz., prietaisų skydelius ir stebėsenos sistemas, kad būtų galima greitai pranešti apie tokias problemas, kaip sistemos gedimai ar saugumo pažeidimai, ir jas spręsti, taip skatinant komandų greitą reagavimą.
- tiekimo grandinės valdymo sferoje yra „VSM“ ir „SIPOC“. Norint nustatyti ir sumažinti procesų švaistymą, efektyvu sudaryti fizinių ir informacinių srautų žemėlapi. IT produktų kūrimo kontekste tai galima pasiekti naudojant „SIPOC“ diagramą. Ši priemonė padeda aprašyti procesą ir suinteresuotųjų šalių tarpusavio sąveiką, siūlydama aiškiai pavaizduoti kiekvieną etapą - nuo tiekėjų iki sąnaudų, procesų, rezultatų ir klientų, taip paprasčiau nustatant efektyvumo praradimą.

- standartizuotas darbas apima užduočių standartizavimą siekiant užtikrinti komandos sinchronizaciją. Vizualinis valdymas - tai metodas, naudojamas atskirti ir pranešti apie įprastus ir neįprastus dalykus darbo vietoje, padedantis pašalinti švaistymą. Tai gali būti įgyvendinama darbo vietos lygmeniu bei naudojant prietaisų skydelius, kad būtų užtikrinta geresnė priežiūra ir veiksmingumas.
- darbo organizavimo kontekste „Balancing posts“ (liet. *pareigų balansavimas*) reiškia tolygų užduočių paskirstymą komandos nariams. „Time study/Work“ (liet. *studijavimo laikas / darbas*) – tai praktika, orientuota į efektyvų laiko valdymą darbo atžvilgiu, taikoma neatsižvelgiant į proceso tipą. Galiausiai „Downsizing (for reallocation)“ (liet. *darbuotojų skaičiaus mažinimas (perskirstymui)*) reiškia strateginį darbo jėgos mažinimą – tai įvairiose srityse taikomas metodas, kuriuo siekiama optimizuoti išteklių paskirstymą.

„Lean“ projektų valdyme integruojami „Lean“ mąstymo principai, siekiant pagerinti projektų valdymo praktiką, sutelkiant dėmesį į pasikartojantį mokymąsi, vertės kūrimą ir neefektyvumo šalinimą. Šiuo metodu siekiama pagerinti projektų kokybę, sutrumpinti bendrą projektų įgyvendinimo laiką ir sumažinti išlaidas. Pagrindinė projektų valdymo sistema yra trigubų apribojimų modelis (žr. 4 pav.), kuriame teigiama, kad visi projektai yra ribojami laiko, sąnaudų ir apimties. Bet kurio iš šių elementų koregavimas neišvengiamai turi įtakos kitiems elementams, todėl, norint veiksmingai valdyti projekto apribojimus, reikia ieškoti kompromisų.



**4 pav.** Projektų valdymo trikampis arba trigubų apribojimų modelis.

„Lean“ projektų valdymu siekiama sumažinti šių apribojimų poveikį, racionalizuojant bendrą projekto trukmę ir sutelkiant dėmesį į procesų tobulinimą tiek verslo operacijų, tiek projektų valdymo metodų srityje. Įgyvendindamos mažus, pasikartojančius projektų ciklus organizacijos gali veiksmingiau pasiekti konkrečius tikslus, pagerinti kokybę ir mažiau taisyti. Šis metodas sumažina tradicinį kompromisą tarp laiko, išlaidų ir apimties, todėl galima sparčiau, pakartotinai ir nuolat tobulinti projektus. Be to, „Lean“ pabrėžia, kad į projektus svarbu žvelgti iš kliento perspektyvos, teikiant pirmenybę vertės kūrimui, o ne tik užduočių atlikimui. Labai svarbus veiksmingas komandos dalyvavimas, nustatant ir sprendžiant pagrindines problemų priežastis. Projektai, kuriuose nesprendžiamos esminės procesų problemos, linkę pagreitinti ydingų procesų vykdymą, todėl greitai pasiekiami nepatenkinami rezultatai, ypač IT projektuose. „Lean“ principais remiamasi, kad per visą projekto gyvavimo ciklą, įskaitant administravimą, ataskaitų teikimą ir dokumentavimą, būtų pašalintas vertės nekuriantis darbas. Pavyzdžiui, nenaudingos projekto valdymo užduotys, tokios kaip ilgi susitikimai ir nereikalingų duomenų rinkimas, atima laiko, skirto patobulinimams įgyvendinti. Įgyvendinant „Lean“ principą projektų valdyme taip pat reikia naudoti vizualias valdymo priemones,

pavyzdžiui, „obeya“ (liet. *didelis*) kambarys, kad būtų sudarytos palankesnės sąlygos geresniam projekto komandos narių bendravimui ir bendradarbiavimui. Tokia sąranga padeda greičiau įgyvendinti „planuok – daryk – tikrink – veik“ ciklą, leidžia anksti aptikti ir išspręsti problemas, taip supaprastinant projekto valdymo procesą ir skatinant nuolatinio tobulėjimo kultūrą. 8 lentelėje pateikta įprastinio ir „Lean“ projektų valdymo panaudojimas (Bell ir Orzen, 2010).

**8 lentelė.** Įprastinio ir „Lean“ projektų valdymo panaudojimas.

Kategorija	Tradicinis projektų valdymas	„Lean“ projektų valdymas
Fokusas	Taktinis vykdymas	Strateginis suderinamumas ir vartotojo balsas
Kasdienė direktyva	Užduoties atlikimas	Vertės kūrimas ir problemų sprendimas
Naudų apibrėžimas	Fiksuotas	Kintantis
Pokyčių ir rizikos valdymas	Pradinė analizė, tada reagavimas	„planuok – daryk – tikrink – veik“, proaktyvus
Akcentas	Stabilumas	Lankstumas ir pasikartojimas

Norint tiksliai įvardinti „Lean“ koncepcijos privalumus ir barjerus informacinių technologijų projektų valdyme privaloma atkreipti dėmesį į kelis dalykus. „Lean“ panaudojimas informacinėse technologijose ir gamyboje skiriasi (žr. 6 lentelę), tačiau „Lean“ gali būti adaptuotas daugelyje sričių (Vienažindienė ir Čiarnienė, 2023). Tai reiškia, kad tradicinis „Lean Project Management“ gali taip pat skirtis informacinių technologijų srityje. Dėl to buvo išanalizuota, kaip taikomi „Lean“ metodai, praktikos, principai ir įrankiai informacinėse technologijose. Viena iš plačiau analizuotų sričių, tačiau neužtektinai, yra programinės įrangos kūrimas. Tai didelė dalis informacinių technologijų (Yadav et al., 2018), todėl specifiškai pasirinkta ši sritis. Taip pat svarbu suprasti, kaip valdomi tradiciniai informacinių technologijų projektai. Galima teigti, kad „Lean IT Project Management“ yra projektų valdymui pritaikoma „Lean“ koncepcija su informacinių technologijų sektoriaus specifikacijomis.

#### 2.4. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme privalumai

„Lean“ metodikos taikymas informacinių technologijų projektų valdyme, pabrėžia konkrečių priemonių ir principų naudojimą siekiant padidinti efektyvumą, sumažinti švaistymą ir pagerinti vertės kūrimą. Tai sukuria neatsiejamus privalumus, kurie gerina informacinių technologijų projektų valdymo praktikas. 9 lentelėje pateikti „Lean“ privalumai informacinių technologijų projektuose, lentelė parengta pagal autorių remiantis Yadav et al. (2019), Bell ir Orzen (2010), Cruz ir Alves (2020), Rodríguez et al. (2013), Yadav et al. (2018), Brewer ir Dittman (2018).

**9 lentelė.** „Lean“ koncepcijos privalumai informacinių technologijų projektų valdyme

„Lean“ koncepcijos privalumas informacinių technologijų projektų valdyme	Aprašymas
Lankstumas ir gebėjimas prisitaikyti	„Lean“ projektų valdymas skatina skirti darbo užduotis, kurios, kaip tikimasi, bus plėtojamos remiantis atradimais, o ne iš anksto apibrėžtos. Toks požiūris, paremtas tokiomis priemonėmis kaip „planuok – daryk – tikrink – veik“, leidžia komandoms prisitaikyti prie naujos informacijos ir besikeičiančių projekto reikalavimų, užtikrinant, kad projektai atitiktų klientų poreikius ir organizacijos tikslus.

Nuolatinis tobulėjimas	„Lean“ akcentuoja nuolatinį tobulinimą per planavimo, vykdymo ir vertinimo ciklus. Taip užtikrinama, kad informacinių technologijų projektai būtų nuolat tobulinami siekiant geresnės kokybės, efektyvumo ir veiksmingumo. Nuolatinis tobulinimas tampa pagrindine projektų valdymo praktika, padedančia kurti sprendimus, kurie vis labiau atitinka klientų lūkesčius ir projekto tikslus.
Į klientus orientuotas dėmesys	Taikant „Lean“ principus, reikia glaudžiai bendradarbiauti su suinteresuotosiomis šalimis ir klientais per visą projekto gyvavimo ciklą. Tokie metodai kaip „kliento balsas“ padeda gerai suprasti suinteresuotųjų šalių reikalavimus, o tai labai svarbu siekiant sukurti vertę ir išvengti dažniausiai pasitaikančių projekto nesėkmių. Šis klientų poreikius atitinkantis požiūris užtikrina, kad informacinių technologijų projektai tiesiogiai sprendžia klientų problemas ir pasiekia norimus rezultatus.
Efektyvus vertės kūrimas ir srautas	Priemonės kaip vertės srauto žemėlapis ir vizualinio valdymo praktika padeda nustatyti ir pašalinti procesų nenaudingas veiklas. Tai padeda efektyviau kurti vertę ir užtikrinti sklandų darbo srautą, sumažinti darbų atlikimo laiką, laukimo trukmę ir klaidų skaičių. Be to, tokios praktikos kaip „Kanban“ padeda valdyti darbo eigą ir užtikrinti nuolatinę pažangą.
Komandų įgalinimas ir bendradarbiavimo stiprinimas	„Lean“ principai skatina suteikti daugiau galių projektų komandoms ir puoselėti bendradarbiavimo kultūrą. Tokia praktika, kaip komandinis problemų sprendimas ir vizualinių kontrolės lentų naudojimas, padeda tai pasiekti, nes palengvina aiškų bendravimą, problemų sprendimą realiuoju laiku ir kolektyvinę atsakomybę už projekto rezultatus.
Strateginis suderinimas ir geriausi projekto rezultatai	„Lean“ padeda komandoms pakartotinai pasiekti geresnių projektų rezultatų, nes sutelkia dėmesį į strategiškai suderintą taktiką ir vertės kūrimą. „Lean“ mąstymo integravimas su įprastine projektų valdymo praktika užtikrina, kad projektai būtų ne tik efektyviai vykdomi, bet ir suderinti su platesniais organizacijos tikslais ir klientų reikalavimais.
Švaistymo mažinimas	Švaistymas „Lean“ kontekste apima bet kokius procesus, veiksmus ar medžiagas, kurie neprideda vertės klientui ir jų mažinimas yra būtinas efektyviam išteklių naudojimui.

„Lean“ įrankiai, tokie kaip „Kanban“ lentos, vizualinės valdymo sistemos, vertės srauto žemėlapis ir dizaino struktūros matrica, naudojami procesams racionalizuoti, geresnei projektų priežiūrai ir nuolatiniam tobulėjimui skatinti. Tokie principai kaip orientavimasis į vertę, žinių kūrimas, kokybės kūrimas, greitas pristatymas, pagarba žmonėms ir visos sistemos optimizavimas pabrėžia holistinį „Lean“ požiūrį. Ši praktika padeda mažinti klaidas, mažinti išlaidas ir didinti klientų pasitenkinimą, nes procesai tampa operatyvesni ir efektyvesni. Taikant „Lean“ principus informacinių technologijų projektų valdymo srityje ne tik sprendžiami konkretūs neefektyvumo klausimai, bet ir siekiama plačiau pertvarkyti projektų valdymo praktiką, kad ji atitiktų vertės kūrimo ir nuostolių mažinimo principus (Yadav et al., 2019; Bell ir Orzen, 2010).

## 2.5. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme barjerai

„Lean“ principų integravimo į informacinių technologijų projektus procese gali būti identifikuota tam tikri barjerai. Šių barjerų įveikimas yra labai svarbus organizacijoms, norinčioms visiškai išnaudoti „Lean“ potencialą, kad informacinių technologijų projektų valdymas taptų efektyvesnis, prisitaikantis ir orientuotas į vertės kūrimą. 10 lentelėje pateikti „Lean“ barjerai informacinių technologijų projektuose, lentelė parengta pagal autorių remiantis Yadav et al. (2019), Bell ir Orzen (2010), Cruz ir Alves (2020), Rodríguez et al. (2013), Yadav et al. (2018), Brewer ir Dittman (2018), Vienažindienė ir Čiarnienė (2023).

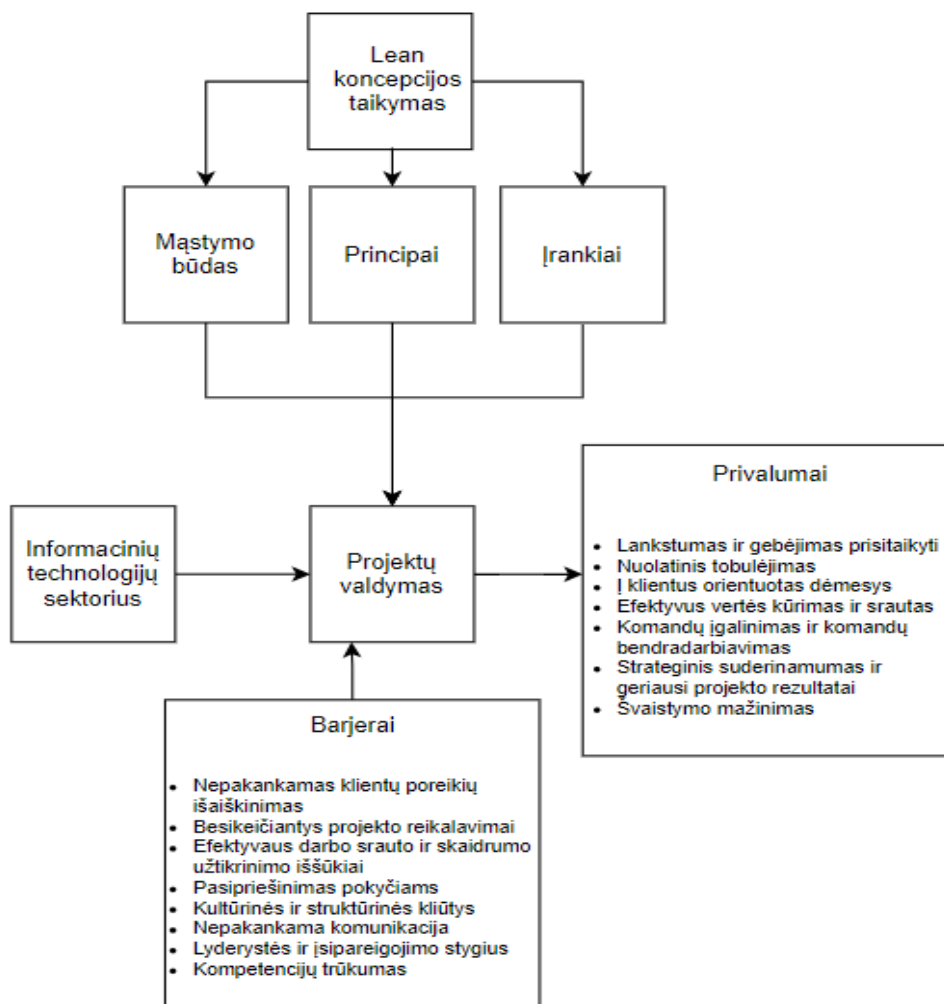
**10 lentelė.** „Lean“ koncepcijos barjerai informacinių technologijų projektų valdyme

<b>„Lean“ koncepcijos barjeras informacinių technologijų projektų valdyme</b>	<b>Aprašymas</b>
Nepakankamas klientų poreikių išsiaiškinimas	Svarbus iššūkis taikant „Lean“ principus informacinių technologijų projektuose yra nesugebėjimas teisingai suprasti klientų poreikius ir reikalavimus. Dėl šio neatitikimo gali būti vykdomi projektai, kurie nevisiškai atitinka tikruosius kliento poreikius, todėl pastangos eikvojamos veltui, o rezultatai nepatenkinami.
Besikeičiantys projekto reikalavimai	Informacinių technologijų projektų prioritetai ir reikalavimai gali kisti, todėl sunku laikytis „Lean“ koncepcijos, orientuotos į vertę ir nereikalingo darbo šalinimą. Toks dinamiškas pobūdis gali apsunkinti šių pokyčių valdymą ir veiksmingą prisitaikymą prie jų.
Efektyvaus darbo srauto ir skaidrumo užtikrinimo iššūkiai	Sklandų ir nenutrūkstamą darbo srautą sudėtinga sukurti dėl sudėtingos tarpusavio priklausomybės ir kintančių poreikių, būdingų informacinių technologijų projektams, kurie gali sutrikdyti racionalizuotus procesus, kuriuos „Lean“ metodu. Skaidrumas visame procese yra labai svarbus siekiant nustatyti švaistymą ir tobulintinas sritis, tačiau pasiekti tokį atvirumo ir matomumo lygį dažnai trukdo organizacinės struktūros ir techninis projektų sudėtingumas.
Pasipriešinimas pokyčiams	Sukurti kultūrą, kurioje pirmenybė teikiama nuolatiniam tobulėjimui ir mokymuisi, ypač sudėtinga aplinkoje, kurioje ilgą laiką galioja nelanksti praktika. Tokios organizacijos gali priešintis nusistovėjusių darbo metodų pokyčiams, todėl joms gali būti sunku priimti „Lean“ principus, kurie reikalauja prisitaikymo ir nuolatinio išsipareigojimo tobulėti.
Kultūrinės ir struktūrinės kliūtys	Pokyčiams priešiška kultūra ir nelanksčios organizacinės struktūros gali labai apsunkinti „Lean“ praktikos panaudojimą informacinių technologijų projektuose.
Nepakankama komunikacija	Efektyvus bendravimas yra labai svarbus įgyvendinant „Lean“, o nesėkmės šioje srityje gali lemti projekto neveiksmingumą.
Lyderystės ir išsipareigojimo stygius	Aukščiausiosios vadovybės išsipareigojimų trūkumas gali turėti didelės įtakos „Lean“ diegimo sėkmei informacinių technologijų projektų valdyme. Reikia stiprios lyderystės, kuri skatintų pokyčius, palaikytų komandą ir užtikrintų suderinamumą su „Lean“ principais.
Kompetencijų trūkumas	Mokymasis ir įgūdžių ugdymas „Lean“ informacinių technologijų projektų valdymo kontekste apima komandos narių aprūpinimą žiniomis ir kompetencijomis, reikalingomis veiksmingai taikyti „Lean“ principus ir priemones savo projektuose. Tai apima ne tik pačių „Lean“ metodikų supratimą, pavyzdžiui, kaip nustatyti ir pašalinti švaistymą arba kaip racionalizuoti procesus, kad būtų pagerintas srautas ir veiksmingumas, bet ir įgūdžių, svarbių „Lean“ kultūrai palaikyti, ugdymą. Šie įgūdžiai gali apimti problemų sprendimą, veiksmingą bendravimą, įvairių funkcijų bendradarbiavimą, gebėjimą prisitaikyti prie pokyčių ir nuolat tobulinti procesus.

Problemos, kylančios dėl bendravimo su klientais, apima nepakankamą klientų poreikių supratimą ir dažnus reikalavimų ar prioritetų pokyčius (Bocock ir Martin, 2011). Kalbant apie procesus, išryškėja tokie iššūkiai, kaip sklandžios darbo eigos sukūrimas, skaidrumo užtikrinimas ir mokymuisi palankios kultūros puoselėjimas (Rodríguez et al., 2013). Organizacinė kultūra ir struktūriniai klausimai yra esminės organizacinės kliūtys. Svarbiausias vaidmuo tenka su žmonėmis susijusioms problemoms: būtinybę rengti mokymus, tobulinti įgūdžius, užtikrinti aiškų bendravimą ir tvirtą vadovybės bei lyderių paramą (Kundu et al., 2011). Iš visų šių klausimų su personalu susiję klausimai yra svarbiausi siekiant veiksmingai integruoti „Lean“ metodikas į informacinių technologijų projektus (Middleton, 2001), todėl pabrėžiama, kaip svarbu spręsti žmoniškųjų veiksnių problemas, kad įgyvendinimas būtų sėkmingas.

## 2.6. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme teorinis modelis

„Lean“ koncepcija integruojama į informacinių technologijų projektų valdymą siekiant teikti didesnę vertę klientams ir efektyviau valdyti verslo procesus, tačiau ši integracija dažnu atveju nėra lengva. Remiantis mokslinės literatūros analize buvo sudarytas konceptualus teorinis modelis (žr. 5 pav.)



**5 pav.** Konceptualus teorinis „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme modelis

Konceptualiaame teoriniame modelyje matomi elementai: „Lean“ koncepcijos taikymas, kuri sudaryta iš mąstymo būdo, principų ir įrankių, informacinių technologijų sektorius, projektų valdymas, kylantys barjerai bei privalumai. Pagrindinis elementas yra projektų valdymas. Modelis parodo, kad „Lean“ koncepciją apimantys elementai, kaip mąstymo būdas, principai ir įrankiai, kartu su informacinių technologijų sektoriaus specifikacijomis daro įtaką projektų valdymui. Pavaizduoti iš to kylantys privalumai atspindi teigiamą „Lean“ koncepcijos taikymo poveikį informacinių technologijų projektų valdymui. Barjerai yra kliūtys su kuriomis susiduria įmonės bandydamos integruoti „Lean“ į savo informacinių technologijų projektų valdymo praktikas.

### 3. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme tyrimo metodologija

**Tyrimo klausimas.** Kokios yra galimybės taikyti „Lean“ koncepciją informacinių technologijų projektų valdyme?

**Tyrimo objektas.** „Lean“ koncepcijos taikymas informacinių technologijų projektų valdyme.

**Tyrimo tikslas.** Nustatyti kokios yra galimybės taikyti „Lean“ koncepciją informacinių technologijų projektų valdyme.

Pusiaus struktūruoti interviu yra kertinis kokybinių tyrimų akmuo, nes jų svarbą lemia gausūs ir išsamūs duomenys. Šis į dialogą orientuotas metodas, paremtas kruopščiai parengtu, tačiau lanksčiu interviu protokolu, atveria langą į dalyvių vidinį pasaulį ir leidžia nefiltruoti pažvelgti į jų mintis, jausmus ir įsitikinimus įvairiais klausimais. Pusiaus struktūruoti interviu ypač svarbūs tose srityse, kuriose reikia intymiai tyrinėti asmeninius ir kartais jautrius pasakojimus, esmė – darniai derinti struktūruotą vadovavimą ir galimybę laisvai valdyti pokalbį remiantis kylančiomis išvalgomis (DeJonckheere ir Vaughn, 2019). Todėl siekiant atskleisti pagrindines „Lean“ koncepcijos taikymo galimybes informacinių technologijų projektų valdyme, buvo atliktas kokybinis tyrimas pusiau struktūruoto interviu forma. Kokybinio tyrimo atrankos strategijos yra veikiamos tiek tyrimo klausimų, tiek tyrimo tikslų. Skirtingai nuo kiekybinių tyrimų, kuriose siekiama statistinio atstovavimo, kokybinis tyrimas nereikalauja apskaičiuoti statistinės galios ar siekti didelio imties dydžio. Vietoj to, kokybiniai metodai teikia pirmenybę giluminiam ir išsamiam supratimui, ir paprastai naudoja tikslią atranką (Vienažindienė ir Čiarnienė, 2023).

Duomenų prisotinimas yra esminė sąvoka siekiant, kad imties dydis būtų pakankamas kokybiniuose tyrimuose (Guest et al., 2020). Prisotinimas yra tas momentas duomenų rinkimo ir analizės proceso metu, kai naujai surinkti duomenys neprideda arba prideda labai nedaug naujos informacijos, reikalingos atsakyti į tyrimo klausimą. Pasiekus duomenų prisotinimo momentą, garantuojamas tyrimo duomenų validumas ir reliabilumas, kartu sutaupant tyrėjų laiką ir pastangas, kadangi nebūtina rinkti pasikartojančios informacijos (Mwita, 2022). Mokslinėje literatūroje dažnai rekomenduojami skirtingi imties dydžiai, kurie gali svyruoti nuo 5 iki 60 (Guest et al., 2020; Hennink ir Kaiser, 2022). Remiantis Hennink ir Kaiser (2022), duomenų prisotinimas gali būti užtikrintas net ir su nedidele imtimi, tokia kaip 9 – 17 interviu, tuo tarpu DeJonckheere ir Vaughn (2019) teigia, kad pakanka 8 – 12 interviu.

**Tyrimo imtis ir populiacija.** Tyrimo populiaciją sudarė tarptautinės įmonės, kurios turi atstovybes ne vienoje šalyje, tai reiškia, kad informacinių technologijų projektai dažnai vystomi tarptautinės komandos. Respondentų atranka – patogioji, t.y., kad pagrindiniai faktoriai, kuriais remtasi, buvo prieinamumas, pasiekiamumas, patirties turėjimas dirbant su „Lean“ koncepcija ir informacinių technologijų projektais. Pasirinktose ir autoriui žinomose organizacijose buvo ieškomi ir identifikuojami tokie ekspertai, kurie gebėtų tikslingiausiai atsakyti į pusiau struktūruoto interviu klausimus ir atstovaujančius įvairiems informacinių technologijų darbo atsakomybės spektrams. Tokiu būdu tikimasi duomenų analizės metu gauti kuo tikslesnius atsakymus, kad „Lean“ koncepcijos taikymo galimybės informacinių technologijų projektų valdyme būtų apžvelgta pakankamai plačiai. Interviu dalyviams buvo suteikta informacija apie tyrimą ir jo tikslą. Norint išlaikyti privatumą kiekvienam iš dalyvių buvo priskirtas kodas (E1 – E8), o organizacijoms (O1 – O3). 11 lentelėje pateikta informacija apie respondentus: koduotė, organizacijos kodas, kurioje dirba, respondento



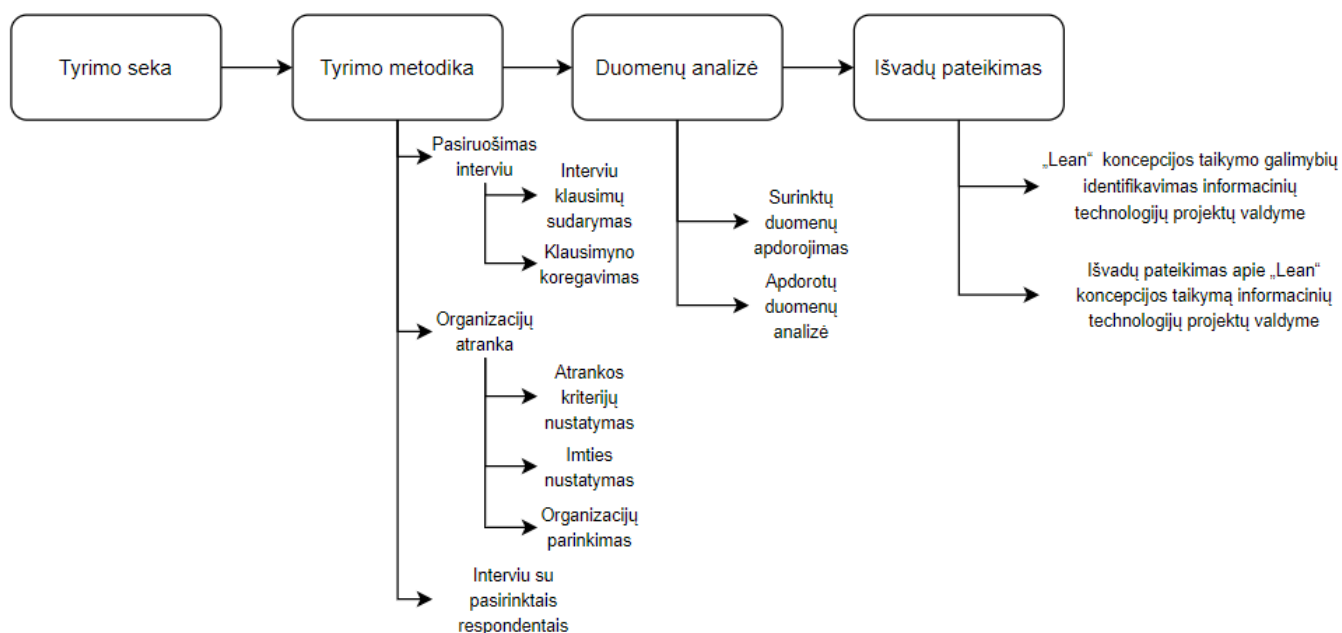
pareigos, bendras darbo stažas informacinių technologijų sektoriuje. Šiame tyrime vadovaujamosi principu dėl imties dydžio – duomenys yra kaupiami iki momento, kai papildomi duomenys nebesuteikia reikšmingos naujos informacijos arba iki tol, kol tyrėjas subjektyviai nusprendžia, jog gautų duomenų kiekis yra išsamus ir jam pakankamas.

**11 lentelė.** Demografiniai respondentų duomenys (sudaryta autoriaus remiantis empirinio tyrimo duomenimis)

Eksperto kodas	Organizacijos kodas	Eksperto pareigos	Bendras darbo stažas informacinių technologijų sektoriuje
E1	O1	IT produkto vadovas	22
E2	O1	IT pardavimų skyriaus vadovas	26
E3	O1	IT debesų kompiuterijos komandos inžinierius	14
E4	O1	IT serverių komandos inžinierius	6
E5	O1	IT procesų valdymo ekspertas	8
E6	O2	„Lean“ ekspertė	21
E7	O3	Inovacijų komandos vadovas	6
E8	O3	„Lean“ ekspertas	22

**Tyrimo eiga** susideda iš trijų etapų (žr. 6 pav.):

- Tyrimo metodika.
- Duomenų analizė.
- Išvadų pateikimas.



**6 pav.** Empirinio tyrimo „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme seka

**Pirmasis etapas** susideda iš trijų žingsnių: pasiruošimas interviu, organizacijų atranka bei interviu. Pasiruošimas interviu prasidėjo klausimyno sudarymu, jo aptarimu su darbo vadove bei korekcijomis atsižvelgiant į gautus pastebėjimus bei pastabas iš darbo vadovės. Su respondentais kontaktuota tiesiogiai elektroniniu paštu. Siunčiant pakvietimus dalyvauti tyrime buvo iš karto prisegta tyrimo eiga, tikslas ir klausimai, kad respondentai galėtų susipažinti plačiau su tyrimu. Iš viso interviu dalyvavo 8 respondentai, jų atsakymuose galima išvystyti pasikartojančių minčių, todėl laikomasi nuomonės, kad ši imtis tenkina tyrėją. Interviu buvo atliekami nuotoliniu būdu per platformą „Teams“. Vidutinė interviu trukmė buvo apie 45 min. Interviu vyko 2024 m. kovo mėnesį. Interviu buvo įrašyti, išversti ir transkribuoti.

**Antrasis etapas** susideda iš dviejų žingsnių: surinktų duomenų apdorojimo, apdorotų duomenų analizės. Pasinaudojus „Teams“ platformos funkcionalumu po interviu buvo atsisiunčiami automatiškai sugeneruoti transkriptai, kurie būdavo pataisomi dėl gramatinių klaidų. Tuomet vyko transkriptų apdorojimo etapas, kurio metu buvo atrenkama esminės mintys atsakant į klausimus, nes kiekvienas transkriptas buvo virš 30 puslapių. Todėl į šio darbo priedus transkriptai nebus dedami. Duomenims analizuoti taikyta kokybinė turinio analizė. Kokybinei turinio analizei naudota programa „MAXQDA“. Citatos, kurios pagrindžia kokybinę turinio analizę, naudojamos tiesiogiai iš apdorotų transkriptų. Interviu metu gauti duomenys buvo apdorojami interpretuojant, sisteminant, analizuojant ir kategorizuojant atsakymus. Kokybinės turinio analizės metu su programa „MAXQDA“ sugeneruoti vizualiniai modeliai

**Trečiasis etapas** susideda iš dviejų žingsnių: „Lean“ koncepcijos taikymo galimybių IT projektų valdyme identifikavimo ir išvadų pateikimo kokios yra galimybės taikyti „Lean“ koncepciją IT projektų valdyme. Šiame etape įgyvendinamas analizės tikslas – nustatoma kokios galimybės yra taikyti „Lean“ koncepciją IT projektų valdyme ir lyginant su mokslinių šaltinių analize pateikiamos išvados ir rekomendacijos.

Pusiau struktūruoto interviu klausimai sudaryti norint analizuoti devynias pagrindines sritis: respondento patirtis, motyvacija naudoti „Lean“, naudojamos „Lean“ praktikos bei įrankiai, „Lean“ privalumai, „Lean“ barjerai, „Lean“ įtaką komandiniam darbui, organizacinė kultūra ir pasipriešinimas, dėmesys klientui ir patarimai kitiems kaip naudoti „Lean“. Šios sritys sudarytos iš privalumų ir barjerų taikant „Lean“ koncepciją informacinių technologijų projektų valdyme, kurie buvo identifikuoti mokslinių šaltinių analizės metu. Pusiau struktūruoto interviu klausimai pateikiami 1 priede.

Klausimynas pradedamas nuo to, kad norima sužinoti respondentų patirtį, kuri yra svarbi suprasti atsakymų kontekstą, tuomet pereinama prie motyvų, kuriais remiasi įmonės diegdamos „Lean“ informacinių technologijų projektų valdymą. Klausimai, susiję su „Lean“ įtaka projektų valdymo praktikai, atskleidžia „Lean“ filosofijos vaidmenį prižiūrint pokyčius ir kintamumą – esminį informacinių technologijų projektų vykdymo elementą. Norima sužinoti kokius pagrindinius „Lean“ įrankius ar kitas praktikas naudoja įmonės, kad būtų galima identifikuoti, kurie įrankiai ar praktikos yra aktualūs informacinių technologijų projektų valdyme. Klausimai apie privalumus parinkti taip, kad atskleistų pagrindinius „Lean“ privalumus informacinių technologijų projektų valdyme ir realius sėkmingo taikymo pavyzdžius, atskleidžiančius vertingiausias „Lean“ praktikas ir rezultatus iš specialistų patirties. Analogiškai tokio pobūdžio klausimai pritaikyti ir apie barjerus. „Lean“ poveikis komandiniam bendradarbiavimui ir bendravimui nagrinėja socialinius ir kultūrinius metodikos diegimo aspektus. Svarbu suprasti, kaip „Lean“ principai veikia tarpasmeninę dinamiką projektų

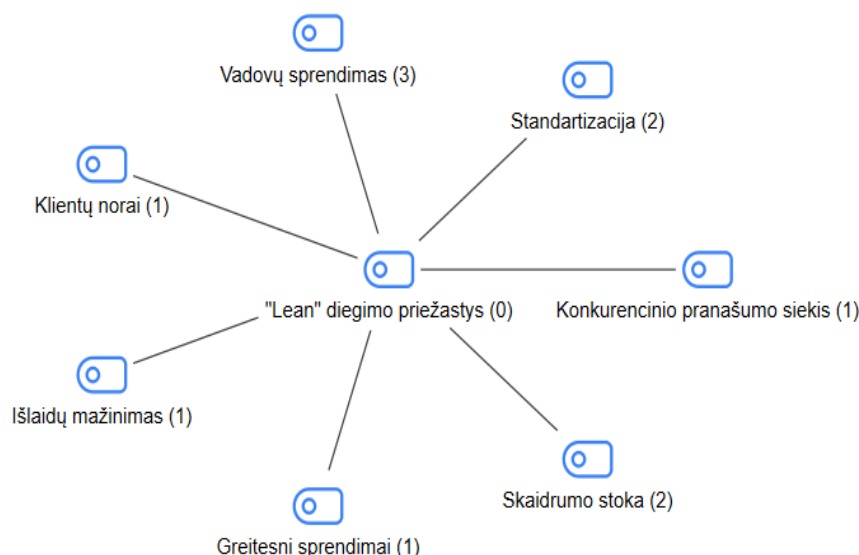
komandose, todėl tam skirtas klausimas taip pat užduodamas. „Lean“ metodologijoje vienas pagrindinių motyvų yra klientų poreikių tenkinimas, tad svarbu suprasti kaip „Lean“ daro įtaką šiam aspektui informacinių technologijų projektų valdymo srityje. Paskutiniu klausimu siekiama identifikuoti papildomą naudingą informaciją, kuri galėtų papildyti ankstesnius atsakymus.

#### 4. „Lean“ koncepcijos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme tyrimo rezultatai ir diskusija

##### 4.1. „Lean“ koncepcijos taikymo galimybės informacinių technologijų projektų valdyme tyrimo duomenų analizė

Atlikus empirinio tyrimo kokybinę turinio analizę iš viso nustatyta penkios pagrindinės kategorijos: „Lean“ diegimo priežastys, „Lean“ diegimo praktinės gairės, „Lean“ koncepcijos privalumai, „Lean“ koncepcijos barjerai ir „Lean“ koncepcijos įrankiai. Šios kategorijos ir jų subkategorijos su įrodančių teiginių skaičiumi pavaizduotos vizualiniuose modeliuose 7, 8, 9, 10 ir 11 paveikslėliuose. 12, 13, 14, 15, 16 lentelėse pateikta šių kategorijų subkategorijos su jas įrodančiais teiginiais.

Kategorijoje „Lean“ diegimo priežastys nustatyta šešios subkategorijos (žr. 7 pav. ir 12 lentelę): vadovų sprendimas, skaidrumo stoka, standartizacija, konkurencinio pranašumo siekis, klientų norai, išlaidų sumažinimas ir greitesni sprendimai.



7 pav. Kategorijos „Lean“ diegimo priežastys ir subkategorijų vizualinis modelis

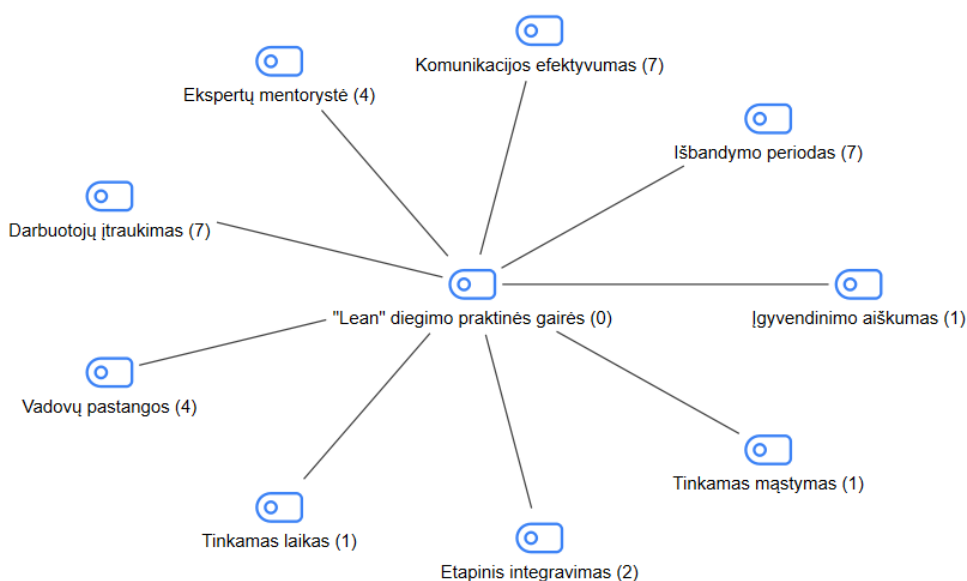
12 lentelė. „Lean“ diegimo priežasčių subkategorijos ir įrodantys teiginiai

Subkategorija	Įrodantys teiginiai
Vadovų sprendimas	„Taip, tiesiog taip, tai nebuvo mano idėja pradėti taikyti „Lean“. Tai buvo vadovybės sprendimas.“ (E1); „<...> mano požiūriu tai buvo šiek tiek viršutinio lygio požiūris.“ (E4); „Tai vadovybės lygmeny nusprendėm išbandyti <...>“ (E2)
Skaidrumo stoka	„<...> vadovybė norėtų gauti daugiau skaidrumo <...>“, (E4); „Mes visada viršijame mūsų terminus <...> dėl skaidrumo stokos <...>“ (E4)
Standartizacija	„Iš tiesų tai norėjosi kažkokio labai standartizuoto ir metodologija paremto darbo“ (E2); „<...> o galbūt jūsų procesuose nėra standartizacijos <...>“ (E5)
Klientų norai	„<...> mūsų klientai norėjo, jog <...> veiktų lanksčiau, greičiau ir ne kaip vienkartinis požiūris. <...> iš esmės sudarė išorės veiksnys“ (E3)
Išlaidų sumažinimas	„<...> jei norite sumažinti savo išlaidas <...>“ (E5)
Greitesni sprendimai	„<...> jei norite greičiau veikti <...>“ (E5)
Konkurencinio pranašumo siekis	„Aš pasakysiu ar norite pranokti savo konkurentus? Taigi jei turite dvi įmones ir viena tai daro, o kita ne, tai, kas tai daro, laimės.“ (E8)

Sprendimas diegti „Lean“ koncepciją IT projektų valdyme dažnai yra strateginis vadovų sprendimas. Tai parodo, kad iniciatyva prasideda ne darbuotojų lygmenyje. Šį sprendimą skatina išoriniai ir

vidiniai veiksniai. Vidiniai veiksniai yra skaidrumo stoka, standartizacija, išlaidų sumažinimas, greitesni sprendimai. Respondentai teigia, kad vadovybė nori gauti daugiau skaidrumo, kadangi dažnai terminų viršijimas kyla būtent dėl skaidrumo stokos. Standartizacija akcentuojama kaip būtinybė turėti aiškias ir nuosekliai taikomas procedūras, kurios leistų pasiekti didesnę efektyvumą ir kokybę. Taip pat respondentas E5 teigia, kad „Lean“ diegiama „<...> jei norite sumažinti savo išlaidas <...>“ ir „<...> jei norite greičiau veikti <...>“. Išoriniai veiksniai yra klientų norai ir konkurencinio pranašumo siekis. Organizacijos siekia pranokti konkurentus, efektyviau naudodamos išteklius ir optimizuodamos procesus, tuo pačiu suteikti didesnę vertę klientams.

Kategorijoje „Lean“ diegimo praktinės gairės nustatyta devynios subkategorijos (žr. 8 pav. ir 13 lentelę): išbandymo periodas, vadovų pastangos, įgyvendinimo aiškumas, komunikacijos efektyvumas, ekspertų mentorystė, darbuotojų įtraukimas, tinkamas laikas, etapis integravimas, tinkamas mąstymas.



8 pav. Kategorijos „Lean“ diegimo praktinės gairės ir subkategorijų vizualinis modelis

13 lentelė. „Lean“ diegimo praktinių gairių subkategorijos ir įrodantys teiginiai

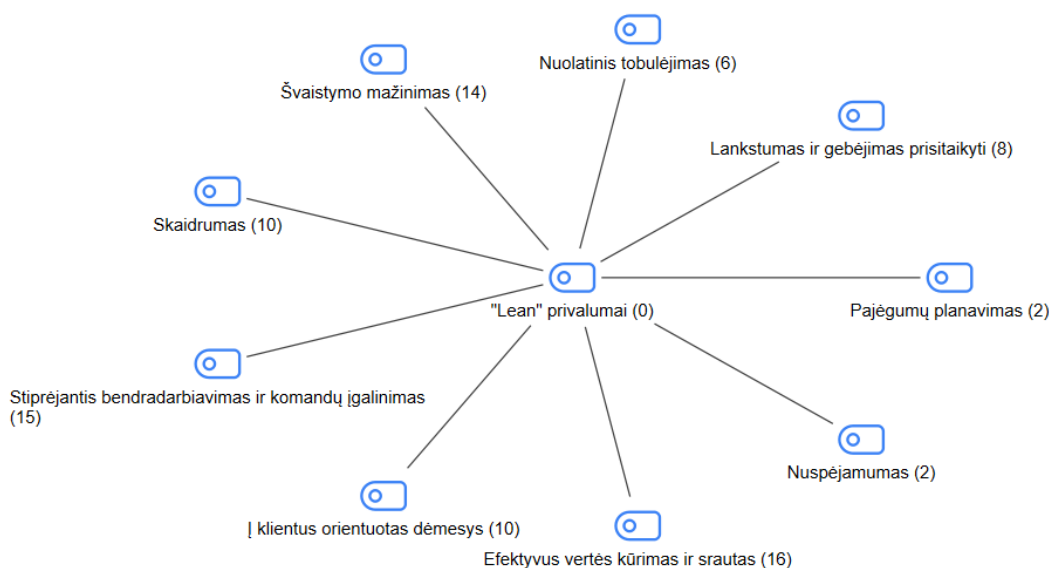
Subkategorija	Įrodantys teiginiai
Išbandymo periodas	„<...> turite įtikinti kitą asmenį, kad tai bus geriau, ir įtikinti jį bent jau pabandyti be pasipriešinimo“ (E1); „Teoriškai taip pat turite patikrinti, ar tai tinka mūsų aplinkai. <...> imkite iš šios struktūros vertingiausias metodus.“ (E4); „<...> nereikia imti teorijos ir sakyti, kad teorija būtent taip turi būti pritaikyta. Ir tada tobulėti, tobulėti ir pamažu siekti to. Turi būti suteiktas šansas mokytis pamažu.“ (E2); „<...> mes pradėjome su labai maža pasiruošimo faze <...> ir paskui palaipsniui jį pritaikėme <...>“ (E2); „<...> daugelis žmonių, kaip ir aš, turėjo pamatyti tai veikiant <...> mes iš tikrųjų turėjome išvysti procesą ir eiti paskui jį“ (E3); „<...> yra daugybė knygų su įrankiais, šablonais, metodais ir t. t., kurias galima išbandyti ir įvertinti“ (E6); „<...> kelis kartus pritaikius – skepticizmas irgi dingsta.“ (E7)
Vadovų pastangos	„Ir vadovybė iš tikrųjų turi nuo pat pradžių rodyti geriausią ką gali, pozityvius aspektus ir įgalinti žmones <...>“ (E1); „Taigi, kultūros augimas, ypač iš aukščiausio lygio <...>“ (E6); „<...> sprendimas taikyti „Lean“ <...> būtų remiamas ir skatinamas vadovybės. Vadovai turėtų rodyti pavyzdį, mokydamiesi apie metodiką ir taikydami ją savo praktikoje, kad išmokytų. Taip jie gali demonstruoti „Lean“ kultūrą ir vadovavimo stilių“ (E6); „Pasakysiu jums, kad yra didelė tikimybė, kad gausite visuomet atsakymą apie vadovus.“ (E8)
Įgyvendinimo aiškumas	„Reikia išlaikyti paprastumą, nes kitaip likusi komanda neįšoks į traukinį <...>“ (E1)

Komunikacijos efektyvumas	„<...> paaiškinti perėjimo tikslus, ko, mano nuomone, trūko <...>“ (E4); „<...> todėl nusprendėme surengti dirbtuves <...> aptarti su visais komandos nariais atvirai <...> kaip mes galime tapti efektyvesni komandoje ir kaip <...> metodologija gali mums padėti pasiekti mūsų tikslą.“ (E4); „Turite paaiškinti naudą <...>“ (E2); „<...> bet vadovybė turėjo <...> stengtis paaiškinti kodėl reikia pabandyti ir kodėl tai naudinga.“ (E2); „<...> kai aš paaiškinu dalykus ir žmonės manęs klausosi, ir pamažu argumentacija pasislenka <...>“ (E3); „Vienas iš būdų, kurį naudodavau su savo klientais, yra tai, kad, na, girdėjote apie šią mažą įmonę vadinamą „Toyota“, teisingai? Na, jie tai daro ir tai yra mano būdas pasakyti: ei, klausykite, žinote, „Toyota“ buvo didžiausias automobilių gamintojas pasaulyje.“ (E8); „<...> kaip aš tai paaiškinčiau. Mūsų vadovai nemoka anglų kalbos. Jie kalba galia. Taigi jūs turite išversti anglų kalbą į dolerius. Jei galite tai padaryti, bus daug geriau. Taigi, ką mes taupome?“ (E8)
Ekspertų mentorystė	„Išorinės kompanijos mentoravimas taip pat padėjo, kai dalinosi žiniomis.“ (E4); „<...> pagrindinis veiksnys yra turėti patyrusius specialistus komandose, kurie taip pat iš tikrųjų skatina dalykus ir įtraukia žmones ir padeda atsakyti į klausimus.“ (E4); „<...> mes turėjome kitų patarimų iš kitų konsultantų, atėjusių iš kitų konsultacinių įmonių <...>“ (E2); „<...> svarbu iš ko turėti semtis žinių <...> kai tik yra pati pradžia.“ (E3)
Darbuotojų įtraukimas	„<...> svarbiausia, kad įtrauktumėte visus darbuotojus ankstyvame etape <...> taip pat surinkti atsiliepimus iš jų, ką jie mano apie tai <...>“ (E4); „<...> buvo mūsų problema, kad mokėme tik tam tikras roles <...>“ (E4); „Mes juos apmokėme. Ir mes tiesiogiai pradėjome su jais tobulinti <...>. Manau geriau yra iš karto pradėti treniruoti žmones viduje.“ (E2); „<...> vadovai turi puoselėti tokią aplinką, kurioje žmonės nebijo išreikšti savo nuomonės, ir komandos nariai laikui bėgant tikriausiai vis labiau bus įgalinami tai daryti.“ (E3); „<...> vykdome „Kaizen blitz“ renginį, aš mačiau, kad kartais asmuo, kuris pradžioje labiausiai priešinosi renginiui kartais tampa didžiausiu rėmėju, kai mes viską baigiame <...>“ (E8); „Taigi žmonės, kurie yra labai atsparūs, <...> ištikrųjų įtraukiate juos, jie taps rėmėjais.“ (E8)
Tinkamas laikas	„<...> kai tai pradėti daryti reikia pasirinkti tinkamą metą, kai galima daryti be didelių pertraukų, tarkim vengti šventinių periodų ar panašiai, kad žmonės galėtų dirbti nenutrūkstamai su tuo kiek ilgiau <...>“ (E3)
Etapinis integravimas	„<...> pradėti nuo mažų mažų integracijų ir palaipsniui auginti tai, nes jeigu įmesi viską iš karto kaip į sriubą, nu tikrai sugrius procesas greitai <...>“ (E3); „<...> pradėjome keletą mažų paketų, kuriuos norime įvesti komandose ir parodyti pažangą komandos nariams.“ (E4);
Tinkamas mąstymas	„Negalvoti apie „Lean“ kaip apie metodiką kurią arba taikai, arba ne – tai yra įrankių rinkinys, ir kuo daugiau įrankių turi, ir žinai kada kurį panaudoti, tuo lengviau prisitaikyti prie besikeičiančių reikalavimų, vidinės ir išorinės įmonės aplinkos ypatumų, reikalavimų, skirtingų projektų komandų ir t.t.“ (E7)

Išbandymo periodas atspindi poreikį bandymo keliu patvirtinti „Lean“ metodikos pritaikomumą: rekomenduojama pradėti nuo mažų žingsnių, leidžiančių mokytis iš patirties ir, kaip sako E1, pamažu įtikinti kitus be pasipriešinimo, o E7 pažymi, kad skepticizmas dingsta su patirtimi. Vadovų pastangos rodo, kad jų įsipareigojimas yra lemiamas: vadovai privalo rodyti pavyzdį, kaip minėjo E6, skatinti ir remti „Lean“ kultūrą. Įgyvendinimo aiškumas yra esminis norint išvengti painiavos ir užtikrinti, kad komanda „išoktų į traukinį“. Komunikacijos efektyvumas yra nepaprastai svarbus. Būtina aiškiai komunikuoti perėjimo tikslus ir naudą, o E2 atkreipia dėmesį į būtinybę tokiu būdu mažinti pasipriešinimą. Ekspertų mentorystė prideda vertės per dalijimąsi patirtimi ir žiniomis, o E2 pabrėžia konsultantų svarbą. Darbuotojų įtraukimas yra labai svarbus, nes reikia įtraukti darbuotojus nuo pat pradžių ir išgirsti jų nuomonės, o E8 pastebi, kad net didžiausi skeptikai gali tapti rėmėjais. Tinkamas laikas, kaip sako E3, reikalauja strateginio diegimo planavimo. Etapinis integravimas, kaip teigia E3 ir E4, yra esminis norint užtikrinti sklandžią ir palaipsniui augančią „Lean“ diegimo pažangą. Galiausiai, tinkamas mąstymas apie „Lean“, ką pabrėžia E7, yra svarbu, nes tai yra ne tik metodologija, kurią taikai arba ne. Tai yra kaip įrankių rinkinys, kur skirtingi įrankiai pritaikomi skirtingose situacijose.

Kategorijoje „Lean“ koncepcijos privalumai nustatyta devynios subkategorijos (žr. 9 pav. ir 14 lentelę): skaidrumas, lankstumas ir gebėjimas prisitaikyti, nuolatinis tobulėjimas, stiprėjantis

bendradarbiavimas ir komandų įgalinimas, efektyvūs vertės kūrimas ir srautas, į klientus orientuotas dėmesys, pajėgumų planavimas, švaistymo mažinimas, nuspėjamumas.



9 pav. Kategorijos „Lean“ privalumai ir subkategorijų vizualinis modelis

14 lentelė. „Lean“ privalumų subkategorijos ir įrodantys teiginiai

Subkategorija	Įrodantys teiginiai
Skaidrumas	„<...> suteikia man geresnę apžvalgą apie tai, kas vyksta <...>“ (E1); „Tai atneša daug skaidrumo ir bendro supratimo <...>“ (E1); „Gaukite geresnį skaidrumą <...>“ (E4); „<...> daug užduočių, kurias pradžioje įtraukėme, bet jos liko mėnesiams atidėtos darbotvarkėje.“ (E4); „Aiškumas yra vienas iš didžiausių faktorių.“ (E2); „<...> svarbiausi dalykai yra skaidrumas, kai visi žino, ką kiti daro, mato, kur galėtų padėti <...>“ (E3); „<...> nes tai iš tikrųjų parodė buvusią „dramblio kambarį“ problemą - skausmo taškus.“ (E3); „Didinant pastangas projekto proceso pradžioje, siekiant užtikrinti, kad užduotis būtų suprasta“ (E6); „Kultūra, siekianti suprasti kas vyksta.“ (E6); „Vizualinis valdymas yra puikus įrankis, nes projektas perkeliamas iš projekto vadovo galvos į bendrą erdvę, kurią visi gali matyti, valdyti, dalyvauti ir t. t.“ (E6)
Lankstumas ir gebėjimas prisitaikyti	„Ir esu lankstesnis, kaip tai darau. Bet žinoma, turi turėti sukurtą ir nustatytą savo įmonės būdą, kuris ją daro lanksčią.“ (E1); „<...> skatina iteratyvų ir palaipsniinį požiūrį į patį projektų valdymą <...>“ (E4); „<...> lankstumas ir pritaikomumas, <...> jie turi galimybę tai trumpalaikėje perspektyvoje spręsti.“ (E4); „<...> žiūrėti į darbo eigą daugiau gabaliukais negu visą didelį gabalą ir tai pridėjo tiek daug lankstumo <...>“ (E2); „<...> neriam daryti ir po to kažkaip prisitaikom ir vėl iš naujo darom <...>“ (E2); „<...> galime geriau susitvarkyti su greitais reikalavimų pokyčiais <...>“ (E3); „<...> „Lean“ lygiai taip pat yra iteratyvus procesas <...>“ (E7); „Projektų valdyme tai tampa įrankiais kuriuos gali naudoti šalia visa kito ką siūlo labiau standartinės IT projektų valdymo metodikos, visa tai papildant ir leidžiant dar lengviau prisitaikyti prie tų besikeičiančių reikalavimų.“ (E7)
Nuolatinis tobulėjimas	„<...> pabrėžia nuolatinį grįžtamąjį ryšį ir tobulinimą per visą projekto gyvavimo ciklą.“ (E4); „<...> kad prisitaikytum, rasti geriausią sprendimą, reikia mokytis <...>“ (E2); „Čia pasireiškia tiesiog požiūrio keitimas. Tada gaunate naudą, ir tada manau, kad komandos daugiau galvoja apie tobulinimus ir daugiau dirba ties savo efektyvumo didinimu.“ (E2); „<...> mes esame geresni ir nuolat tobulėjame, bet tai taip pat reikalauja daug disciplinos <...>“ (E3); „<...> mes taip pat tai tikriname nuolatinuose pakartotiniuose procesuose.“ (E5); „Visada siekiama mokytis iš klaidų.“ (E6)
Stiprėjantis bendradarbiavimas ir komandų įgalinimas	„<...> žinių perdavimas komandoje <...> ir tai yra geriausias dalykas, kuris kada nors įvyko.“ (E1); „Esu geriau informuotas nei anksčiau, nes anksčiau informaciją gaudavau <...> nusprendavo man atsiųsti el. laišką <...>“ (E1); „„Lean“ principai padėjo mums geriau suvokti mūsų darbo tarpusavio priklausomybę.“ (E1); „<...> pagerėjo bendra komunikacija ir koordinavimas tarp skirtingų produktų komandų <...> dabar turime daug susitikimų.“ (E4); „Didesnė sprendimo laisvė žmonėms <...> dabar aš esu įgalintas ir didelė dalis tos dėlionės.“ (E3); „<...> komunikacija tarp komandų ir vadovybės <...> yra daug didesnė nei anksčiau“



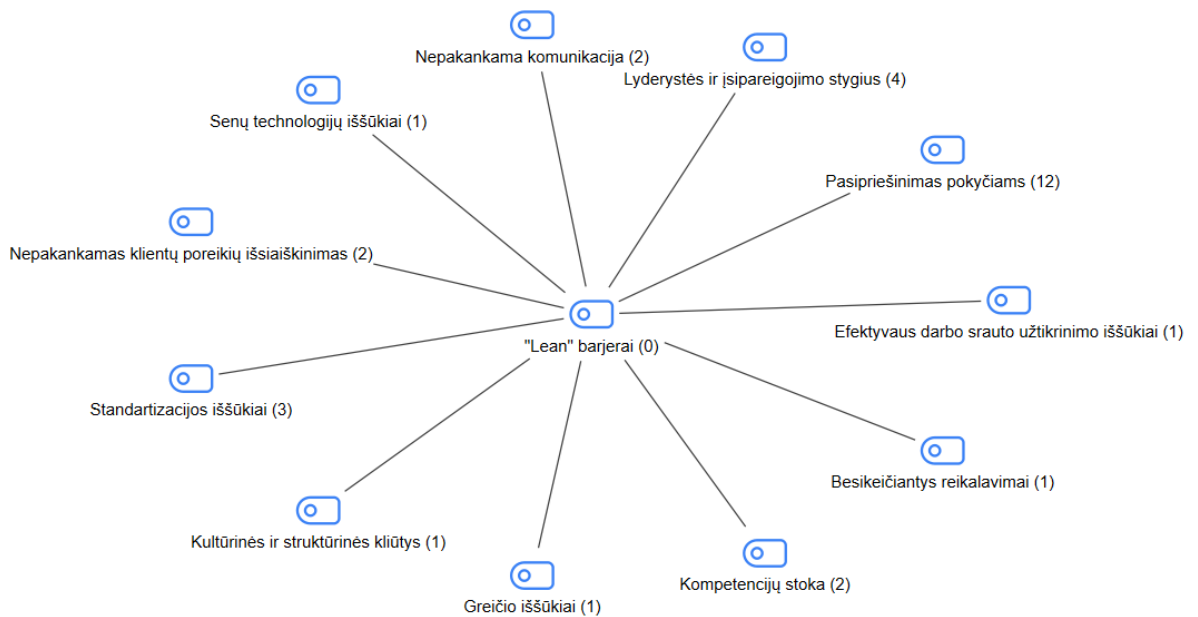
	<p>&lt;...&gt;“ (E3); „Bendradarbiavimas ir bendravimas gerėja pagrįdė dėl naudojamų įrankių.“ (E5); „Bet kuriai įmonei, norinčiai matyti &lt;...&gt; mažiau įtemptus darbuotojus.“ (E6); „Reguliarūs susitikimai, panašūs į „SCRUM“, bet yra „Lean“ taikymo rezultatas.“ (E6); „Projekto dalyviai turi daugiau ištraukimo ir įgaliojimų, kas didina motyvaciją.“ (E6); „&lt;...&gt; leidžia geriau suprasti verslą, įsigilinti į problemą, tapti daugiau nei tik programuotojais projektu komandose.“ (E7); „&lt;...&gt; projektų komandų nariai supranta ir naudoja „Lean“, tai labai palengvina bendravimą.“ (E7); „&lt;...&gt; tai padeda keisti IT darbuotojų požiūrį į savo vaidmenį projektuose &lt;...&gt; mes ne tik įgyvendiname problemos sprendimą, bet padedame ir ją surasti, pasiūlyti skirtingus sprendimo būdus.“ (E7); „&lt;...&gt; mes norime idėjų. Mes norime bendradarbiauti. Mes norime dirbti kartu &lt;...&gt;“ (E8)</p>
Efektīvus vertės kūrimas ir srautas	<p>„&lt;...&gt; matyti ant „Kanban“ lentos. &lt;...&gt; smegenys pradeda galvoti, gerai, kodėl tai vis dar čia? Ką mes galime padaryti? Kodėl tai užstrigo? &lt;...&gt; kažkas neveikia ir kažkur yra žingsnis, kuris nėra įvykdytas &lt;...&gt; iškart pašaliname tą žingsnį.“ (E1); „&lt;...&gt; pradėjome su prioretizavimu pagal mūsų požiūrį aukštos vertės veiklų &lt;...&gt;“ (E4); „&lt;...&gt; pabrėžia veiklų prioretizavimą, kurios suteikia didžiausią vertę mūsų klientams“ (E4); „&lt;...&gt; neketiname dirbti tris savaites &lt;...&gt; tada suprasime, kad galbūt to nereikėjo mūsų klientui.“ (E4); „&lt;...&gt; naudodamas procesų modeliavimo įrankį, kad komandos žinotų, kokie žingsniai turi būti atlikti, norint dirbti efektyviai.“ (E5); „Ar šis procesas būtinas klientui arba ar šie procesai nėra būtini?“ (E5); „Bet kuriai įmonei, norinčiai matyti kokybės pagerėjimą &lt;...&gt;“ (E6); „Taikant „Kanban“ lenteles ir darbo metodus, siekiant užtikrinti taktiškumą ir darbo tėkmę.“ (E6); „Pateikiamas geresnės kokybės produktas.“ (E6); „Užduočių aptarimas, ką jos apima, jų skaidymas, apribojimai ir t. t.&lt;...&gt;“ (E6); „Susikoncentruoti į nesutrikdomą darbo tėkmę skaidant užduotis, mažinant priklausomybes, pirmiausiai dėliojant pastangas suprasti būtinas sąlygas užduotims ir t. t.“ (E6); „&lt;...&gt; siekiant turėti mažiau perdavimų, mažiau kompetencijos ir personalo susijusių barjerų darbo tėkmei.“ (E6); „&lt;...&gt; vizualizacija naudojant „VSM“, taip išsiaiškinom kelias problemas apie kurias net nebūtume pagalvoję &lt;...&gt; „išlindusios“ iki gana vėlyvos projekto stadijos.“ (E7); „&lt;...&gt; tiksliai ir konkrečiai surastume kelių procesų ir sistemų didžiausius „bottlenecks“, kurie buvo kitokie nei tikėtasi.“ (E7); „&lt;...&gt; bet pagrindinis pranašumas, aš pasakysiu, yra padaryti dalykus lengvesnius, geriau, greičiau, pigiau, tokia tvarka.“ (E8); „&lt;...&gt; per komandos darbą &lt;...&gt; turite šešių žmonių komandą, jūs gaunate šešias smegenis ir šešias poras rankų, jūs padarysite daugiau nei vienas žmogus.“ (E8)</p>
Į klientus orientuotas dėmesys	<p>„&lt;...&gt; reguliarias diskusijas su savo klientais &lt;...&gt;“ (E4); „&lt;...&gt; turime sesijas su mūsų klientais. Kai mes jiems pateikiame kiekvienos iteracijos rezultatą &lt;...&gt; gauname kai kurių grįžtamųjų reakcijų“ (E4); „&lt;...&gt; geriau integruojame klientą, pranešdami jam daug greičiau ir dažniau apie tai, ką darome &lt;...&gt;“ (E3); „&lt;...&gt; persikėlėme į daug labiau integruotą pasaulį, kur klientai iš tiesų turi priimti sprendimus &lt;...&gt;“ (E3); „&lt;...&gt; klientas norėjo dviejų dalykų vienu metu &lt;...&gt; tuomet kartu su klientu diskutuodami nuspręsti, kurią dalį įgyvendinam pirmą &lt;...&gt;“ (E3); „&lt;...&gt; leidžia mums suteikti grįžtamąjį ryšį mūsų klientams daug greičiau ir dėl to vėl reaguoti į jų atsiliepimus.“ (E3); „Pagrindinis dėmesys yra klientų pasitenkinimas &lt;...&gt; paklausti savęs &lt;...&gt; ką galite padaryti, kad padidintumėte klientų pasitenkinimą &lt;...&gt;. Ir kaip galite?“ (E5); „&lt;...&gt; reiškia, kad tikrųjų kliento poreikių supratimas tampa pirmuoju prioritetu ir tai, kas nukreipia visą darbą.“ (E6); „Visų pirma, „Lean“ leidžia šnekėti ta pačia kalba kaip ir tavo vidiniai klientai.“ (E7); „Turite suprasti, kad jūs teikiate vertę savo klientui, todėl dažnai IT sektoriaus atstovai nemano, kad naudotojai yra klientai, ir jie kuria sistemas, kurios yra sudėtingos ir sunkios žmonėms, kurie ne IT srityje ir ne supranta jų kalbos.“ (E8)</p>
Pajėgumų planavimas	<p>„&lt;...&gt; turime geresnį pajėgumų planavimą &lt;...&gt;“ (E4); „&lt;...&gt; optimizavome išteklių naudojimą &lt;...&gt; darome pajėgumų planavimą &lt;...&gt;“ (E4)</p>
Švaistymo mažinimas	<p>„&lt;...&gt; kai turite glaudesnę bendradarbiavimą tarp kolegų, tai atneša daugiau protų galvoti, kaip sumažinti nereikalingą švaistymą.“ (E1); „&lt;...&gt; trečias pranašumas, kuris, žinomas, taip pat susijęs su švaistymo šalinimu &lt;...&gt;“ (E4); „&lt;...&gt; planuojate kai kuriuos tolimesnius susitikimus &lt;...&gt; tik su vyrais, kurie tikrai reikalingi šioms diskusijoms, &lt;...&gt; mažina atliekas ir sutaupo laiko.“ (E4); „&lt;...&gt; kai vengiama švaistymo, pasiekiamas didesnis greitis.“ (E2); „&lt;...&gt; nekeičia kontekstų taip dažnai, nes jie nepradeda dešimties dalykų vienu metu, o pradeda vieną funkciją ir dirba su ja, o tada pradeda kitą.“ (E3); „&lt;...&gt; kasdien mažiname švaistymą kur tik galime.“ (E3); „&lt;...&gt; o tada aptarėme, kur yra švaistymas procese &lt;...&gt; ir kai jūs žinot kur yra didžiausias optimizavimo potencialas, tai pradėdote su tuo &lt;...&gt;“ (E5); „&lt;...&gt; susitikimuose nėra protokolo ir niekas nežino, kas buvo svarstoma arba ką mes ten svarstėme? Ir tada turime nustatyti naują susitikimą, ir tai taip pat yra švaistymas. Tada susitikimuose yra daug žmonių, kurie neturi ten būti.“ (E5); „Per procesų vizualizavimą ir treniravimąsi pastebėti švaistymą &lt;...&gt; visų pirma iškelti švaistymą į dienos šviesą ir po to tai galėsi pamatyti. &lt;...&gt; naudoji paprasčiausiai „Lean“ įrankius ir tai ištraukia į dienos šviesą švaistymą.“ (E5); „Sukuriama mažiau atliekų, pavyzdžiui, kodo, kuris niekada nebus naudojamas ir panašiai“ (E6);</p>



	„Užtikrinant, kad visi žinotų, ką mes kuriam ir kodėl, kas sumažins nesusipratimus ir taip sumažins, mano nuomone, blogiausią švaistymo rūšį – perteklinę gamybą.“ (E6); „<...> švaistymų nustatymai ir mažinimai taip pat yra kasdieninė darbo dalis. Pavyzdžiui, kiekvienas automatizavimo projektas turi identifikuotus švaistymus, kuriuos sumažins ar panaikins.“ (E7); „<...> aš visada rodau į savo akį, kai kalbu apie švaistymą. Jūs privalote tai pamatyti, kad atsikratytumėte jo. Taigi žmonės turi suprasti, kas tai yra. <...> Taigi jūs privalote parodyti žmonėms kaip tai atpažinti.“ (E8); „<...> galite sumažinti žingsnius, sumažinti patvirtinimus, sumažinti perduodamąją informaciją <...>“ (E8)
Nuspėjamumas	„Bet kuriai įmonei, norinčiai matyti <...> didesnį numatymo lygį <...>“ (E6); „Mažiau netikėtumų, kurie daro neigiamą įtaką visiems, įskaitant klientą“ (E6)

Skaidrumas suteikia aiškesnį projekto eigos matomumą, atneša bendrą supratimą apie keičiamus reikalavimus ir pripažįsta užduočių svarbą, kaip teigia E2: „Aiškumas yra vienas iš didžiausių faktorių.“. Lankstumas ir gebėjimas prisitaikyti yra svarbūs aspektai, kurie skatina iteratyvų požiūrį ir leidžia efektyviau prisitaikyti prie pasikeitusių aplinkybių. Nuolatinis tobulėjimas yra svarbus per visą projekto gyvavimo ciklą. Respondentai teigia, kad mokymasis ir požiūrio keitimas yra būtini komandos efektyvumui didinti. Stiprėjantis bendradarbiavimas ir komandų įgalinimas yra svarbūs žinių perdavimui ir didina sprendimų laisvę bei komandos įsitraukimą. Efektyvus vertės kūrimas ir srautas yra matomi per „Kanban“ lenteles ir prioriteto teikimą aukštos vertės veikloms, o E6 pabrėžia kokybės gerėjimą kaip vertės kūrimo rezultata. Į klientus orientuotas dėmesys leidžia projektams geriau integruoti klientų grįžtamąjį ryšį ir sprendimų priėmimą, E3 ir E5 akcentuoja šio požiūrio svarbą vertės teikime. Taip pat svarbu atkreipti dėmesį į kliento įtraukimą sprendimų priėmimo procese bei tai, kad „Lean“ leidžia specialistams kalbėti ta pačia kalba, kaip ir klientai. Pajėgumų planavimas leidžia komandoms optimizuoti savo išteklius ir juos išnaudoti efektyviau. Švaistymo mažinimas yra ne tik švaistymo šalinimas, bet ir efektyvumo didinimas, o E5 pabrėžia švaistymo vizualizavimą, kad būtų lengviau jį identifikuoti. Taip pat darbuotojai turi gebėti identifikuoti švaistymą, nes tai reikalauja patirties. Švaistymo mažinimas turi tapti kasdienio darbo dalis. Nuspėjamumas yra svarbus siekiant mažinti netikėtumus ir padidinti prognozavimo lygį, kuris naudingas visiems, įskaitant klientą.

Kategorijoje „Lean“ koncepcijos barjerai nustatyta vienuolika subkategorijų (žr. 10 pav. ir 15 lentelę): pasipriešinimas pokyčiams, greičio iššūkiai, lyderystės ir įsipareigojimo stygius, kompetencijų stoka, senų technologijų iššūkiai, besikeičiantys reikalavimai, nepakankama komunikacija, standartizacijos iššūkiai, efektyvaus darbo srauto užtikrinimo iššūkiai, nepakankamas klientų poreikių išsiaiškinimas, kultūrinės ir struktūrinės kliūtys.



10 pav. Kategorijos „Lean“ barjerai ir subkategorijų vizualinis modelis

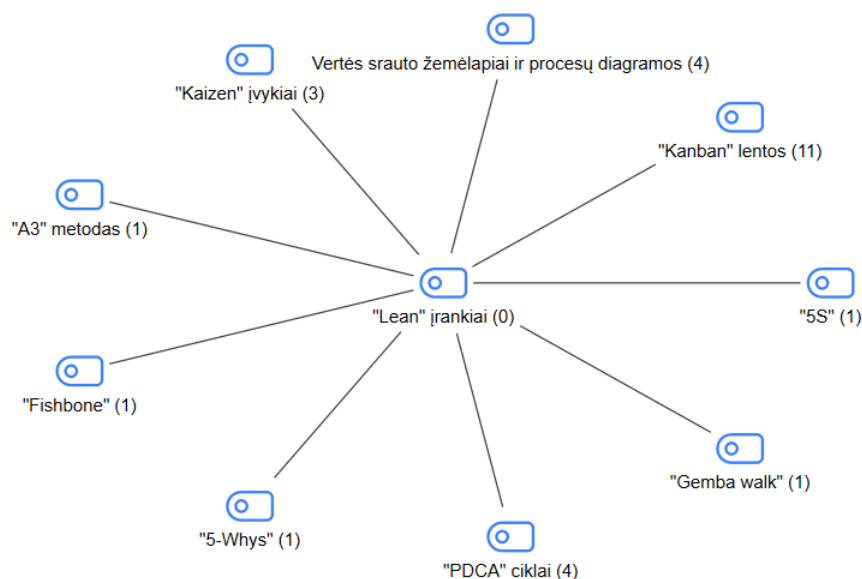
15 lentelė. „Lean“ barjerų subkategorijos ir įrodantys teiginiai

Subkategorija	Įrodantys teiginiai
Pasipriešinimas pokyčiams	„Tai buvo kolegų nenoras jo naudoti. Taip, pirmasis atsakymas visada yra ne.“ (E1); „<...> pakalbėsite su keliais vyresniais kolegomis, jie šiek tiek dvejoja daryti kažką panašaus.“ (E1); „Buvo kolegų, kurie priešinosi <...>“ (E1); „<...> pirmasis dalykas yra kai kurių darbuotojų pasipriešinimas.“ (E4); „<...> nenoriu kurti ryšio tarp vaikinų amžiaus, bet pasakysiu, kad jaunesni vaikinai yra labiau atviri naujoms temoms <...>“ (E4); „Kiti iššūkiai yra tikrai pasipriešinimas.“ (E2); „Stengiamasi, kad informacija nestrigtų, kad procesai kas už ką atsakingi būtų aiškūs.“ (E2); „<...> normali reakcija buvo priešinimasis ir nenoras to daryti <...>“ (E2); „<...> instinktyvi reakcija – tai ne man, tai kaip visuotinė reakcija.“ (E3); „<...> žmonės dažnai jaudinasi dėl to, kad tam skiriama tiek daug laiko, nes planavimas dažnai yra suvokiamas kaip labiau švaistantis laiką nei nesupratimų taisymas ir panašiai“ (E6); „<...> reikia keisti savo pačių mąstymą, kad „Lean“ yra tik gamybai <...>“ (E7); „<...> skepticizmas dažniausiai kyla iš vidaus <...> svarbiausia suprasti jog tai yra tiesiog įrankių rinkinys, kuriuos gali naudoti arba ne.“ (E7); „<...> Taip, mes pernelyg užsiėmę. Umm, mes jau kažką kita darome <...> mes nematome jo privalumų. Taip, tai gerai gamybai, bet tai neveikia IT srityje, taip, taigi, yra visos šios pradinės kliūtys iš karto.“ (E8)
Greičio iššūkiai	„Kartais reikia greičio, ypač su visiškai naujomis technologijomis, labai mažai projektais, tai „Lean“ nelabai spėja ir gali tapti labiau „overhead“ nei rimta nauda.“ (E7)
Lyderystės ir įsipareigojimo stygius	„<...> ir jei tai veikia, tai turi būti skatinama iš vadovybės pusės <...>“ (E1); „Jums reikia aukščiausiojo vadovų lygmens. Jei prarasite vadovų palaikymą, prarasite metodą.“ (E2); „<...> jei vadovai neįsitraukia į šią iniciatyvą, tuomet žmonės nesilaikys jos <...> todėl vadovai turi tai įgyvendinti ir pritarti šiai iniciatyvai. Jei to nepadarysite, tai esmėje jūs žlugsite.“ (E5)
Kompetencijų stoka	„Taip pat pradžioje pasijautė stygius žmonių, kurie išmano metodologiją gerai.“ (E1); „Taip pat neturime mokymų visiems inžinieriams, kad visi būtų viename lygyje ir žinotų terminologiją ir apie ką mes kalbame.“ (E4)
Senų technologijų iššūkiai	„<...> tai gali žiauriai prasilenkti su idėjų šalinti švaistymą ir t.t., senos sistemos yra labai neapibrėžtos.“ (E2)
Besikeičiantys reikalavimai	„<...> kaip išlaikyti efektyvius procesus, bet tuo pačiu leisti sau lankstumą, reaguojant į naują informaciją arba klientų grįžtamąjį ryšį.“ (E1)
Nepakankama komunikacija	„<...> mano požiūriu, kad tai nebuvo aiškiai perduota. Kokie yra šios perėjimo tikslai? <...> pradėjome naudoti naują metodologiją, bet koks turėtų būti rezultatas?“ (E4); „Bendrai reikia didinti komunikacijos lygį.“ (E6)
Standartizacijos iššūkiai	„Kadangi mūsų skyriuje turim užduočių, kurių niekaip nestandartizuosi ir nesuplanuosi ir kitą dalį kur galima tai padaryti <...>“ (E3); „<...> reikia didinti ar atnaujinti savo sistemų paketą, kurti

	naujus sprendimus, kuriuos įdiegsite įmonėje. Tada vėl kažkas sugenda, ir jums reikia išsukti iš to bei tai sutvarkyti ir t.t.“ (E3); „Jei turite <...> procesus. Su dideliu variacijų kiekiu“ (E5)
Efektyvaus darbo srauto užtikrinimo iššūkiai	„<...> sunku įgyvendinti srityse, kur darbo numatomumas yra labai sudėtingas, nes tada tenka nuolat perjunginėti tarp užduočių ir atsiranda švaistymas.“ (E4)
Nepakankamas klientų poreikių išsiaiškinimas	„Mūsų yra speciali manau situacija <...> klientų norus galim suprasti tik tai išgirdę iš mūsų pardavimo skyriaus, jie yra kaip tarpininkai, todėl tai ganėtinai kebli situacija. Ir tie klientai <...> neduoda tiesioginio grįžtamojo ryšio, jį susirenkam per visokią kitą informaciją.“ (E2); „<...> pagrindinė problema vis dar išlieka ta, kad mes negalime tiksliai nustatyti, kas būtų labai geras visų mūsų klientų atstovas, tai yra sunkus dalykas.“ (E3)
Kultūrinės ir struktūrinės kliūtys	„<...> bet kol bent visa projekto komanda, o geriausiu atveju ir visa įmonė, nedirbs pagal jas, tai realistiškai ir nebus įmanoma jų pilnai pritaikyti.“ (E7)

Pasipriešinimas pokyčiams yra gana dažnas. Kolegos dažnai abejoja naujais metodais, pastebima, kad jaunesni darbuotojai yra labiau linkę priimti naujoves. Pažymima, kad pasipriešinimas dažnai yra instinktyvi reakcija, kai darbuotojai neįžvelgia tiesioginės naudos ar privalumų. Greičio iššūkiai ypač kyla bandant integruoti „Lean“ su naujomis technologijomis, nes metodas gali atsilikti ir tapti naštos šaltiniu. Lyderystės ir įsipareigojimo trūkumas yra kritiškas, nes vadovų palaikymas yra būtinas metodikos sėkmei. Vadovų įsitraukimas yra esminis, kadangi darbuotojai seka vadovų pavyzdžiu ir įsipareigojimu. Kompetencijų stoka trukdo efektyviai taikyti „Lean“, nes ne visi darbuotojai yra vienodai gerai apmokyti. Senų technologijų iššūkiai, kuriuos minėjo E2, rodo, kad pasenusios sistemos gali trukdyti naujų metodų įgyvendinimui. Kintantys reikalavimai reikalauja lankstumo, o tai gali būti sudėtinga įgyvendinant „Lean“. Nepakankama komunikacija gali sukelti painiavą dėl projektų tikslų ir metodų taikymo. E6 teigia, kad būtina didinti komunikacijos lygį, kad visi būtų aiškiai informuoti apie naujos metodologijos diegimo tikslus. Standartizacijos iššūkiai atskleidžia, kad ne visi procesai gali būti lengvai standartizuoti. Efektyvaus darbo srauto užtikrinimo problemos atsiranda, kai darbas yra netikėtas ir reikalauja nuolatinių perjungimų tarp užduočių. Nepakankamas klientų poreikių išsiaiškinimas gali sukelti nesugebėjimą teisingai suprasti ir tenkinti kliento lūkesčius. Kultūrinės ir struktūrinės kliūtys, kurias pabrėžia E7, rodo, kad visišką „Lean“ integravimą reikalauja plačios įmonės kultūros ar struktūros pokyčių.

Kategorijoje „Lean“ koncepcijos įrankiai nustatyta devynios subkategorijos (žr. 11 pav. ir 16 lentelę): „Kanban“ lentos, „PDCA“ ciklai, vertės srauto žemėlapiai ir procesų diagramos, „Kaizen“ įvykiai, „5-Whys“, „Fishbone“, „A3“, „Gemba walk“, „5S“.



11 pav. Kategorijos „Lean“ įrankiai ir subkategorijų vizualinis modelis

16 lentelė. „Lean“ įrankiai subkategorijos ir įrodantys teiginiai

Subkategorija	Įrodantys teiginiai
„Kanban“ lentos	„<...> o naudojant „Lean“ metodiką turiu „Kanban“ lentą <...>“ (E1); „<...> pagrindinis, žinoma, yra „Kanban“ komandose.“ (E1); „Turiu omeny susitikimus ir „Kanban“ <...> gali matyti, kas ką padarė“ (E1); „Pradėjome su šiek tiek „Kanban“ norėdami įvertinti mūsų pajėgumą“ (E4); „<...> pradinis požiūris taip pat buvo naudojant „Kanban“ <...>“ (E4); „Tai būtų tikrai Kanban be abejonės <...>“ (E2); „<...> nusprendė, kad Kanban bus efektyviausia <...>“ (E3); „<...> taip pat dirba su „Kanban“.“ (E5); „Matomumas „Kanban“ lentos“ (E6); „„Kanban“ naudojamas darbų planavimui ir stebėjimui <...>“ (E7); „Taigi, turbūt girdėjote terminą „Kanban“ <...>“ (E8)
„PDCA“ ciklai	„Toku būdu išvengėme netikėtos problemos atsiradimo, kai vis tikrindami kas veikia ją pastebėjome.“ (E1); „„Lean“ metode jūs neplanuojate konkreto laiko rėmo pakartotinių iteracijų, bet tai taip pat veikia.“ (E5); „<...> turite šiuos grįžtamųjų reakcijų ciklus ir greitai prisitaikote prie naujų reikalavimų <...>“ (E4); „Taigi „PDCA“ ciklai įmontuoti automatiškai, jei tai darote teisingai.“ (E8)
Vertės srauto žemėlapiai ir procesų diagramos	„<...> diagramos procesams vizualizuoti.“ (E2); „<...> dar diagramos kur padeda suprasti apie ką tiksliai yra procesas ir visiems suprasti vienodai.“ (E3); „Automatizuojant procesus, naudojam ir „Value Stream Maps“, kad geriau suprastame verslo procesus.“ (E7); „<...> pavyzdžiui, vertės srauto žemėlapis, yra paprastai vienas iš kelių <...>“ (E8)
„Kaizen“ įvykiai	„Taikant „Kaizen“ įvykius <...>“ (E6); „Tai įrankiai tokie kaip „Kaizen“.“ (E7); „<...> kuriuos taip pat darytume, kaip „Kaizen“, kai komanda susirenka, kad iš tikrųjų patektų prie problemos šaknies.“ (E8)
„5-Whys“	„<...> eina ir visi problemų sprendimo būdai, kaip <...> „5-whys“ <...>“ (E7)
„Fishbone“	„<...> eina ir visi problemų sprendimo būdai, kaip „fishbone“ <...>“ (E7)
„A3“	„<...> o pagal A3 yra paruoštos kai kurios mūsų dokumentacijos, tai jas padaro mažiau techniškai, ir lengviau suprantamas vidiniams klientams.“ (E7)
„Gemba walk“	„<...> kuriuos mes paprastai mėgstame ir netgi virtualių komandų atveju, dalykai, kuriuos mes vadiname „Gemba walk“.“ (E8)
„5S“	„<...> sakykime, turite duomenų centrą, jie gali iš tikrųjų taikyti „5S“ principą. Taigi kaip jie paprasčiausiai, sakykime, išdėsto kabelius, kad būtų tvarkinga ir organizuota, žinote?“ (E8)

„Kanban“ lentos yra plačiai naudojamos dėl jų gebėjimo padidinti darbų matomumą ir skatinti komandinį įsitraukimą, nes visi matomi darbai ir atsakomybės yra aiškiai pavaizduoti. „PDCA“ ciklai, kurie yra esminiai nuolatiniam procesų vertinimui ir tobulinimui, suteikia galimybę greitai prisitaikyti prie kintančių aplinkybių ir efektyviai spręsti atsiradusias problemas. Vertės srauto žemėlapiai ir procesų diagramos naudojami aiškiam procesų vizualizavimui, leidžiant visiems

komandos nariams vienodai suprasti darbo eigą. „Kaizen“ įvykiai yra svarbūs siekiant išsiaiškinti ir pašalinti operacinius trūkumus, o tai leidžia komandai susitelkti ties esminėmis veiklos tobulinimo sritimis. Kitos problemų sprendimo technikos, tokios kaip „5-Whys“ ir „Fishbone“, kurias paminėjo E7, padeda giliau analizuoti ir nustatyti pagrindines problemų priežastis, o „A3“ naudojimas palengvina dokumentų supratimą ir padeda juos pritaikyti vidiniams klientams. „Gemba walk“ taikomas net ir virtualiose komandose. „5S“ metodas, apie kurį kalbėjo E8, skatina tvarką ir organizuotumą darbo aplinkoje, pavyzdžiui, duomenų centruose.

#### 4.2. Tyrimo rezultatų aptarimas ir diskusija

Atlikus mokslinės literatūros ir empirinio tyrimo analizę galima teigti, kad „Lean“ koncepcija yra pritaikoma ne tik gamybos sektoriuje, bet ir daugelyje kitų. Žinoma, kiekvienas sektorius turi skirtingas specifikacijas, todėl „Lean“ koncepcija, įrankiai ir principai yra pritaikomi to sektoriaus ypatybėms. Neišimtis yra ir IT projektų valdymas. Taikant „Lean“ susiduriama su įvairiais privalumais, barjeriais ir būdais kaip barjerus sumažinti ar panaikinti. Taip pat yra esminiai faktoriai motyvuojantys diegti „Lean“ IT projektų valdyme

Noras diegti „Lean“ IT projektų valdyme kyla dėl skaidrumo stokos, noro standartizuoti procesus ir darbą, klientų noro, kad darbas vyktų efektyviau, siekio mažinti išlaidas, siekio priimti greitesnius sprendimus ir konkurencinio pranašumo siekio. Dėl šių priežasčių vadovų lygmeny yra nusprendžiama naudoti „Lean“, tačiau tuomet privaloma apsvarstyti daugelį faktorių kaip tai atlikti sėkmingai. Mokslinės literatūros ir empirinio tyrimo duomenų analizių metu buvo identifikuoti „Lean“ taikymo privalumai IT projektų valdyme, kuriuos verta lyginti tarpusavyje, kad nustatyti, kurie iš jų aptinkami abiejose analizėse (žr. 17 lentelę).

**17 lentelė.** „Lean“ taikymo privalumų palyginimas pagal mokslinę literatūrą ir empirinį tyrimą

Privalumas	Aptikta mokslinėje literatūroje	Aptikta empiriniame tyrime
Lankstumas ir gebėjimas prisitaikyti	Taip	Taip
Nuolatinis tobulėjimas	Taip	Taip
Į klientus orientuotas dėmesys	Taip	Taip
Efektyvus vertės kūrimas ir srautas	Taip	Taip
Komandų įgalinimas ir bendradarbiavimo stiprinimas	Taip	Taip
Strateginis suderinamumas ir geriausi projekto rezultatai	Taip	
Švaistymo mažinimas	Taip	Taip
Skaidrumas		Taip
Pajėgumų planavimas		Taip
Nuspėjamumas		Taip

Atlikus mokslinės literatūros ir empirinio tyrimo rezultatų analizės iš viso buvo identifikuoti 10 privalumų, kur 7 identifikuoti mokslinėje literatūroje ir 10 identifikuota empiriniame tyrime. Privalumai, kurie aptinkami abiejose analizėse yra lankstumas ir gebėjimas prisitaikyti, nuolatinis tobulėjimas, į klientus orientuotas dėmesys, efektyvus vertės kūrimas ir srautas, komandų įgalinimas ir bendradarbiavimo stiprinimas, švaistymo mažinimas. Galima teigti, kad strateginio suderinamumo

ir geriausių projekto rezultatų, skaidrumo, pajėgumų planavimo ir nuspėjamumo neverta svarstyti kaip svarbių, nes jie nebuvo identifikuoti abiejose analizėse.

Norint išnaudoti „Lean“ teikiamus privalumus IT projektų valdyme svarbu atkreipti dėmesį ir į kylančius barjerus, kurie gali trukdyti efektyviai išnaudoti privalumus. Mokslinės literatūros ir empirinio tyrimo duomenų analizių metu buvo identifikuoti „Lean“ taikymo barjerai IT projektų valdyme, kuriuos verta lyginti tarpusavyje, kad nustatyti, kurie iš jų aptinkami abiejose analizėse (žr. 18 lentelę).

**18 lentelė.** „Lean“ taikymo barjerų palyginimas pagal mokslinę literatūrą ir empirinį tyrimą

Barjeras	Aptikta mokslinėje literatūroje	Aptikta empiriniame tyrime
Nepakankamas klientų poreikių išsiaiškinimas	Taip	Taip
Besikeičiantys projekto reikalavimai	Taip	Taip
Efektyvaus darbo srauto ir skaidrumo užtikrinimo iššūkiai	Taip	Dalinai
Pasipriešinimas pokyčiams	Taip	Taip
Kultūrinės ir struktūrinės kliūtys	Taip	Taip
Nepakankama komunikacija	Taip	Taip
Lyderystės ir įsipareigojimo stygius	Taip	Taip
Kompetencijų trūkumas	Taip	Taip
Greičio iššūkiai		Taip
Senų technologijų iššūkiai		Taip
Standartizacijos iššūkiai		Taip

Atlikus mokslinės literatūros ir empirinio tyrimo rezultatų analizės iš viso buvo identifikuoti 11 barjerų, kur 8 identifikuoti mokslinėje literatūroje ir 11 identifikuota empiriniame tyrime. Barjerai, kurie aptinkami abiejose analizėse yra nepakankamas klientų poreikių išsiaiškinimas, besikeičiantys projekto reikalavimai, efektyvaus darbo srauto ir skaidrumo užtikrinimo iššūkiai, pasipriešinimas pokyčiams, finansinės, kultūrinės ir struktūrinės kliūtys, nepakankama komunikacija, lyderystės ir įsipareigojimo stygius, kompetencijų trūkumas. Verta pastebėti, kad empiriniame tyrime identifikuota tik pirmoji dalis barjero efektyvaus darbo srauto ir skaidrumo užtikrinimo iššūkiai. Skaidrumas, kaip barjeras, nebuvo minimas, todėl verta perfrazuoti barjerą į efektyvaus darbo srauto užtikrinimo iššūkiai. Galima teigti, kad greičio, senų technologijų ir standartizacijos iššūkių neverta svarstyti kaip svarbių, nes jie aptinkami tik empiriniame tyrime.

Mokslinės literatūros ir empirinio tyrimo analizių palyginimas leidžia formuluoti strateginį pasiūlymą, kad verta žvelgti tik į abiejų analizių metu identifikuotus „Lean“ taikymo privalumus ir barjerus IT projektų valdyme. Galima teigti, kad jie yra patvirtinti tiek mokslinėje literatūroje, tiek empirinio tyrimo duomenimis, todėl gali būti laikomi svarbiais orientyrais, kurie atspindi patikrintas praktikas. Toks požiūris sustiprina rezultatų patikimumą. Norint efektyviai pritaikyti „Lean“ koncepciją IT projektų valdyme svarbu atkreipti dėmesį į barjerus, kurie kyla pradedant naudoti „Lean“. Empirinio tyrimo analizės metu buvo identifikuotos praktinės gairės, kurios nurodo kaip galima šiuos barjerus sumažinti ar panaikinti, kad būtų galima išnaudoti „Lean“ koncepcijos teikiamus privalumus. Pasinaudojus šiomis praktinėmis gairėmis galima teigti rekomendacijas, kaip sėkmingai pradėti taikyti „Lean“ koncepciją IT projektų valdyme.

## **Rekomendacijos** kaip efektyviai pradėti taikyti „Lean“ koncepciją IT projektų valdyme:

- **Išbandymo periodas.** „Lean“ diegimas turėtų būti pradėtas nuo nedidelių bandymų, kurie leistų įsivertinti ar pasirinkti metodai yra tinkami organizacijai. Svarbu, kad išbandymo periodas apimtų aiškius ir matomus pavyzdžius, kurie parodys, kaip „Lean“ metodai veikia realiose darbo situacijose. Tai padeda mažinti darbuotojų skeptiškumą ir pasipriešinimą. Išbandymo periodas leidžia semtis praktinių žinių, kaip po to efektyviai pritaikyti „Lean“.
- **vadovų pastangos.** Svarbu, kad nuo pat pradžių vadovai aktyviai įsitrauktų visuose „Lean“ diegimo etapuose. Jų įsitraukimas skatina ir motyvuoja darbuotojus sekti jų pavyzdžiu ir rodyti mažiau pasipriešinimo. Taip pat vadovams yra labai svarbu turėti atitinkamas kompetencijas taikyti „Lean“, kad galėtų skaidriai komunikuoti apie „Lean“ taikymo naudą ir tikslus bei atsiradus poreikiui spręsti iškilusias problemas diegimo etapuose. Skaidrumas apie tikslus gali sumažinti pasipriešinimą ir padidinti pasitikėjimą vadovais. Taip pat vadovų užduotis yra formuoti ir palaikyti naują kultūrą, kurioje remiama nuolatinis tobulėjimas ir efektyvumas.
- **įgyvendinimo aiškumas.** Reikėtų užtikrinti, kad „Lean“ diegimas būtų vykdomas paprastais ir aiškiais žingsniais. Norint, kad visi galėtų sklandžiai įsitraukti ir prisidėti, visi pokyčiai turėtų būti lengvai suprantami komandos nariams.
- **komunikacijos efektyvumas.** Komunikacija turi būti nuosekli, apgalvota ir pakankamai išsami apie tai kokie yra perėjimo tikslai, kokie pokyčiai numatomi ir kokia iš to nauda. Aiškumas padeda užtikrinti, kad visi darbuotojai turėtų bendrą viziją. Rekomenduotina rengti atviras diskusijas auditorijoje, kuriose dalyvautų visi darbuotojai. Taip galima pasiekti didesnę įsitraukimą, taip pat atviras bendravimas skatina idėjų mainus, kurie gali padėti pastebėti pasipriešinimo priežastį. Galima teikti praktinius pavyzdžius, pavyzdžiui kompanijos „Toyota“, kad parodyti, jog „Lean“ iš tiesų yra naudinga metodologija.
- **ekspertų mentorystė.** „Lean“ diegimo pradžioje gali kilti daug klausimų ir neaiškumų kaip elgtis vienoje ar kitoje situacijoje, kokį įrankį geriau panaudoti ar pritaikyti specifiniame projekte, todėl svarbu turėti iš ko semtis žinių. Vienu atveju tai gali būti konsultacinė įmonė, kuri padeda pradiniuose „Lean“ naudojimo etapuose, kitu atveju tai gali būti darbuotojai, kurie daug žino apie „Lean“ ir tai praktikuoja pakankamą laiką. Svarbu, kad atsidūrus aklavietėje būtų pas ką pasitikslinti kaip geriau spręsti atsiradusią problemą.
- **darbuotojų įtraukimas.** Svarbu įtraukti visus darbuotojus nuo pat pirmųjų „Lean“ diegimo etapų. Tai mažina pasipriešinimą, darbuotojai jaučiasi labiau įgalinti priimti sprendimus ir informuoti. Reikia gauti grįžtamąjį ryšį iš darbuotojų apie tai kas veikia, o kas ne, nes jie dirba projektuose ir mato kokie sprendimai pasiteisina ir neša naudą. Taip pat verta skirti dėmesį darbuotojų mokymams nuo ankstyvų stadijų, kad kuo daugiau komandos narių turėtų reikiamas kompetencijas. Vadovų pastangomis turi būti sukurta saugi aplinka, kurioje darbuotojai būtų linkę įsitraukti ir nebijotų išreikšti savo nuomonės bei pasiūlymų.
- **tinkamas laikas.** Norint pradėti naudoti „Lean“ reikėtų įvertinti, kad ypač svarbu pasirinkti laikotarpį, kai komandos darbas gali vykti kuo sklandžiau ir be pertraukų. Tai reiškia, kad idealu vengti įdiegimo per šventinius periodus ar kitais metų laikais, kai darbuotojai paprastai būna atostogose arba yra kitų įprastinės veiklos sutrikdymų. Įdiegimo pradžia turėtų būti suplanuota taip, kad projektų komanda galėtų ilgiau dirbti nenutrūkstamai. Tokiu būdu efektyviai didinamas susidomėjimas, palaikymas bei mokymasis.
- **etapinis integravimas.** Verta pirma pradėti nuo mažiausių galimų žingsnių ir palaipsniui diegti papildomus „Lean“ principus. Tokiu būdu galima lengviau stebėti kaip į tai reaguoja darbuotojai ir ar kažkas neveikia, taip sumažėja rizika. Kai pradiniai žingsniai yra sėkmingai įdiegti ir duoda teigiamų rezultatų, tuomet reikėtų palaipsniui pradėti įgyvendinti sudėtingesnes ir didesnes

apimties „Lean“ praktikas. Pavyzdžiui, pradžioje galima pradėti tik nuo „Kanban“ lentų, o tik vėlesnėse stadijose pereiti prie švaistymo identifikavimo ir t.t.

- **tinkamas mąstymas.** Svarbu suprasti, kad „Lean“ nėra vien tik griežtai taikoma metodika. Ji turėtų būti vertinama kaip rinkinys įvairių įrankių, kurie gali būti pritaikomi pagal konkrečius projekto poreikius. Tai reiškia, kad „Lean“ turėtų būti adaptuojama ne tik prie skirtingų projektų, bet ir prie organizacijos kultūros bei komandos dinamikos. Svarbu mokėti nuspręsti, kuris įrankis geriausiai tinka tam tikrai situacijai. Tai reikalauja supratimo apie kiekvieno įrankio pritaikymo galimybes ir efektyvumą konkrečioje situacijoje.

Šio tyrimo rezultatai gali būti aktualūs įmonėms, kurios vykdo IT projektų valdymą ir galvoja apie „Lean“ koncepcijos panaudojimą kaip būdą pagerinti IT projektų valdymą. Tyrimo rezultatai atskleidžia taikymo galimybes per privalumus, dažniausiai naudojamus „Lean“ įrankius ir barjerus, taip pat kaip galima sumažinti ar panaikinti barjerus. Verta pažymėti, kad tik empiriniu būdu ar tik mokslinės literatūros analizės būdu identifikuoti privalumai ir barjerai gali būti specifiski tik tam tikroms situacijoms. Verta papildomai tirti šiuos privalumus ir barjerus, kad įsitikinti jų praktinę naudą taikant „Lean“ koncepciją IT projektų valdyme. Taip pat tai gali būti aktualu mokslininkams, kurie analizuoja šią temą iš teorinės ir empirinės perspektyvos. Galima remtis šio tyrimo rezultatais siekiant tobulinti esamas teorijas ir kurti naujas, kurios dar labiau paašškintų „Lean“ naudojimo naudingumą IT projektų valdyme. Svarbu paminėti, kad ateityje būtų verta iširti galimybę derinti „Lean“ su „Agile“ ar „Scrum“ IT projektų valdyme ir įvertinti, kaip tai galėtų sumažinti „Lean“ įgyvendinimo barjerus bei suteikti dar daugiau privalumų.



## Išvados

1. Skaitmeniniame amžiuje įmonės yra priverstos adaptuotis arba jos susiduria su grėsme būti paliktos nuošalyje sparčiai besikeičiančiame pasaulyje ir vėliau bankrutuoti. Norint to išvengti, įmonės privalo užtikrinti, jog būtų diegiamos įvairios IT naujovės. Tai palengvina verslo procesus, tokius kaip pardavimai internetu, klientų aptarnavimas, mokėjimų apdorojimas ir bendradarbiavimas. Taip pat vis daugiau vykdomų projektų įmonėse yra susiję su IT. IT projektų valdymas yra sudėtingas procesas, nes IT yra sparčiai besikeičianti ir greitai sprendimų reikalaujanti aplinka. Įmonė gali bankrutuoti dėl kylančių sunkumų prižiūrint dideles IT iniciatyvas. Statistika parodė, kad privačiame ir viešajame sektoriuose daug IT projektų viršija nustatytus biudžetus ir laiko terminus, o dėl to patiriama labai daug nuostolių, todėl reikia ieškoti efektyvių būdų, kaip tai spręsti. „Lean“ įvardijama kaip metodologija, kuri gali padėti išspręsti šiuos iššūkius susijusius su IT projektų valdymu, tačiau mokslinių šaltinių kiekis yra labai ribotas. Taip pat ne mažai rekomendacijų, kaip valdyti IT projektą, yra suderinama su „Lean“.
2. „Lean“ koncepcija atsirado Japonijoje po antrojo pasaulinio karo ir buvo pradėta taikyti dėl išteklių, pinigų ir techninės darbo jėgos stygiaus. „Lean“ koncepcijos apibūdinimas gali būti formuluojamas įvairiais aspektais, o tai pabrėžia jos daugialypiškumą. „Lean“ turi pagrindinius principus, kurie praktiškai nekinta: vertė, vertės srautas, tėkmė, traukimas ir tobulinimas. Taip pat „Lean“ koncepcijoje yra septyni pagrindiniai švaistymai: perteklinė gamyba, laukimas, transportavimas, perteklinis procesas, perteklinis atsargų švaistymas, defektai, bereikalingas judėjimas. Egzistuoja daugybė „Lean“ įrankių, kurie padeda įgyvendinti koncepcijos principus ir vertybes. Pavyzdžiui, „Kanban“ padeda vizualizuoti darbo eigą, tai leidžia greičiau ir aiškiau matyti užduočių būseną bei veiksmų srautą. Nuo „Lean“ atsiradimo koncepcija buvo siejama su operacijų valdymu gamyboje, tačiau ilgainiui išplito ir į kitus sektorius, kaip medicina, švietimas ar informacinės technologijos. Verta pabrėžti, kad kiekvienas sektorius turi savo ekosistemą ir „Lean“ kiekviename sektoriuje pritaikomas pagal sektoriaus ekosistemos reikalavimus. Pavyzdžiui, taikant „Lean“ gamyboje yra aukštas procesų standartizavimo lygis, tuo tarpu IT labai žemas procesų standartizavimo lygis. IT projektų valdyme yra panaudojami „Lean“ principai ir įrankiai pagal šios ekosistemos poreikius. Poreikiai gali būti nustatyti neefektyvius procesus projektuose ir juos pašalinti, siekis optimizuoti darbo procesus ir pagerinti komandos bendradarbiavimą, skatinti nuolatinį tobulinimą ir inovacijas, siekis sumažinti laiko ir išteklių švaistymą, efektyviau įtraukti klientą į projekto eigą ir t.t. Šiems poreikiams įgyvendinti gali būti panaudoti daug skirtingų įrankių, kaip vertės srauto žemėlapis, „Kanban“ lentos, „5S“ sistema, „Kaizen“, „JIT“ ir t.t. Galimas „Kanban“ lentų taikymo atvejis yra vizualizuoti visas esamas užduotis, kad visi jas matytų ir žinotų naujausią informaciją, o vertės srauto žemėlapis gali būti naudojamas identifikuoti švaistymą IT projekte. Verta pabrėžti, kad „Lean“ skatina iteratyvų IT projektų valdymą per pasikartojančius „planuok – daryk – tikrink – veik“ ciklus. Pastebimi privalumai taikant „Lean“ koncepciją IT projektų valdyme: lankstumas ir gebėjimas prisitaikyti, nuolatinis tobulėjimas, į klientus orientuotas dėmesys, efektyvus vertės kūrimas ir srautas, komandų įgalinimas ir bendradarbiavimo stiprinimas, strateginis suderinamumas ir geriausi projekto rezultatai, švaistymo mažinimas, o barjerai: nepakankamas klientų poreikių išsiaiškinimas, besikeičiantys projekto reikalavimai, efektyvaus darbo srauto ir skaidrumo užtikrinimo iššūkiai, pasipriešinimas pokyčiams, kultūrinės ir struktūrinės kliūtys,

nepakankama komunikacija, lyderystės ir įsipareigojimo stilius, kompetencijų trūkumas. Privaloma sumažinti arba panaikinti barjerus taikant „Lean“ IT projektų valdyme, jeigu norima pilnai išnaudoti teikiamus privalumus.

3. Empiriniam tyrimui iškeltas tikslas nustatyti kokios yra galimybės taikyti „Lean“ koncepciją IT projektų valdyme, kad tai būtų galima lyginti su mokslinės literatūros analizės rezultatais. Siekiant gauti kuo tikslesnius duomenis apie „Lean“ taikymo galimybes IT projektų valdyme, būtina atlikti pusiau struktūruotą interviu ir remtis kokybine turinio analize, nes tokie metodai leidžia įsigilinti į temą ir atskleisti platesnę informacijos bei paslėptų minčių spektrą. Taip pat, tam pasiekti pusiau struktūruoto interviu klausimai buvo parengti atsižvelgiant į mokslinės literatūros analizės rezultatus. Empirinis tyrimas atliktas su tarptautinėmis įmonėmis ir įvairių IT sektoriaus darbo pozicijų atstovais, kad gauti kuo platesnę išvalgų spektrą, todėl tai leido atlikti gilesnę ir išsamesnę analizę.
4. Empirinio tyrimo rezultatai rodo, kad „Lean“ koncepcijos taikymas IT projektų valdyme yra ne tik galimas, bet ir reikalingas veiksmų planas, siekiant efektyvumo ir konkurencingumo. „Lean“ nėra tik įrankių rinkinys, tai visapusiškas požiūris į projektų valdymą, kuris remiasi nuolatinio mokymusi, adaptacija ir tobulėjimu. Pusiau struktūruoto interviu analizė su „MAXQDA“ programine įranga atskleidė penkias pagrindines kategorijas:
  - „Lean“ diegimo priežastys.
  - „Lean“ praktinės gairės.
  - „Lean“ privalumai.
  - „Lean“ barjerai.
  - „Lean“ įrankiai.

Šios kategorijos leidžia giliau pažvelgti į „Lean“ taikymo specifiką IT projektų valdyme. **„Lean“ diegimo priežastys**, tokios kaip skaidrumo stoka, standartizacijos poreikis, išlaidų mažinimas ir greitesnių sprendimų poreikis, yra susiję su organizacijos siekiu gerinti veiklos kokybę ir efektyvumą. Vadovų sprendimai diegti „Lean“ yra skatinami tiek vidinės, tiek išorinės aplinkos. „Lean“ diegimo priežastys siejasi su koncepcijos teikiamais privalumais, nes galima išvelgti tiesioginį ryšį. **„Lean“ koncepcijos privalumai**, pavyzdžiui, lankstumas, nuolatinis tobulėjimas ir į klientus orientuotas dėmesys, gali būti efektyviai išnaudoti, jeigu yra tinkamai suplanuotas ir įgyvendintas „Lean“ metodų bei **įrankių** taikymas. Pavyzdžiui, „Kanban“ lentos ar vertės srauto žemėlapiai ne tik padeda vizualizuoti ir gerinti procesus, bet ir skatina komandos narių įsitraukimą bei bendradarbiavimą. Norint pilnai išnaudoti „Lean“ teikiamus privalumus privaloma atkreipti dėmesį į kylančius taikymo **barjerus**. Įveikti šiuos barjerus reiškia ne tik problemas, bet ir bendro požiūrio į problemų sprendimą keitimą. Barjerai rodo, kad „Lean“ diegimas nėra vien tik techninis ar procesinis klausimas, bet ir kultūrinis pokytis, reikalaujantis visapusiško įsitraukimo ir įsipareigojimo. **Praktinės gairės**, kaip efektyviai pradėti naudoti „Lean“, yra kritinis jungiamasis tiltas tarp „Lean“ koncepcijos potencialo IT projektų valdyme ir koncepcijos praktinės naudos. Praktinės gairės yra tiesioginis atsakas į „Lean“ taikymo iššūkius IT projektų valdyme. Šios praktinės gairės yra išbandymo periodas, vadovų pastangos, įgyvendinimo aiškumas, komunikacijos efektyvumas, ekspertų mentorystė, darbuotojų įsitraukimas, tinkamas laikas, etapas integravimas ir tinkamas mąstymas. Šios gairės parodo, kad struktūruotas ir visapusiškai planuotas „Lean“ diegimas yra būtinas norint pasiekti teigiamą poveikį.

## Literatūros sąrašas

1. Ahmad, M. O., Dennehy, D., Conboy, K., & Oivo, M. (2018). Kanban in software engineering: A systematic mapping study. *Journal of Systems and Software*, 137, 96-113 [žiūrėta 2023-12-28]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.11.045>
2. Akmal, A., Greatbanks, R., & Foote, J. (2020). Lean thinking in healthcare – Findings from a systematic literature network and bibliometric analysis. *Health Policy*, 124(6), 615-627 [žiūrėta 2024-01-02]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2020.04.008>
3. Alahyari, H., Gorschek, T., & Berntsson Svensson, R. (2019). An exploratory study of waste in software development organizations using agile or lean approaches: A multiple case study at 14 organizations. *Information and Software Technology*, 105, 78-94 [žiūrėta 2024-01-11]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.08.006>.
4. Bell, S. C. (2013). *Run Grow Transform: Integrating Business and Lean IT*. CRC Press, Boca Raton [žiūrėta 2024-01-08].
5. Bell, S. C., & Orzen, M. A. (2010). *Lean IT: Enabling and sustaining your lean transformation*. Productivity Press [žiūrėta 2024-02-12].
6. Berisha-Shaqiri, A. (2015). Impact of Information Technology and Internet in Businesses. *Academic Journal of Business, Administration, Law and Social Sciences*, 1(1), 73–79 [žiūrėta 2024-01-13]. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/287205733\\_Impact\\_of\\_Information\\_Technology\\_and\\_Internet\\_in\\_Businesses](https://www.researchgate.net/publication/287205733_Impact_of_Information_Technology_and_Internet_in_Businesses)
7. Boccock, L., & Martin, A. (2011). There's something about Lean: A case study. *2011 Agile Conference*, Salt Lake City, UT, USA, 10-19 [žiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1109/AGILE.2011.44>
8. Brewer, J. L., & Dittman, K. C. (2018). *Methods of IT project management*. Purdue University Press [žiūrėta 2024-02-17].
9. Cruz, A., & Alves, A. C. (2020). Traditional, agile and lean project management-A systematic literature review. *The Journal of Modern Project Management*, 8(2) [žiūrėta 2024-02-17]. Prieiga per internetą: <https://journalmodernpm.com/manuscript/index.php/jmpm/article/download/JMPM02407/397>
10. D'Andreamatteo, A., Ianni, L., Lega, F., & Sargiacomo, M. (2015). Lean in healthcare: A comprehensive review. *Health Policy*, 119(9), 1197-1209 [žiūrėta 2024-01-03]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.02.002>
11. Da Silva, M. (2016). Jidoka: Concepts and application of automation in an electronics industry company. *Espacios*, 37(17) [žiūrėta 2023-12-28]. Prieiga per internetą: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n02/16370218.html>
12. Daldoul, D., & Beji, S. (2023). A case study of Lean IT: Leading a Lean project in software development projects [žiūrėta 2024-04-11]. Prieiga per internetą: [https://www.ieeesem.com/researchpaper/A\\_case\\_study\\_of\\_Lean\\_IT\\_Leading\\_a\\_Lean\\_project\\_in\\_software\\_development\\_projects.pdf](https://www.ieeesem.com/researchpaper/A_case_study_of_Lean_IT_Leading_a_Lean_project_in_software_development_projects.pdf).
13. Dave, P. Y. (2020). The history of lean manufacturing by the view of Toyota-Ford. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 11(8), 1598-1602 [žiūrėta 2024-03-13]. Prieiga per internetą:

- <https://www.researchgate.net/publication/344460563> *The History of Lean Manufacturing by the view of Toyota-Ford*
14. Deepamala N, Phalaksha C G. (2023). Lean Principles in Software Development: A Literature Review. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 12(06) [žiūrėta 2024-01-14]. Prieiga per internetą: <https://www.ijert.org/research/lean-principles-in-software-development-a-literature-review-IJERTV12IS060031.pdf>
  15. Deis, P. (2006). Lean and ERP—can they co-exist [žiūrėta 2024-01-09]? Prieiga per internetą: <http://www.articlesbase.com/strategic-planning-articles/lean-and-erp-can-they-coexist-47604.html>
  16. DeJonckheere, M., & Vaughn, L. M. (2019). Semistructured interviewing in primary care research: A balance of relationship and rigour. *Family Medicine and Community Health*, 7(2), e000057 [žiūrėta 2024-03-09]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1136/fmch-2018-000057>
  17. Emiliani, B. (2015). *Lean Teaching: A Guide to Becoming a Better Teacher*. Wethersfield, CT, USA: The CLBM [žiūrėta 2023-12-29].
  18. Flyvbjerg, B., & Budzier, A. (2011). Why Your IT Project May Be Riskier than You Think. *Harvard Business Review*, 89(9), 23-25 [žiūrėta 2024-01-13]. Prieiga per internetą: <http://hbr.org/2011/09/why-your-it-project-may-be-riskier-than-you-think/ar/1>
  19. Flyvbjerg, B., Budzier, A., Lee, J. S., Keil, M., Lunn, D., & Bester, D. W. (2022). The Empirical Reality of IT Project Cost Overruns: Discovering A Power-Law Distribution. *Journal of Management Information Systems*, 39(3), 607-639 [žiūrėta 2024-01-13]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/07421222.2022.2096544>
  20. Frank, L., & Rader, A. (2023). Using Lean Healthcare Techniques to Reduce Appointment Times. *The Journal for Nurse Practitioners*, 19(3), Straipsnis 104508 [žiūrėta 2024-01-02]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2022.11.018>
  21. Gil-Vilda, F., Yagüe-Fabra, J. A., & Sunyer, A. (2021). From Lean Production to Lean 4.0: A Systematic Literature Review with a Historical Perspective. *Applied Sciences*, 11(21), 10318 [žiūrėta 2024-03-14]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/app112110318>
  22. Godina, R., Pimentel, C., & Matias, J. (2018). A structural literature review of the single minute exchange of die: The latest trends. *Procedia Manufacturing*, 17, 783-790 [žiūrėta 2023-12-28]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.129>
  23. Gonzales-Rivas, G., & Larsson, L. (2011). *Far from the factory: Lean for the information age*. CRC Press [žiūrėta 2024-01-08].
  24. Guest, G., Namey, E., & Chen, M. (2020). A simple method to assess and report thematic saturation in qualitative research. *PLoS ONE*, 15(5), e0232076 [žiūrėta 2024-03-10]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232076>
  25. Hennink, M., & Kaiser, B. N. (2022). Sample sizes for saturation in qualitative research: A systematic review of empirical tests. *Social Science & Medicine*, 292, 114523 [žiūrėta 2024-03-10]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114523>
  26. Yadav, G., & Desai, T. N. (2016). Lean Six Sigma: A categorized review of the literature. *International Journal of Lean Six Sigma*, 7(1), 2-24 [žiūrėta 2023-12-29]. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-05-2015-0015>
  27. Yadav, R., Mittal, M. L., & Jain, R. (2018). Adoption of lean principles in software development projects. *International Journal of Lean Six Sigma* [žiūrėta 2024-02-17]. Prieiga per internetą: doi:10.1108/ijlss-03-2018-0031

28. Yadav, R., Mittal, M. L., & Jain, R. (2019). Lean practices in software development projects: A literature review. *AIP Conference Proceedings*, 2148(1), 030044 [peržiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1063/1.5123966>
29. Kadima, V., & Otanga, D. (2020). Current Trends In Information Technology: Which Way For Modern It Experts. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 68, 2231-2803 [žiūrėta 2024-01-13]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.14445/22312803/IJCTT-V68I7P105>
30. Kilic, R., & Erkeyman, B. (2021). A simulation approach for transition to JIT production system. *International Journal of Simulation Modelling*, 20(3), 489-500 [žiūrėta 2024-02-22]. Prieiga per internetą: [https://www.ijssimm.com/Full\\_Papers/Fulltext2021/text20-3\\_566.pdf](https://www.ijssimm.com/Full_Papers/Fulltext2021/text20-3_566.pdf)
31. Klein, L. L., Vieira, K. M., Feltrin, T. S., Pissutti, M., & Ercolani, L. D. (2022). The influence of lean management practices on process effectiveness: A quantitative study in a public institution. *SAGE Open*, 12(1) [žiūrėta 2023-12-29]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/21582440221088837>
32. Kobus, J., Westner, M., Strahinger, S., & Strode, D. (2018). Enabling digitization by implementing Lean IT: Lessons learned. *The TQM Journal* [žiūrėta 2024-01-22]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1108/TQM-02-2018-0026>
33. Kumar, N., Hasan, S. S., Srivastava, K., Akhtar, R., Yadav, R. K., & Choubey, V. K. (2022). Lean manufacturing techniques and its implementation: A review. *Materials Today: Proceedings*, 64(3), 1188-1192 [žiūrėta 2024-02-22]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.481>
34. Kundu, G.K., Manohar, B.M., & Bairi, J. (2011). IT Support Service: Identification and categorization of wastes. *International Journal of Value Chain Management*, 68-91 [žiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1504/IJVC.2011.041168>
35. Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer* [žiūrėta 2023-12-18].
36. Maguire, K. (2016). Lean and IT—Working Together? An Exploratory Study of the Potential Conflicts Between Lean Thinking and the Use of Information Technology in Organisations Today. In A. Chiarini, P. Found, & N. Rich (Eds.), *Understanding the Lean Enterprise: Measuring Operations Performance*. Springer [žiūrėta 2024-01-08]. Prieiga per internetą: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-19995-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-19995-5_2)
37. Marina, J. A. (2016). *Despertad al diplodocus: Una conspiración educativa para transformar la escuela y todo lo demás*. Ariel.
38. Martínez Sanahuja, S. (2020). Towards Lean Teaching: Non-Value-Added Issues in Education. *Education Sciences*, 10(6), 160 [žiūrėta 2023-12-30]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/educsci10060160>
39. Martinez, S., & Valverde, J.C. (2010). University-Industry Collaboration for the Continuous Update on the Manufacturing Process. In INTED2010 Proceedings (pp. 2-6) [žiūrėta 2023-12-29].
40. Mgunda, M. (2019). The Impacts Information Technology On Business. *Journal of International Conference Proceedings*, 2 [žiūrėta 2024-01-13]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.32535/jicp.v2i3.656>.

41. Middleton, P. (2001). Lean Software Development: Two Case Studies. *Software Quality Journal*, 9, 241–252 [žiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1023/A:1013754402981>
42. Mwita, K. (2022). Factors influencing data saturation in qualitative studies. *International Journal of Research in Business and Social Science (2147-4478)*, 11(4), 414–420 [žiūrėta 2024-03-10]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v11i4.1776>
43. Narke, M. M., & Jayadeva, C. T. (2020). Value stream mapping: effective lean tool for SMEs. *Materials Today: Proceedings*, 24, 1263-1272 [žiūrėta 2024-02-22]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.441>
44. Noto, G., & Cosenz, F. (2021). Introducing a strategic perspective in lean thinking applications through system dynamics modelling: the dynamic value stream map. *Business Process Management Journal*, 27(1), 306-327 [žiūrėta 2024-02-22]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2020-0104>
45. Petryla K. (2018). *Lean ir apribojimų teorija. Priešai ar draugai?* Didakta. [žiūrėta 2023-12-28].
46. Pieńkowski, M. (2014). Waste Measurement Techniques for Lean Companies. *International Journal of Lean Thinking*, 5(1) [žiūrėta 2023-12-28]. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/343083406\\_Waste\\_Measurement\\_Techniques\\_For\\_Lean\\_Companies](https://www.researchgate.net/publication/343083406_Waste_Measurement_Techniques_For_Lean_Companies)
47. Poppendieck, M. (2001). Lean programming. *Software Development Magazine* [žiūrėta 2024-01-10]. Prieiga per internet: <http://www.leanessays.com/2010/11/lean-programming.html>.
48. Powell, D., Alfnes, E., Strandhagen, J., & Dreyer, H. (2013). The concurrent application of lean production and ERP: Towards an ERP-based lean implementation process. *Computers in Industry*, 64, 324–335 [žiūrėta 2024-01-09].
49. Power, K., & Conboy, K. (2014). Impediments to Flow: Rethinking the Lean Concept of ‘Waste’ in Modern Software Development. In G. Cantone & M. Marchesi (Eds.), *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming. Lecture Notes in Business Information Processing (Vol. 179)*. Springer, Cham [žiūrėta 2024-01-11]. Prieiga per internetą: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-06862-6\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-319-06862-6_14)
50. Ramesh, B., Cao, L., & Baskerville, R. (2010). Agile requirements engineering practices and challenges: An empirical study. *Information Systems Journal*, 20(5), 449–480 [žiūrėta 2024-01-10].
51. Raut, L., Wakode, R., & Talmale, P. (2015). Overview on Kanban Methodology and its Implementation. *International Journal for Scientific Research & Development*, 3, 2518-2521 [žiūrėta 2023-12-28]. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/280865949\\_Overview\\_on\\_Kanban\\_Methodology\\_and\\_its\\_Implementation](https://www.researchgate.net/publication/280865949_Overview_on_Kanban_Methodology_and_its_Implementation)
52. Rini, S. (2021). Implementation of lean thinking through A3 report in plastic injection company. *International Journal of Industrial Optimization*, 2(1), 63 [žiūrėta 2024-02-22]. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/349592962\\_Implementation\\_of\\_lean\\_thinking\\_through\\_A3\\_report\\_in\\_plastic\\_injection\\_company](https://www.researchgate.net/publication/349592962_Implementation_of_lean_thinking_through_A3_report_in_plastic_injection_company)
53. Rodríguez, P., Mikkonen, K., Kuvaja, P., Oivo, M., & Garbajosa, J. (2013). Building lean thinking in a telecom software development organization: Strengths and challenges. In *Proceedings of the 2013 International Conference on Software and System Process (ICSSP 2013)*. Association for

- Computing Machinery, New York, NY, USA, 98–107 [žiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1145/2486046.2486064>
54. Romero, D., Gaiardelli, P., Powell, D., Wuest, T., & Thürer, M. (2019). Rethinking Jidoka Systems under Automation & Learning Perspectives in the Digital Lean Manufacturing World. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 899-903 [žiūrėta 2023-12-28]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.309>
  55. Sánchez-Morcilio, R., & Quiles-Torres, F. (2016). Trends in information technology project management. *Issues in Information Systems*, 17(III), 187-198 [žiūrėta 2024-01-13]. Prieiga per internetą: [https://doi.org/10.48009/3\\_iis\\_2016\\_187-198](https://doi.org/10.48009/3_iis_2016_187-198)
  56. Senthil Kumar, K. M., Akila, K., Arun, K. K., Prabhu, S., & Selvakumar, C. (2022). Implementation of 5S practices in a small scale manufacturing industries. *Materials Today: Proceedings*, 62(4), 1913-1916 [žiūrėta 2023-12-12]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.01.402>
  57. Shahroudi, P., & Aarabi, A. (2021). Quality improvement through lean A3 method for foot traffic in operating room. *Perioperative Care and Operating Room Management*, 23, 100155 [žiūrėta 2024-02-22]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.pcorm.2021.100155>
  58. Shettar, M., Hiremath, P., R, N., & Chauhan, V. (2015). KAIZEN – A case study. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 5, 101-103 [žiūrėta 2023-12-28]. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/275974026\\_KAIZEN\\_-\\_A\\_case\\_study](https://www.researchgate.net/publication/275974026_KAIZEN_-_A_case_study)
  59. Shingo, S. (1985). *A revolution in manufacturing: The SMED system*. Productivity Press [žiūrėta 2023-12-28]
  60. Shodh, S. a. M. (2013). Modern Trends in IT. *International Research Journal*, 2(9-10). ISSN-0974-2832 [žiūrėta 2024-01-13].
  61. Sinha, N., & Matharu, M. (2019). A comprehensive insight into Lean management: Literature review and trends. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12, 302 [žiūrėta 2024-03-13]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3926/jiem.2885>
  62. Sodhi, H. (2020). A systematic comparison between DMAIC and DMADV approaches of Six Sigma [žiūrėta 2023-12-29]. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/342242287\\_A\\_Systematic\\_Comparison\\_between\\_DMAIC\\_and\\_DMADV\\_Approaches\\_of\\_Six\\_Sigma](https://www.researchgate.net/publication/342242287_A_Systematic_Comparison_between_DMAIC_and_DMADV_Approaches_of_Six_Sigma)
  63. Taghipour, A., Hoang, P., & Cao, X. (2020). Just in time/lean purchasing approach: an investigation for research and applications. *Journal of Advanced Management Science*, 8(2) [žiūrėta 2024-02-22]. Prieiga per internetą: 10.18178/joams.8.2.43-48
  64. Tlapa, D., Zepeda-Lugo, C. A., Tortorella, G. L., Baez-Lopez, Y. A., Limon-Romero, J., Alvarado-Iniesta, A., & Rodriguez-Borbon, M. I. (2020). Effects of Lean Healthcare on Patient Flow: A Systematic Review. *Value in Health*, 23(2), 260-273 [žiūrėta 2024-01-02]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.jval.2019.11.002>
  65. Trojanowska, J., Husár, J., Hrehova, S., & Knapčíková, L. (2023). Poka Yoke in Smart Production Systems with Pick-to-Light Implementation to Increase Efficiency. *Applied Sciences*, 13(21), 11715 [žiūrėta 2023-12-28]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/app132111715>
  66. Tuzcu, M., & Esatoğlu, N. (2011). Factors of success in information technologies projects: Evidence from capital of Turkey, Ankara. *Problems and Perspectives in Management*, 9, 71-79 [žiūrėta 2024-01-13]. Prieiga per internetą:

<https://www.researchgate.net/publication/287719647> Factors of success in information technologies projects Evidence from capital of Turkey Ankara

67. Valverde, J.C., & Martínez, S. (2011). Methodology ideas for improving the learning in Mathematics in multidisciplinary settings. *In ICERI2011 Proceedings* (pp. 5225–5229). Madrid: IATED [žiūrēta 2023-12-30].
68. Vienažindienė, M., & Čiarnienė, R. (2023). The challenges and solutions to implementing the lean concept: the case of Lithuanian companies. *Polish journal of management studies.*, 28(2), 423-440 [žiūrēta 2024-02-18]. Prieiga per internetą: <https://epubl.ktu.edu/object/elaba:186219809/186219809.pdf>
69. Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster [žiūrēta 2023-12-29].



## Informacijos šaltinių sąrašas

1. Balka, K., Heslin, B., Risse-Tenk, S., Budzier, A., & Flyvbjerg, B. (2022). Unlocking the potential of public-sector IT projects. McKinsey [žiūrėta 2024-01-13]. Prieiga per internetą: <https://www.mckinsey.com/industries/public-sector/our-insights/unlocking-the-potential-of-public-sector-it-projects> Informacijos šaltinis
2. Capterra. (2015). Fourteen surprising project management statistics. Capterra Project Management Blog [žiūrėta 2024-01-13]. Prieiga per internetą: <http://blog.capterra.com/surprising-project-management-statistics/> Informacijos šaltinis
3. Internet World Stats. (2024). *History and Growth of the Internet from 1995 till Today* [žiūrėta 2024-01-14]. Prieiga per internetą: <https://www.internetworldstats.com/emarketing.htm>
4. Statista Search Department. (2023a). *Information technology (IT) spending worldwide from 2012 to 2024, by segment*. Statista [žiūrėta 2024-01-14]. Prieiga per internetą: <https://www.statista.com/statistics/268938/global-it-spending-by-segment/>
5. Statista Search Department. (2023b). *Software - Worldwide*. Statista [žiūrėta 2024-01-14]. Prieiga per internetą: <https://www.statista.com/outlook/tmo/software/worldwide>

## Priedai

### 1 priedas.

Pusiau struktūruoto interviu klausimai:

- Apibūdinkite savo vaidmenį ir patirtį informacinių technologijų projektų valdymo srityje. Taip pat papasakokite trumpai apie savo įmonę: jos dydį, kuriame sektoriuje dirba ir kitas svarbias detales jūsų nuomone.
- pasidalinkite, kas paskatino sprendimą taikyti „Lean“ informacinių technologijų projektų valdyme?
- galite pasidalinti, kaip „Lean“ metodika įtakojo jūsų projektų valdymo praktikas, ypač prisitaikant prie kintančių informacinių technologijų projektų reikalavimų?
- kokius pagrindinius „Lean“ įrankius ar kitas praktikas naudojate informacinių technologijų projektų valdyme?
- kokie, jūsų nuomone, yra pagrindiniai „Lean“ metodikos taikymo informacinių technologijų projektų valdyme privalumai?
- pasidalinkite konkrečiais pavyzdžiais, kai „Lean“ metodika labai prisidėjo prie projekto sėkmės. Kokie „Lean“ aspektai buvo naudingiausi?
- su kokiais iššūkiais susidūrėte diegdami „Lean“ metodiką informacinių technologijų projektuose?
- kuriose informacinių technologijų projektų srityse, jūsų manymu, „Lean“ metodologija pasireiškia kaip mažiau efektyvi arba yra sudėtinga taikyti?
- kaip „Lean“ metodika įtakojo bendradarbiavimą ir bendravimą jūsų projektų komandose?
- kokios buvo komandos ar suinteresuotųjų šalių reakcijos į „Lean“ metodikos taikymą ir kaip elgėtės susidūrę su galimu pasipriešinimu ar skepticizmu?
- kaip „Lean“ metodikos principas dėmesio švaistymo mažinimui pasireiškia jūsų kasdienėje projektinėje veikloje?
- kokią įtaką „Lean“ metodologija daro jūsų požiūriui į klientų poreikių ir lūkesčių supratimą bei tenkinimą informacinių technologijų projektų valdymo srityje?
- ką patartumėte kitiems, norintiems įdiegti ar patobulinti „Lean“ praktiką savo informacinių technologijų projektų valdyme?