

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS**

Kristina Lukoševičiūtė

TAUPIŲ SISTEMŲ METODŲ PAPLITIMAS LIETUVOJE

MAGISTRO DARBAS

Darbo vadovas, doc. dr. Mantas Vilkas

KAUNAS 2016

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS**

TAUPIŲ SISTEMŲ METODŲ PAPLITIMAS LIETUVOJE

Technologijų vadyba (621N20032)

MAGISTRO DARBAS

Darbą atliko

VMV-4, Kristina Lukoševičiūtė

(grupė, vardas, pavardė, parašas)

(2016 05 11)

Vadovas

Doc. dr. Mantas Vilkas

(pedagoginis vardas, mokslinis laipsnis, vardas, pavardė, parašas)

(2016 05 11)

Recenzentas

Lekt. dr. Rasa Lalienė

(pedagoginis vardas, mokslinis laipsnis, vardas, pavardė)

(2016 05 11)

KAUNAS,2016



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Ekonomikos ir verslo

(Fakultetas)

Kristina Lukoševičiūtė

(Studento vardas, pavardė)

Technologijų vadyba, 621N20032

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo magistro darbo „Taupių sistemų metodų paplitimas Lietuvoje“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 16 m. gegužės 11 d.

Kaunas

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

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

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Lukoševičiūtė, Kristina. Diffusion of Lean Methods in Lithuania Master's Final Thesis in Technology Management / supervisor doc. dr. Mantas Vilkas. Department of Management, the School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Social Sciences: Management and Administration

Key words: Lean, methods, evaluating company features.

Kaunas, 2016. 52 p.

SUMMARY

The interest in the implementation of Lean systems in Lithuania is growing, more and more companies seek to use the methods of this system in their activities, though it is not stated directly, some Lean methods in Lithuania are chosen very often. *The object of the research* – the implementation of Lean methods in Lithuania. *The aim of the research* – to estimate what Lean methods are most often applied in Lithuania, evaluating company features: size, area of activity and experience. *The objectives of the work*:

- to analyse the literature on Lean and Lean methods, their application, using the works of Lithuanian and foreign authors.
- to systemize theoretical insights on the relevance of methods implemented and company features, that is company size, area of activity and experience.
- to implement empiric research, in order to assess the implementation of Lean methods in Lithuania.

The results: The research was implemented with 44 companies in Lithuania that use Lean methods. The questionnaire was formed from separate related parts. This work analyses the part of the research. The research revealed, that Lithuanian companies usually use employee teaching/training, Lean display boards, the quality control integration to work processes, cascading of rates and problem escalation chain, Gemba, work standardization, Deming circle. The companies that provide services usually use employee teaching/training, control integration to work processes, work standardization, Deming circle, Gemba, Lean display boards, A3, 5S. The manufacturing companies usually use quality control integration to work process, 5S, employee teaching/training, Gemba, work standardization, primary control before starting, Lean display boards, the system of visual control/Andon, planned monitoring. The companies, that have been working for a longer time, implement the following, quality control integration to work processes, Lean display boards, general development system, 5S, planned monitoring, work standardization, employee teaching/training, primary control before starting, A3, Gemba. The companies, that work less than 5 years distinguishes the following methods as mostly used: Poka Yoka, work standardization, employee teaching/training, just in time purchasing, integration of quality control to work processes, Deming circle, A3.

TURINYS

SUMMARY	4
ĮVADAS	8
1. LITERATŪROS APIE LEAN ANALIZĖ	10
1.1 Lean samprata.....	10
1.2 Lean metodai	17
2. LEAN METODŲ TAIKYMAS	23
2.1 Lean metodų taikymo priklausomybė nuo įmonės dydžio	23
2.2 Taikomų Lean metodų priklausomybė nuo įmonės veiklos tipo.....	23
3. LEAN METODŲ TAIKYMO LIETUVOJE EMPIRINIS TYRIMAS	26
3.1 Empirinio tyrimo metodologija	27
3.2 Empirinio tyrimo procesas	28
4. LEAN METODŲ TAIKYMO LIETUVOJE EMPIRINIO TYRIMO REZULTATAI.....	29
4.1 Dažniausiai taikomi Lean metodai Lietuvoje.....	29
4.2 Taikomų Lean metodų priklausomybė nuo įmonės dydžio	33
4.3 Taikomų metodų priklausomybė nuo įmonės veiklos tipo.....	35
4.4 Taikomų metodų priklausomybė nuo įmonės patirties.....	41
4.5 Taikomų metodų priklausomybė nuo įmonės veiklos trukmės.....	42
IŠVADOS.....	48
LITERATŪRA.....	50
PRIEDAI	53

Paveikslėlių sąrašas

1 pav. Gamybos sistema	12
2 pav. Lean metodų įrankių taikymo dažnumas (beveik visada)	31
3 pav. Lean metodų įrankių taikymo dažnumas (niekada).....	32
4 pav. Lean metodų įrankių taikymo dažnumas (negaliu pasakyti)	32
5 pav. Dažniausiai taikomi Lean metodų įrankiai, įmonėse kuriose dirba virš 250 darbuotojų.	33
6 pav. Rečiausiai taikomi Lean metodų įrankiai, įmonėse kuriose dirba virš 250 darbuotojų.....	34
7 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal įmonės veiklos specifiką.....	40
8 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal tai kiek laiko įmonėje taikomi Lean metodai.	42
9 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal įmonės veiklos trukmę.....	43

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Lean privalumai ir rizikos	16
2 lentelė. Lean metodai.....	18
3 lentelė. Lean metodų taikymo dažnumas skaičiuojant vidurkio reikšmę.....	29
4 lentelė. Lean metodų paplitimas paslaugų ir gamybos įmonėse Lietuvoje.	35
5 lentelė. Lean metodų taikymo priklausomybė nuo įmonės metodų taikymo patirties.....	41
6 lentelė. Vidutinis Lean metodų taikymo dažnumas įmonėse veikiančiose daugiau nei 15 metų.....	44
7 lentelė. Vidutinis Lean metodų taikymo dažnumas įmonėse veikiančiose mažiau nei 5 metus.	46

ĮVADAS

Vertinant šių dienų situaciją, kai įmonėms ar organizacijoms vis sunkiau išlikti rinkoje, vykdyti bei plėtoti savo vykdomą veiklą, bandoma prisitaikyti prie pokyčių mažinant gamybos sąnaudas, didinant gamybos procesų lankstumą, optimizuojant procesus. Gamybos sistemos adaptuojamos, kad jomis vadovaujantis būtų galima išlikti konkurencingiems ir, kad adaptuotas gamybos sistemos modelis leistų užtikrinti ilgalaikį gyvavimą.

Labiausiai tinkamas sprendimas siekiant išlikti – efektyvumo didinimas, procesų optimizavimas, kaštų mažinimas, inovacijų diegimas. Taupi gamybos sistema – priemonė padedanti įgyvendinti šiuos tikslus. Taupios gamybos sistemos siejamos su Toyota gamybos sistema. Toyota gamybos sistema (TPS) įgalina optimizuoti kokybę nuolat tobulinant procesus ir mažinant nereikalingo gamtos, žmonių ir visos organizacijos išteklių eikvojimo mastą. TPS turi įtakos visiems organizacijos veiklos aspektams ir apima bendrą žinių bazę, vertybes bei procedūras. Pagal ją darbuotojams pavedamos tiksliai apibrėžtos pareigos kiekvienu gamybos etapu ir visi grupės nariai yra skatinami siekti visokeriopo tobulinimo. Taupios gamybos sistemos modelis gali būti taikomas įvairioje aplinkoje jo filosofiją pritaikant konkrečiai vykdomos veiklos sferai.

Diegdamos taupias gamybos sistemas, įmonės pasitelkdamos mažesnius išteklius gali kurti didesnę vertę vartotojams ir įgauti konkurencinį pranašumą nacionalinėje ir tarptautinėje erdvėje. Pašalinant ar mažinant vertės nei įmonei, nei vartotojams nekuriančius procesus (Howell, 2001), kuriamas efektyvus procesų valdymas ir nuolatinio tobulėjimo kultūra įmonės viduje. Tam įmonės gali pasitelkti pagrindinius Lean metodus (pačiu laiku, bendro produktyvumo palaikymas, automatizacija, vertės srauto schema, Kaizen/nuolatinis tobulinimas), kurie turi didžiausią įtaką organizacijų operaciniams bei finansiniams rezultatams (Belekoukias, Garza-Reyes, Kumar, 2014).

Lietuvoje įmonės atsilieka nuo tarptautinių kampanijų, kurios Lean sistemų metodus taiko jau dešimtis metų, tačiau susidomėjimas Lean sistemų diegimu auga ir vis daugiau įmonių siekia įgyvendinti šios sistemos metodus savo veiklose, nors aiškiai dar neįvardijama kurie Lean metodai Lietuvoje pasirenkami dažniausiai. Analizuoti kokie Lean metodai taikomi Lietuvoje skatina šio klausimo ne ištirtumas, galimybė identifikuoti dažniausiai taikomus metodus bei atskleisti pasirenkamų metodų priklausomybę vertinant įmonės charakteristikas. Šio darbo mokslinė problema – kokius metodus taiko įmonės Lietuvoje diegdamos Lean? Kaip skiriasi taikomi metodai priklausomai nuo įmonės dydžio, veiklos srities, kokybės metodų taikymo patirties?

Darbo tikslas – nustatyti kokie Lean metodai dažniausiai taikomi Lietuvoje, vertinant įmonės charakteristikas.

Tikslui įgyvendinti išskirti šie **darbo uždaviniai**:

- Išanalizuoti literatūrą apie Lean, Lean metodus, jų taikymą, nagrinėjant lietuvių ir užsienio autorių darbus.
- Susisteminti teorines įžvalgas apie taikomų metodų priklausomybę nuo įmonės charakteristikų, t.y. nuo įmonės dydžio, veiklos srities, patirties.
- Atlikti empirinį tyrimą, siekiant įvertinti Lean metodų taikymą Lietuvoje.

Darbo tyrimo objektas – Lean metodų taikymas Lietuvoje.

Tyrimo metodai. Darbas grįstas anketine apklausa. Anketinė apklausa buvo išsiųsta 44 įmonėms. Platinant tyrimo klausimyną tarpininkavo Lean profesionalų asociacija. Šiame darbe publikuojami tyrimo rezultatai yra dalis tyrimo vykdyto, siekiant suprasti Lean diegimo motyvus ir pasekmes Lietuvoje. Kiti tyrimo aspektai publikuoti Koreckaja (2015), Vilkas, M., Koreckaja, I., Katiliūtė, E., & Bagdonienė, D. (2015) darbuose.

Teorinis ir praktinis darbo reikšmingumas. Darbas yra teoriškai reikšmingas, nes jame analizuojama, susisteminama informacija apie Lean metodų taikymą, įvertinant taikomų metodų dažnumą, jo priklausomybę nuo įmonės charakteristikų: dydžio, veiklos srities, patirties. Darbas praktiškai reikšmingas tuo, kad atliktas empirinis tyrimas, kuris leido įvertinti Lean metodų taikymą, bei atskleisti dažniausiai taikomus metodus, tyrimo rezultatai suteikia gaires įmonėms dėl galimų taikyti metodų.

Darbo struktūra:

Ši darbą sudaro keturios dalys. Pirmoje dalyje pateikiama Lean bei Lean metodų samprata, antroje dalyje analizuojami autorių darbai nagrinėjantys Lean metodų taikymo priklausomybę nuo įmonės charakteristikų. Trečioje dalyje aptariama empirinio tyrimo metodologija, ketvirtoje dalyje pristatomi empirinio tyrimo rezultatai. Pateikiamos išvados. Darbo pabaigoje pateikiamas naudotos literatūros sąrašas bei priedai.

1. LITERATŪROS APIE LEAN ANALIZĖ

1.1 Lean samprata

LEAN metodika sukurta Japonijoje po II pasaulinio karo, iš pradžių žinoma kaip „Toyota“ gamybos sistema (angl. sutr. TPS). Būtent ši organizacija, panaudodama tuo metu žinomus atskirus procesų valdymo metodus ir papildžiusi jų komplektą savais sprendimais, sugebėjo sukurti labai aukšto lygio gamybos valdymo sistemą. Iš anglų kalbos išvertus Lean reiškia „lieknas“. Toks pavadinimas parinktas neatsitiktinai, kadangi ši filosofija apie tai, kaip mažiausiomis sąnaudomis gauti didžiausią naudą ilguoju laikotarpiu ir sukurti vartotojui didžiausią produkto vertę. Taigi, Lean esminė idėja yra mažiausiomis sąnaudomis kurti vartotojui didžiausią vertę. Esminis Lean filosofijos komponentas yra nuolatinė kova su eikvojimu, kuris apibrėžiamas kaip veikla, nepridedanti jokios vertės gaminiui vartotojo akyse, todėl ji turi būti pašalinta. Išskiriami pagrindiniai eikvojimai:

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

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

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

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

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

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

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

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

(Virgilija Zinkevičiūtė, Aidas Vasiliauskas, Gamybos logistika Gamybos vadyba, Klaipėda, 2013)

Lean elementai:

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

- Organizacija – aspektas, kreipiantis dėmesį į žmonių funkcijas, mokymąsi dirbti naujais būdais ir bendravimą.
- Procesų valdymas – aspektas nukreiptas į stebėjimą, kontrolę, stabilizavimą ir vykdančias procesų įgyvendinimą.
- Metrikos – matomų, rezultatais pagrįstų pokyčių įvertinimo aspektas.
- Logistika – aspektas užtikrinantis medžiagų srauto veiklos taisykles, mechanizmą jo planavimui ir kontrolei.

Šie elementai apima visas problemas su kuriomis susiduriama Lean gamybos įgyvendinime. Kiekvienas elementas atkreipia dėmesį į atskiras veiklas, nepaisant to kiekvienas elementas yra svarbus sėkmingam Lean gamybos vystymui, kadangi sėkmė slypi elementų integracijoje.

Vykdančią Lean gamybą pirminis dėmesys skiriamas tvirtos gamybos operacijoms, kurios yra lanksčios, nuspėjamos ir nuoseklios, kurti.

Taupios gamybos metodas aiškinamas kaip lankstus, taupus, efektyvus verslo valdymas. Taipios gamybos koncepcija – tai įmonės vadovavimo paradigma, kaip reikiamu laiku reikiamoje vietoje minimaliomis išlaidomis valdyti turtą, būti lankstiems ir atvirais naujovėms, pokyčiams. Taipios gamybos sistema pasaulyje yra žinoma kaip kitokio požiūrio, filosofijos ir priemonių visuma, padedanti mažiausiomis įmanomomis sąnaudomis pagaminti produktus bei suteikti išrankų vartotojo skonį atitinkančias paslaugas.

Taupios gamybos sistemos tikslai:

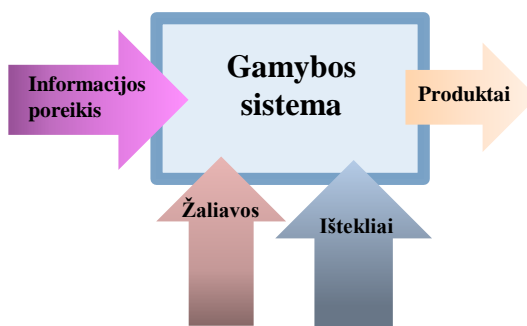
1. Vertė vartotojui (angl. *Customer Value*). Suprasti ir užtikrinti vartotojo suvokiamą vertę.
2. Vertės srautas (angl. *Value Stream*). Vertės kūrimo procesai ir veiklos.
3. Proceso Srauto sukūrimas (angl. *Create Flow*). Proceso pertvarkymas, nuostolių mažinimas, efektyvumo didinimas.
4. Atliepti kliento poreikį (angl. *Customer Pul*). Procesai vykdomi taip, kad kliento poreikis būtų patenkintas produkto, laiko ir vietos kriterijais.
5. Nuolatinis tobulėjimas (angl. *Pursue Perfection*). Kad keičiantis aplinkai, sąlygoms būtų patenkinti kliento ateities poreikiai.

Taupių gamybos sistemų metodas suteikia lankstumo, koncentraciją į individualius vartotojų poreikius, vertės srauto integravimą, darbuotojų ir komandų įgalinimą, žinių valdymą ir tinklinės organizacijos sukūrimą.

Gamybos sistema egzistuoja kompanijos viduje, kuri savo ruožtu egzistuoja išorinėje aplinkoje. Gamybos sistemos santykis su jos aplinka išreiškiamas sistemos tikslais. Gamybos sistemos tikslas siaurąja perspektyva yra gaminti produktus. Tačiau nepakanka tik gaminti produktus bet kokiu įmanomu būdu. Gamybos sistemos tikslas didesne perspektyva turi būti kaip įmanoma didesnis pelno įnašas kompanijai. Tai reiškia, kad produkcija turi būti pagaminta geriausiu įmanomu būdu, keliant reikalavimus produktyvumui, kainai, kokybei, lankstumui, patikimumui, užsakymų ciklams ir pan. Atsižvelgiant į atviros sistemos požiūrį reali skirtingų tikslų svarba gamybos sistemai, tarp kompanijų, gali skirtis.

Gamybos sistema gali būti svarstoma ir turint daugiau nei tikslą gaminti produktus. Kita sistemos užduotis yra suteikti geras darbo sąlygas žmonėms, kurie dirba sistemoje.

Gamybos sistemos užduotis suteikia galimybę atskirti gamybos sistemas tarpusavyje. Atsižvelgiant į sistemos požiūrį, ribų nustatymas nėra pirminis interesas. Svarbu yra tai, kad sistema negali būti apibrėžta ir paaiškinta kaip vien jos sudėtinių dalių visuma. Priešingai, sistema apibrėžiama kaip veikia jos sudėtinės dalys. Vis dėl to, dėl bendravimo svarbu gebėti atskirti gamybos sistemas vieną nuo kitos, praktinėse situacijose. Gamybos sistema, kokia ji be būtų turi savo užduotį gaminti specifinius produktus ar produktų rinkinius.



1pav. Gamybos sistema

Gamybos sistema įmonėje apima pagrindinius procesus, tiesiogiai susijusius su produktu: projektavimą, gamybą, pardavimą. Valdymo procesus, susijusius su resursų valdymu. Aptarnaujančius procesus, skirtus aptarnauti pagrindinius ir gamybos valdymo procesus.

Gamybos organizavimas įmonėje – organizacinė struktūra ir priemonių sistema, padedanti sudaryti sąlygas efektyviai suderinti visus gamybinės sistemos elementus,- darbą, darbo priemones ir darbo objektus - erdvės ir laiko požiūriu, kad gamybinės veiklos tikslas būtų pasiektas per trumpiausią laiką, mažiausiomis sąnaudomis, geriausiai panaudojant turimus išteklius.

David A. Garvin organizacijos procesų tipologija:

Darbo procesai: Pagrindinis dėmesys skiriamas užduoties vykdymui. Jis prasideda nuo paprastos idėjos: organizacijos turi atlikti savo darbą per veiklos grandines ir funkcines grupes. Šios grandinės vadinamos procesais ir gali būti suskirstytos ir dvi grupes:

1. Procesai, kurie, kuria, gamina ir pristato produktus ir paslaugas, kurių klientai nori – veiklos procesai.
2. Procesai, kurių metu nekuriamas produktas ar paslauga vartotojams, bet būtini verslo vykdymui, administraciniai procesai.

Naujo produkto vystymas, gamyba, logistika apima veiklos procesus, o strateginio planavimo, biudžeto ir veiklos vertinimo – administracinius procesus. Veiklos ir administravimo procesus sieja keletas savybių. Jie apima seką tarpusavyje susijusių veiklų, kurios kartu transformuoja gavinius į rezultatus, turi pradžią ir pabaigą su ribomis, kurios gali būti tiksliai apibrėžtos ir minimaliai sutapti. Taip pat turi vidinius ir išorinius klientus.

Pagrindiniai skirtumai tarp šių dviejų procesų glūdi jų rezultatų pobūdyje. Paprastai, veiklos procesų rezultatai – sukurti produktai ar paslaugos, išorinių klientų naudojimui, o administracinių procesų rezultatai – išplėtotą informaciją ir planai, kurie pritaikyti vidinių vartotojų naudojimui. Dėl šios priežasties, veiklos ir administravimo procesai dažnai laikomi nepriklausomais, nesusiję, tačiau jie paprastai turi būti suderinti ir papildyti vienas kitą, siekiant efektyvios organizacijos veiklos.

Buvo manyta, kad Toyota gamybos sistemos paslaptis – kultūros ištakos, tačiau ne. Kodėl buvo taip sunku iššifruoti Toyota gamybos sistemą? Siekiant suprasti Toyota gamybos sistemą reikia suprasti paradoksą – matyti tiksliai specifikacijas, kurios svarbios ir sukuria galimybę lankstumui ir kūrybiškumui. Tyrinėti įvairūs procesai ir sritys, stebėta ne tik rutina, bet ir aptarnavimas, įrangos priežiūra, darbuotojų apmokymas, priežiūra. Raktas Toyota gamybos suvokimui tai, kad Toyota gamybos sistema sukuria mokslininkų bendruomenę.

Stebint žmones atliekant darbą, padedant kurti gamybos sistemą pastebėta, kad sistema stimuliuoja darbuotojus ir įtraukia į eksperimentą, sistemos esmė – besimokanti organizacija – tai išskiria Toyota gamybos sistemą. Steaven Spear ir H. Kent Bowen (HARVARD BUSINESS REVIEW, September-Oktober 1999) straipsnyje bandoma nustatyti kaip veikia Toyota gamybos sistema. Apibūdinami keturi principai/taisyklės. Pirmoji taisyklė: Kaip žmonės dirba. Pirmasis reikalavimas tas, kad kiekviena veikla turi būti detalizuota. Kaip vykdomas darbuotojų mokymas? Darbuotojams nėra sakoma kaip atlikti jų darbą, mokoma ir leidžiama atrasti taisykles kaip pasekmių sprendimo problemas. Mokantis atstovas mokydamas žmogų užduoda esminius klausimus:

- Kaip atlieki šį darbą?
- Iš kur žinai, kad teisingai atlieki darbą?
- Iš kur žinai, kad rezultatas yra be defektų?
- Ką darai jei iškyla problema?

Esminis aspektas – mokymasis dirbant. Antroji taisyklė: Kaip žmonės bendrauja. Kiekvienas kontaktas turi būti standartizuotas ir tikslus, vienareikšmiškai išskiriantis į procesą įtraukiamus žmones, reikalingus daiktus, jų kiekį, formą ar nusakantis aptarnavimą, kuris turi būti užtikrintas. Aiškiai nusakomas būdas kaip pateikiamas užsakymas, numatomas laikas per kurį jis bus priimtas. Nėra „pilko dėmių“ kas, ką, kada aprūpina. Visuomet viskas aišku ir konkrečiu. Trūkumu įvardijamas aspektas, jog visų problema tampa niekieno problema. Problema, jei ją bando spręsti pats darbuotojas nei pasidalinta nei išspręsta – situacija tik blogesnė. Trečioji taisyklė: Kaip suformuota gamybos linija. Visos gamybos linijos turi būti suplanuotos taip, kad kiekvienas produktas ar paslauga judėtų paprastu, apibrėžtu maršrutu. Produktas ar paslauga keliauja konkrečiam žmogui ar mašinai (ne kitam galinčiam). Jei kažkas yra nepasiekiamas Toyota tai identifikuoja kaip problemą, kuri gali reikalauti gamybos linijos performavimo. Ketvirtoji taisyklė: Kaip tobulėti. Problemų identifikavimas yra tik pirminis žingsnis. Tam, kad žmonės nuosekliai įgyvendintų efektyvius pokyčius jie turi žinoti kaip keisti ir kas už tai atsakingas. Esmė ta, kad taisyklė iškelia sąlygą, kad bet kurios gamybos veiklos, ryšių tarp darbuotojų, mašinų, gamybos kelių tobulinimas turi būti atliekamas pagal mokslinį metodą, vadovaujant mokytojui, žemiausiame galimame organizaciniame lygmenyje. Siekiant atlikti pokytį, iš žmonių tikimasi aiškiai pateiktos hipotezių logikos. Pokyčio įgyvendinimo/tobulinimo procese, jei jis nebuvo įvykdytas taip kaip buvo planuota, tai nelaikoma nesėkme, anaipol siekiama, kad žmonės suprastų jog pakankamai neišplėtojo visų jo tobulinimo galimybių , nes nepakankamai tyrė prielaidas. Svarbus suvokimas, jog tai kaip buvo įgyvendintas pokytis yra taip pat svarbu koks pokytis buvo įgyvendintas.

Toyota gamybos sistemos idealumo sąvoka ta, kad formuojant visų lygių darbo vietų mokslinius metodus Toyota užtikrina, kad žmonėms yra aiškiai nurodomi lūkesčiai, pagal kuriuos jie bus vertinami, kai įgyvendins planuotus pokyčius. Toyota gamybos sistemą taikančiose organizacijose žmonės dalijasi bendru tikslu, turi bendrą pojūtį, kokia turi būti ideali gamybos sistema ir ta vizija, kuria jie dalijasi motyvuoja juos daryti pažangą.

Esmė to, kaip Toyota tobulina ir tuo pačiu metu išlieka stabili ta, kad laikomasi taisyklių. Žmonės atsakingi už savo atliekamo darbo tobulinimą, standartizuojant ryšius tarp klientų ir tiekėjų, taip pat už sprendimų perdavimą į žemiausią lygį. Taisyklės organizacijoje sukuria tarsi lizdinę (angl. *nested*) struktūrą, kai procesai vienas kitame.

Straipsnyje „LEAN MANUFACTURING: THEORY AND PRACTICE“ (Ramunė Čiarnienė, Milita Vienažindienė, ECONOMICS AND MANAGEMENT: 2012. 17(2)) išskiriamos dvi Lean mąstysenos sąvokos, tai atliekų šalinimas ir vertės kūrimas. Remiantis Womack ir Jones (1996), Emiliani (1998), Spear (2004), Murmam et al., (2002), Hopp and Spearman, (2004) Lean gamyba yra paremta penkiais principais.

1. Vartotojų identifikavimas ir vertės nustatymas. Vertė apibrėžiama nauda, kurią produktas siūlo vartotojui. Svarbu suvokti kokia vertė reikalinga, siekiant tai išsiaiškinti patartina atsakyti į klausimus : ko nori vartotojas? Kada ir kaip nori? Kokių savybių kombinacijai, galimybėms prieinamumui ir kainai bus suteikiamas pirmumas?

2. Vertės srauto žemėlapis. Kompanijos kuria vertės srautą siekdamas užtikrinti, kad kiekvienas žingsnis užtikrina vertę. Vertės srauto tikslas yra siekti apjungti tiekėjus, gamintojus, platintojus, mažmenininkus siekti atpažinti ir analizuoti vertės srautą.

3. Srauto kūrimas pašalinant švaistymą. Srautas perorganizuoja procesus taip, kad produktai sklandžiai judėtų vertės kūrimo žingsniais. Tipiškai sudarius vertės srauto žemėlapi matoma, kad tik 5 % veiklos sukuria vertę. Lean gamyboje švaistymas apibrėžiamas kaip tai už ką vartotojas mokės arba ne ir gamybos planavimą atliekant darbą geriausiai per trumpiausią laiką. Taigi, procesai, kurie pasak vartotojų nesukuria vertės yra eliminuojami. Išskiriami septyni aspektai, kurie gali būti vertinami siekiant mažinti švaistymą : judesių perteklius, laukimo laikas, perprodukcija, perdirbimas, defektai, inventorius perteklius, transportavimas.

4. Atsakas į vartotojų poreikį (traukimą, angl. *customer pull*). Tai vartotojų poreikio supratimas pagal savo sąlygas ir procesų kūrimas, tam kad būtų galima į juos atsakyti. Gaminama tai ko nori vartotojai, tada kai jie to nori.

5. Tobulumo siekis. Tobulumas reikalauja nuolatinio vartotojų poreikio patenkinimo siekio ir proceso be defektų užtikrinimo.

Įgyvendinant šiuos penkis principus užtikrinama, kad judama link bendrinės organizacinės strategijos, nuolat apžvelgiant procesus, užtikrinant, kad jie nuolat ir nuosekliai kuria vertę vartotojui.

Lean filosofijos įgyvendinimas ir principai gali būti apibūdinti kaip veiksmų ir procesų rinkinys, pradedant nuo pokyčio planavimo, apibrėžiant sėkmės faktorius ir baigiant įgyvendinimu bei progreso vertinimu. Išskiriami keturi Lean įgyvendinimo sėkmės faktoriai:

1) Žmonių paruošimas ir motyvacija. Tai apima aktyvią komunikaciją, lūkesčių išaiškinimą, pokyčio poreikio pabrėžimą, ir esminį leidimą žmonėms žinoti kas laukia priekyje.

2) Funkcijos pokyčio procese. Informatyvi ir aktyvi lyderystė, darbuotojų įtraukimas į visus projekto aspektus, ekspertai veikiančys kaip treneriai bei vadovų pagalba yra tai ko reikia sėkmingam Lean įgyvendinimui.

3) Metodologijos pokyčiams. Techniniai įrankiai, kaip modelio laikymasis, tinkamos įrangos parinkimas, orientacija į veiksmą, dėmesio sutelkimas į srautą, darbas orientuotose į problemos sprendimą ir praktinio treniravimo grupėse.

4) Pokyčio aplinka. Įgyvendinant Lean svarbu užtikrinti darbo saugą, pastovų pagrindinių principų sutvirtinimą, saugią aplinką eksperimentavimui, bendro pasitikėjimo tarp darbuotojų ir vadovų klimatą.

Pagrindinė Lean gamybos idėja, tai vertės vartotojams didinimas mažinant sunaudojamų išteklių kieki ir ciklą laikus per švaistymo šalinimą. Kiekvienoje verslo valdymo teorijoje yra privalumų ir rizikų, kurie kiekvienoje organizacijoje turi pasiekti balansą.

1 lentelė. Lean privalumai ir rizikos

Privalumai	
Vartotojų pasitenkinimas	Sumažinus atliekas, galutinis produktas vartotojui pateikiamas su verte, to privalumas padidintas vartotojo pasitenkinimas.
Produktyvumas	Produktyvumas didėja dėl kryptingų patobulinimų atliktų procesuose, skirtuose švaistymo šalinimui.
Požiūrio pakeitimas	Lean gamybos įgyvendinimas dažnai pareikalauja reikšmingų pokyčių organizacijos požiūryje, tai gali būti labai sudėtinga jei organizacija nėra gerai numačiusi kaip susidoroti su pokyčiais.
Kokybė	Kaip proceso įgyvendinimo rezultatas, visuotinė kompanijos produktų kokybė taip pat pagerėjo.
Pristatymo laikai	Pačiu laiku yra esminis Lean gamybos elementas, kurio idėja ta, kad inventoriaus perteklius nebus eksploatuojamas siekiant įgyvendinti vartotojų užsakymus.
Rizikos	
Vartotojų nepasitenkinimo problemos	Kadangi Lean gamybos procesas yra priklausomas nuo tiekėjų efektyvumo, bet koks nesklaidumas tiekimo grandinėje gali būti problema, kuri neigiamai veikia vartotojus. Pristatymo atidėjimai gali sukelti ilgai trunkančias marketingo problemas.
Produktyvumo išlaidos	Norint pasiekti produktyvumą, reikalinga žymi išankstinė investicija,

	kad būtų pasiektas standartizuotas gamybos lygis, tai gali būti įgyvendinimo proceso trūkumas.
Darbuotojų pripažinimo trūkumas	Lean gamybos procesas reikalauja nuodugnaus gamybos sistemos patikrinimo, tai gali sukelti darbuotojų stresą ir atmetimą. Lean gamyba reikalauja nuolatinio darbuotojų indėlio kokybės kontrolei, kuriai darbuotojai gali būti nelikę ar nekvalifikuoti. Gali iškilti sunkumų randant vadovus su pakankama lyderyste ir įtikinimo gebėjimais tam įveikti.
Didelės įgyvendinimo sąnaudos	Lean gamybos įgyvendinimas dažnai reiškia visišką ankstesnių konfigūracijų ir sistemų išardymą. Efektyvios technikos įsigijimas ir darbuotojų apmokymas gali prisidėti prie įmonės išlaidų.
Tiekimo problemos	Kadangi tik maža dalis inventoriaus saugoma vietoje, labai priklauso nuo tiekėjų. Problemos kaip darbuotojų streikai, transportavimo atidėjimai ir kokybės klaidos dėl tiekėjų gali sukelti gamybos sulaikymus kurie gali būti lemtingi. Tiekėjai gali būti nepajėgūs ir nenorintys tiekti dalis ar produktus pagal griežtą grafiką ar mažesniais kiekiais.

Pagrindinės Lean įgyvendinimo nesėkmių priežastys yra tipinis žmonių elgesys darbo vietoje, tai nepakankamas pasitikėjimas ir atsidavimo trūkumas. Norint versle mėgautis visais Lean privalumais svarbus tinkamo elgesio tarp darbuotojų egzistavimas. Lean kultūra siekia motyvuoti darbuotojus dalyvauti ir net imtis Lean iniciatyvos.

1.2 Lean metodai

Lean gamyba yra integruota sistema, susidedanti iš tarpusavyje susijusių elementų. Mokslininkai siekdami paaiškinti tarpusavio santykius dažnai remiasi statistiniu empirinių tyrimų reikšmingumu, tačiau taip pat reikėtų įvertinti logikos, kuria remiantis aiškinami metodų tarpusavio santykiai pagrįstumą, kadangi racionali logika užtikrina teorines sąsajas, kurios apjungia modelį (Whetten, 1989).

Rachna Shah, Peter T. Ward (2007) sukūrė operatyvinę priemonę Lean gamybos vertimui ir užtikrina struktūrą, kuri leidžia identifikuoti svarbiausius aspektus. Priemonės empirinis tyrimas atspindi Lean esmę plačiau, įskaitant vidinę ir išorinę struktūras. Jie identifiko elementų rinkinį, kuris

gali būti išgrynintas į mažesnius komponentus siekiant pristatyti kelis Lean gamybos sistemos aspektus. Išskiriama 10 aspektų.

1. **Tiekėjų grįžtamasis ryšys** (SUPPFEED – angl. *supplier feedback*) – užtikrina reguliarių grįžtamąjį ryšį tiekėjams apie darbą.
2. **Pristatymas pačiu laiku** (SUPPJIT – angl. *JIT delivery by suppliers*) – užtikrina tai, kad tiekėjai pristatato tinkamą kiekį, tinkamu laiku į tinkamą vietą.
3. **Besivystantys tiekėjai** (SUPPDEVT – angl. *supplier development*) – ugdo tiekėjus, kad jie galėtų labiau įsitraukti į centrinės įmonės gamybos procesą.
4. **Vartotojų įtraukimas** (CUSTINV – angl. *customer involvement*) – dėmesys kreipiamas į įmonės klientus ir jų poreikius.
5. **Traukimas** (PULL) – lengvina JIT (pačiu laiku) gamybą įskaitant kanban korteles, kurios tarnauja kaip signalas gamybos pradžiai ar stabdymui.
6. **Srautas** (FLOW – angl. *continuous flow*) – sukuria mechanizmus, kurie leidžia ir palengvina tęstinį produktų srautą.
7. **Įdiegimo laiko sutrumpinimas** (SETUP – angl. *set up time reduction*) – mažina proceso prastovas tarp produktų keitimo.
8. **Bendras produktyvumas** (TPM – angl. *total productive/ preventive maintenance*) atkreipia dėmesį į įrangos prastovas padidinant įrangos našumą tam, kad būtų pasiekiamas bendras produktyvumas.
9. **Statistinė proceso kontrolė** (SPC – angl. *statistical process control*) – užtikrina, kad kiekvienas procesas vėlesniam procesui tieks elementus be defektų.
10. **Darbuotojų įtraukimas** (EMPINV – angl. *employee involvement*) – darbuotojų vaidmuo sprendžiant problemas bei jų, priešingo požiūrio funkcionalumas.

Tai 10 vienas kitą papildantčių ir sinerginį efektą turinčių atskirų, bet labai tarpusavyje susijusių elementų, kurie Lean gamybai suteikia unikalų charakterį ir geresnę galimybę pasiekti daugialypių veiklos tikslų.

Išskiriama daug Lean metodų, pateikiami pagrindiniai, kadangi efektyvi gamybos sistema sukuriamą tinkamai praktiškai pritaikius konkrečius metodus atitinkamoms situacijoms.

2 lentelė. Lean metodai.

Metodas	Apibūdinimas
Just in Time (tiksliai laiku)	Logistikos sistema, leidžianti optimizuoti medžiagų ir informacijos pristatymą, pateikiant tik tai kas yra reikalinga,

Metodas	Apibūdinimas
	reikiamais kiekiais ir tada, kai reikia. Naudojant šį metodą sumažinamas atsargų kiekis iki minimumo, o gamyba pradama tik esant užsakymui.
Takt time (takto laikas)	Laikas, skiriamas vienam produkcijos vienetui pagaminti, tam, kad būtų dirbama (gaminama) tiksliai pagal kliento poreikio lygį. Takto laikas apskaičiuojamas dalinant turimą gamybos laiką iš kliento reikalaujamo produkcijos kiekio, kuris turi būti pagamintas minėtu laiku.
One piece flow (vieno vieneto gamyba)	Gamyba mažomis partijomis.
Pull system (ištraukimo sistema)	Taip vadinama gamybos srauto valdymo sistema, paremta „traukimo“ principu. Ji užtikrina, kad kitam procesui iš ankstesnio proceso yra tiekiamos tik tos detalės (produktai), kurie buvo sunaudoti. Proceso valdymo būdas alternatyvus individualių proceso žingsnių veikimo plano ar grafiko (stūmimo (angl. <i>push</i>) taikymui. Ištraukimo sistemoje vėlesnis procesas ištraukia detales iš ankstesnio proceso. Riboto dydžio atsarga arba supermarketas gali būti sukurtas tarp proceso žingsnių. Šiuo atveju ankstesnis procesas papildo tik tai, kas suvartojama vėlesnio proceso metu.
Leveled production	Vienoda/tolygi gamyba.
Kanban, standartizuota vidinė logistika.	Japoniškas terminas, reiškiantis „signalas“. Tai yra vienas pagrindinių „Just in Time“ (JIT) gamybos sistemos įrankių. Dažniausiai naudojama kortelė, kurioje nurodyta konkreti informacija, pvz., detalės, prekės pavadinimas, aprašas, kiekis ir pan. Taip palaikomas tvarkingas ir efektyvus medžiagų srautas visame gamybos procese, nereikalaujantis papildomo skaičiavimo ir kontrolės.
Just In Time purchasing	Pirkimas pačiu laiku.
Initial control before the production	Pradinė kontrolė prieš pradant

Metodas	Apibūdinimas
Brainstorming (minčių lietus)	Idėjų generavimas.
Kaizen workshopai.	Nuolatinio tobulinimo grupės veikla, trunkanti apie 5 dienas, kurios metu grupė identifikuoja ir įgyvendina reikšmingus procesų pakeitimus
Kaizen komandos.	Nuolatinio tobulinimo komandos.
Deming cycle (Demingo ratas, PDCA – planuoti, įgyvendinti, patikrinti, įtvirtinti)	Problemų sprendimo technika arba pastovaus tobulinimo modelis, susidedantis iš logiškos keturių žingsnių sekos: Planuoti (angl. <i>Plan</i>), Įgyvendinti (angl. <i>Do</i>), Patikrinti (angl. <i>Check</i>), Įtvirtinti (angl. <i>Act</i>). Metodo pagalba surandamos esminės problemos priežastys ir numatomi veiksmai joms pašalinti.
A3	Metodas, kurį pasitelkę vadovai, paskirtos komandos, darbuotojai gali planuoti veiklą, siekti užsibrėžtų tikslų ir kontroliuoti rezultatus.
LEAN 6 Sigma projektai.	Vadybos filosofija ir metodika, grįsta statistiniais proceso variacijų (nuokrypių) matavimais ir šių variacijų suvedimu į vartotojo (vidinio arba išorinio) nustatytas ribas
Single minute exchange of die (SMED)	Metodas, padedantis užtikrinti greitus įrengimų perderinimus iš vieno produkto į kitą, siekiant sumažinti partijų dydžius ir pagerinti gamybos srautą.
Overall equipment effectiveness (OEE)	Bendras įrengimų efektyvumas - leidžia įvertinti proceso ar įrengimo nuostolius. Yra renkama informacija ir siekiama padidinti šiuos tris rodiklius: įrengimų patikimumą (jį mažina prastovos dėl įrengimų gedimų); gamybinį efektyvumą (jį mažina trumpi sustojimai ir sumažintas greitis); kokybę (ją mažina brokuoti gaminiai).
Autonomous maintenance	Savarankiška priežiūra.
Planned maintenance	Planinė priežiūra.
Poka Yoka.	Vadinamoji mechaninė apsauga nuo klaidų padarymo. Ji gali atkreipti darbuotojo dėmesį arba ištaisyti nukrypimus, bet geriausia Poka-yoke tokia, kuri tiesiog neleidžia įvykti

Metodas	Apibūdinimas
	žmogiškosioms klaidoms.
Jidoka	Tai reiškia, kad gamybos linijoje iškilus problemai darbuotojas gali sustabdyti procesą, kad nebūtų gaminamos prekės su defektu.
Processing cell (apdirbimo celė)	Operacijų sujungimas į efektyviausią derinį maksimizuojant vertę kuriančią darbo dalį ir minimizuojant švaistymą.
Fish bone diagram (Žuvies kaulo metodas)	Tai problemą sukeliančių veiksnių nustatymo metodas. Jis yra taip vadinama priežasties ir padarinių (žuvies griaučių) diagrama. Priežasties ir padarinių diagrama atskleidžia visas galimas ar realias priežastis, kurios sukelia tam tikrus padarinius.
5 Why (5 kodėl)	Reiškia metodą, pagal kurį reikia penkiskart paklausti, kodėl kas nors nepasisekė, norint sužinoti pagrindinę problemos priežastį. Problemos priežasčių gali būti daugiau, nei viena.
Spaghetti diagram (Spagheti diagrama)	Nepertraukiama linija atvaizduotas objekto ar darbuotojo kelias procese, padedantis išryškinti neefektyviai suplanuotus procesus, nereikalingą atstumą tarp proceso žingsnių ir kitus nuostolius.
Pareto chart (Pareto diagrama)	Statistinė priežasčių-pasekmių analizė.
Run chart.	Apibrėžia, ar pokyčiai atneša patobulinimus.
Data check sheet (duomenų tikrinimo lapai)	Skirti rinkti ir analizuoti duomenis, realiu laiku, konkrečioje vietoje kur generuojami duomenys.
Gantt chart.	Iliustruoja projekto pradžios ir pabaigos datas .
Value stream mapping (vertės srauto schema)	Simbolių kalba, naudojama proceso dabartinės būsenos (YRA) ir siekiamos būsenos (TURI BŪTI) pavaizdavimui. Vertės srauto schemų parengimas susideda iš tokių žingsnių: Esamos būsenos schemas YRA parengimo; Siektinos (ateities) būsenos TURI BŪTI parengimo; Veiksmų plano, leidžiančio pereiti iš būsenos YRA į būseną TURI BŪTI sukūrimo ir įgyvendinimo.
Process map (proceso schema)	Hierarchinis (įvairaus detalumo laipsnio) vizualus metodas procesui ir jo veikimui pavaizduoti.

Metodas	Apibūdinimas
Flow diagram/chart (srauto diagrama/schema)	Grafinis proceso pavaizdavimas, parodantis įėjis, išėjis, ir proceso žingsnius. Galima naudoti detaliam arba bendram proceso vaizdui sukurti, priklausomai nuo analizės tikslo. Dabartinės būsenos schema atspindi, kaip procesas veikia dabar. Ateities būsenos schema vaizduoja siektiną proceso būseną.
Andon/ visual control system (Andonas/vizualinė kontrolės sistema)	Gamyklose naudojama vizuali grįžtamojo ryšio sistema, nurodanti gamybos būseną, teikianti perspėjimus, kai reikalinga pagalba, ir suteikianti operatoriams teisę sustabdyti gamybos procesą.
5S	Vizualios darbo vietos kūrimo metodas, naudojant penkių japoniškų žodžių sąrašą: seiri (surūšiuok), seiton (sutvarkyk), seiso (užtikrink švarą), seiketsu (standartizuok) ir shitsuke (palaikyk savikontrolę). Šie žingsniai nurodo, kaip tvarkyti darbo vietą, kad ji būtų efektyvi, identifikuojant ir laikant tik reikalingas darbo priemones, nuolat prižiūrint ir palaikant naują tvarką. Darbuotojai įtraukiami į savo darbo vietos standartizavimą ir tai užtikrina jų supratimą bei dalyvavimą.
Gemba.	Taip vadinama vieta, kurioje vyksta procesas, kuriama vertė, pvz. klientų aptarnavimo salė, gamybos linija.
Darbo standartizavimas.	Geriausias galimas darbo atlikimo būdas, kuris yra nustatomas, kaip sektinas standartas kitiems. Darbo standartizavimas leidžia užtikrinti, kad veikla būtų visada atliekama vienodu būdu, per vienodą laiką ir su tokiu pačiu rezultatu, nepriklausomai nuo to kas ir kada šį darbą atlieka.
Darbuotojų ugdymas/mokymas.	Personalo mokymas, kvalifikacijos kėlimas.
Lean ir ISO procedūrų integracija.	Lean ir ISO metodų taikymas veikloje.

Taip pat metodai : kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus, visuotinė tobulinimo sistema, U linija, integruota linija, procesų vadovai-valdytojai, tiekėjų ir klientų įtraukimas į veiklos

tobulinimą, kompetencijų matrica, Lean rodiklių lentos, rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė.

2. LEAN METODŲ TAIKYMAS

2.1 Lean metodų taikymo priklausomybė nuo įmonės dydžio

Sanjay Bhasin, atiko tyrimą apie Lean taikymo savybes didelėse įmonėse. Tyrimo metu atskleista, kad didelės įmonės taikydamos Lean filosofiją buvo išties sėkmingesnės, tai buvo įvertinta matuojant organizacijos finansinio bei veiklos efektyvumo lygius. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad didesnės įmonės, vertindamos Lean kaip ideologiją pasirodė geriau, tyrimas taip pat demonstruoja jog siekiant rezultato reikalinga žymi investicija tam, kad įmonė būtų laikoma apimančia Lean kaip ideologiją. Taigi empiriniai tyrimai įrodo, teigiamą įmonės dydžio poveikį Lean metodų taikyme, kadangi didesnės įmonės, labiau suinteresuotos diegti Lean, nei mažos įmonės, taip yra ir dėl to, kad didesnės įmonės gali skirti daugiau išlaidų metodų diegimui.

2.2 Taikomų Lean metodų priklausomybė nuo įmonės veiklos tipo

Literatūroje daug kalbama apie sėkmingą Lean metodų taikymą gamybinėse įmonėse, tačiau pastebėta, kad paslaugas teikiančios įmonės savo veikloje pradeda taikyti Lean metodus.

Paslaugų įmonėse taikomi lengvieji Lean metodai tai: žmonių ir vartotojų įtraukimas išnaudojant jų idėjas, kreipiant dėmesį į jiems kylančias problemas ir paliekant galimybę lankstumui. Gamybos įmonėse dažniau taikomi metodai susiję su produktyvios gamybos palaikymu, darbo ciklo perorganizavimo, įrangos naudojimo optimizavimo pobūdžio metodai.

Analizuojant užsienio autorių darbus galima išskirti atliktą Jungtinės Karalystės gamybos ir paslaugų įmonių tyrimą, kuriame atskleidžiamas teigiamas Lean metodų taikymo poveikis abiejų tipų įmonėse. Pastebėta, kad paslaugas teikiančios įmonės renkasi lengviau adaptuojamas Lean praktikas, kurios palengvina paslaugų tiekimą. Gamybinėse įmonėse taikomi metodai, kurie užtikrina įmonei bendrą produktyvumą, artimus ryšius su tiekėjais, gamybos ciklo tobulinimą. Galima teigti, kad paslaugas teikiančios įmonės naudoja metodus, kurie artimesni žmogiškiesiems ištekliams, o gamybos įmonės renkasi techninio pobūdžio metodus. Tiek gamybos, tiek paslaugų sektoriaus įmonėse Lean metodų taikymas turi teigiamą poveikį, tačiau tai užtikrinama taikant skirtingus metodus gamybos įmonėse nei paslaugų įmonėse.

Nors manyta, kad Lean metodai labiausia skirti ir pritaikyti gamybinėms įmonėms, pastebėta, kad šiomis dienomis jie lygiai taip pat aktualūs paslaugų įmonėms, kadangi abiejų tipų įmonės taiko metodus skirtus išlaidų mažinimui ir kokybės užtikrinimui, siekdamos vartotojų poreikių patenkinimo savo veiklos srityje.

Gamintojai gali naudoti įvairiausias Lean metodus siekdami sumažinti švaistymą ar vertės nekuriančias veiklas. Tačiau ne visų Lean metodų taikymas leidžia pasiekti norimų rezultatų (Browning and Heath, 2009). Behrouzi and Wong (2011) teigė, kad Lean metodų įgyvendinimo nesėkmių priežastys yra efektyvios įgyvendinimo metodologijos, aiškaus suvokimo apie Lean savybes ir jų vertinimą trūkumas.

Azharul Karim and Kazi Arif-Uz-Zaman savo darbe „A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations“ teigia, kad siekiant sėkmingai įgyvendinti Lean metodus jie turi būti parinkti švaistymo ir vertės nekuriančių procesų šalinimui būtent gamybos procesams. Pageidautina atrinkti metodus, kurie turi didžiausią bendrą poveikį identifikuotam švaistymui atsižvelgiant į gamintojo prioritetus. Tinkamų metodų taikymas, tinkamu laiku, tinkamo tipo įmonėje yra itin svarbu.

Lean mąstymas prasideda nuo vartotojų poreikio ir baigiasi vertės pristatymu vartotojui, pašalinant įmanomą švaistymą ir vertės nekuriančias veiklas. Dėl šios priežasties tyrėjai ir Lean praktikantai naudoja skirtingus Lean metodus skirtingoms gamybos aplinkoms. Lewis (2000) analizė patvirtina, kad ne visos įmonės taiko tuos pačius metodus įgyvendindamos Lean gamybos sistemą. White et al. (1999) lygino mažų ir didelių gamintojų Lean metodų įgyvendinimą. Tyrimo rezultatas atskleidė, kad didesni gamintojai buvo labiau linkę taikyti metodus, nei maži. Taip pat kai kurie metodai užtikrino geresnius rezultatus priklausomai nuo įmonės dydžio. Praktikos kaip įdiegimo laiko sutrumpinimas, daugiafunkciniai darbuotojai, Kanban sistema užtikrino geresnius rezultatus nepaisant įmonės dydžio. Kitame tyrime Jina and Bhattacharya (1997) pabrėžė, kad sunku taikyti Lean metodus aukštos produktų įvairovės ir mažos apimties aplinkoje. Rother and Shook (1999) plėtotą vertės srauto schema tapo vienu dažniausiai naudojamu Lean metodu. Esamos ir būsimos padėčių žemėlapiai vizualiai parodo vertės srautą kartu su spaudimu laiko atžvilgiu, nurodant ir įgyvendinimo galimybes. Melton (2005) pasiūlė 5 Lean metodus specialiai pramonės procesams - Kanban, 5S, vizualinę kontrolę, Poka Yoke, SMED. Taigi metodų pasirinkimas ir įgyvendinimas labai priklauso nuo produktų apimties ir įmonės pradinių investicijų galimybių. Sudėtinga identifikuoti tinkamus Lean metodus konkrečiam įmonės gamybos procesui.

Paslaugų verslas kovoja su vartotojų poreikiais siekdamas geresnės paslaugų kokybės, valdymo poreikiams ir išlaidų sumažinimui. Yra duomenų rodančių, kad paslaugų versle matomos didėjančios išlaidos ir mažėjanti paslaugų kokybė. Lean gamybos sistemos metodai paslaugų sektoriaus srityje buvo pasiūlyti šių problemų sprendimui, mažinant išlaidas ir gerinant kokybę. Nepaisant Lean metodų taikymo pasiteisinimo produktų – paslaugų kontekste Lean metodų taikymas grynai paslaugų sektoriuje mažai ištirtas.

Keletas tyrėjų pastebėjo Lean plitimą paslaugų sektoriuje, administravimo srityje. Tai apima biuro sistemas, tokias kaip užsakymo gavimas, pardavimų apdorojimas, apskaita ar žmoniškųjų išteklių valdymas. Buvo nustatyta, kad visa tai galima įgyvendinti taikant tuos pačius Lean principus ir pagrindinius metodus kaip gamyboje (Juroff, 2003; Holmes, 2007; Demers, 2002). Egzistuoja keletas sėkmingų gamybos įmonių pavyzdžių kai Lean operacijos perkeltos į ne gamybines įmonių veiklos sritis, pavyzdžiui sėkmingas žemėlapių sudarymo taikymas ir problemos sprendimas sumažinant pardavimo – užsakymo apdorojimo laiką. Wallace (2006) teigia, kad daugiausiai dėmesio Lean efektyvumui Boeing skirta tam, kad būtų perkelta į biurą ir administracines sistemas ir taip būtų padedama gamybinio skyriaus (ang. *shop floor*) tobulinimui.

Lean metodų pritaikomumas paslaugų srityje buvo apsvaistytas ir be pradinio proceso ar vertės srauto žemėlapiu. Analizuojant Lean metodų taikymo tinkamumą paslaugų srityje Maleyeff (2006) atliko 60 paslaugų sistemų tyrimą, atrandant reikšmingus sutapimus gamybos proceso sistemose ir paslaugų versle. Įskaitant struktūrinius panašumus ir bendras problemas kiek įmanoma perkelti Lean 7 švaistymo dedamąsias į paslaugų sritį, tai:

Atidėjimai – laikas praleistas eilėse ar laukiant informacijos;

Peržiūra – darbo klaidų tikrinimas ar praleidimas;

Klaidos – klaidos ir praleidimai, kurie lemia poreikį darbo perdarymui ar klientų praradimą;

Dubliavimasis – veiklos skirtingose sistemos dalyse, kurios galėtų būti atliekamos kartu;

Judėjimas – transportavimas ar informacijos arba žmonių judėjimas, kuris yra nereikalingas;

Apdirbimo neefektyvumas - neefektyvus resursų naudojimas atliekant užduotis arba nuolatinis potencialiai standartinių procesų pertvarkymas;

Išteklių neefektyvumas - švaistantis personalo, įrangos, medžiagų valdymas.

Nepaisant konceptualios Lean taikymo naudos paslaugų sričiai, Lean aspektų įrodymo paslaugų srityje, bei sėkmės įrodymų specialioje literatūroje, akademinėje srityje tikslus Lean taikymas vien tik paslaugų srities kontekste lieka ribotas.

Niall Piercy ir Nick Rich (2009) atliktu tyrimu bandė įvertinti Lean gamybos sistemos tinkamumą paslaugų sektoriuje. Transformacijos procesas įvykdytas šiame tyrime buvo skirtas Lean metodologijos plėtojimui. Įskaitant vertės identifikavimą, vertės žemėlapių sudarymą, darbo vietos pertvarkymą ir darbo užduočių pakeitimą. Daugeliui šių veiksmų izoliacijai ar derinimui padeda platus verslo procesų pertvarkymo įrankių rinkinys. Taigi, tyrimo procesas pabrėžia, kad visuma yra daugiau, nei jos dalių kombinacija, o nauda pasiekama iš daugelio kokybės metodologijų, apjungiant jas koordinuotai. Šiuo atveju Lean taikymas įmonei siūlo ženkliai naudą.

Valdymo bendruomenei, tyrimas parodė, kad Lean gali būti gana lengvai taikomas, minimaliai investuojant į apmokymą ir labai greit pasiekiami pagrindiniai įgyvendinimo tikslai. Reikli vartotojų rinka reikalauja geresnio paslaugų užtikrinimo, nors tuo pačiu metu vadyba reikalauja išlaidų mažinimo. Lean įgyvendinimo siūlymo privalumas yra šių tradiciškai priešingų tikslų įgyvendinimas. Atkreipiant dėmesį į tikrosios vertės identifikavimą ir nesėkmių pašalinimo poreikį paprastas planavimas ir problemos sprendimo technika vadovaujantis Lean filosofija gali padėti įmonėms pasiekti reikšmingų pasiekimų veiklos sąnaudoms ir aptarnavimo kokybei.

3. LEAN METODŲ TAIKYMO LIETUVOJE EMPIRINIS TYRIMAS

Lietuvoje veikiančios organizacijos vis labiau domisi Lean sistemų diegimu savo veikloje, taigi organizacijų taikančių Lean sistemas daugėja. Tačiau iki šiol dar konkrečiai neapibrėžiama ir neįvardijama kokie Lean metodai Lietuvoje taikomi dažniausiai. Formuojama pagrindinė problema – kokius metodus taiko įmonės Lietuvoje diegdamos Lean? Kaip skiriasi taikomi metodai priklausomai nuo įmonės dydžio, veiklos srities, kokybės metodų taikymo patirties? Mokslinėje literatūroje daugiausia analizuojamas ir pristatomas Lean metodų įrankių pritaikymo poveikis organizacijose, taikymo rezultatai. Todėl siekiant apibrėžti Lean metodų pritaikomumą Lietuvoje aktualu identifikuoti pagrindinius Lietuvoje taikomus Lean metodus ir įvertinti jų taikymo priklausomybę nuo įmonės dydžio, veiklos tipo, Lean metodų taikymo patirties.

Mokslinėje literatūroje gan plačiai nagrinėjamas Lean sistemų diegimo poveikis įmonėms, tačiau daugiausiai dėmesio yra skiriama organizacijų operaciniams ir finansiniams rezultatams (Belekoukias et al., 2014). Dėl to, siekiant išskirti pagrindinius taikomus Lean metodus bei jų taikymo priklausomybes, aktualu išnagrinėti Lietuvos įmonių veiklos sprendimus renkantis taikytinus Lean metodus. Darbe aptariamas empirinis tyrimas, tyrimo metodologija, procesas.

3.1 Empirinio tyrimo metodologija

Lean sistemų diegimo motyvams bei sistemų taikymo poveikiui nustatyti buvo atliktas kiekybinis tyrimas – anketinė apklausa. Apklausa platinta elektroniniu būdu Lietuvos organizacijoms, kurios savo veikloje taiko Lean metodus.

Tyrimo respondentai buvo įmonės, veikiančios Lietuvoje bei taikančios Lean principus savo veikloje. Tikslaus skaičiaus, kiek įmonių Lietuvoje taiko Lean metodus nėra. Remiantis Lietuvos Lean asociacijos ekspertų duomenimis, Lean metodiką taikančių įmonių skaičius padidėjęs – apie 50 Lietuvos įmonių savo veikloje naudoja Lean instrumentus bei sprendimus. Taigi šiuo atveju tiriamos visumos (N) dydis yra 50. Tyrimo imtis nustatyta remiantis Cochran (1977) pasiūlyta formule:

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

Kurioje n – imties tūris, $z_{\alpha/2}$ - standartinio normaliojo skirstinio $N(0,1)$ α lygmens kritinė reikšmė (su 95 proc. patikimumu $z_{\alpha/2} = 1,959$ (Čekanavičius, Murauskas, 2000), N – generalinė visuma – 50, π – dominančio parametro proporcija atrankinėje visumoje (kadangi iš ankstesnių tyrimų nėra duomenų apie atrankinės visumos proporcijas, laikoma, jog $\pi=0,5$ (Martišius, Kėdaitis, 2004), e – atrankos paklaida ± 10 proc. (dėl keblumų ir oficialių duomenų trūkumo nustatyti generalinę visumą). Atlikus skaičiavimus gautas imties dydis:

$$n = \frac{1.959^2 \times 50 \times [0,5 \times (1 - 0,5)]}{0,1^2 \times (50 - 1) + 1.959^2 \times [0,5 \times (1 - 0,5)]} = \frac{47,97}{1,45} \approx 33$$

Apklausoje buvo pateikti 22 klausimai. Pirmieji anketoje pateikiami klausimai buvo skirti daliniam respondento identifikavimui, tai užimamos pareigos įmonėje, kad būtų galima vertinti respondento kompetenciją vertinant atsakymus į tolimesnius klausimus, taip pat klausimai apie įmonės amžių, dydį. Buvo pateikiami klausimai apie įmonės vykdomos veiklos sektorių, veiklos trukmę, darbuotojų kiekį, kapitalo rūšį. Taip pat buvo pateiktas klausimas, kuriame buvo prašoma nurodyti kiek laiko Lean metodai jau taikomi įmonėje, to buvo klausama norint įvertinti Lean metodų taikymo lygį. Sekančiais klausimais buvo siekiama išsiaiškinti kokio lygio darbuotojai taiko Lean metodus.

Klausimyne buvo pateikti dažniausiai naudojami Lean metodų įrankiai (46), respondentų prašyta įvertinti kaip dažnai kiekvieną iš įvardytų Lean įrankių taikė ar taiko organizacijoje,

pasirenkant atitinkamą atsakymo variantą : „Niekada“, „Retai“, „Kartais“, „Dažnai“, „Beveik visada“, „Negaliu atsakyti“. Buvo paprašyta nurodyti taikytus metodus, kurie nebuvo pateikti.

Toliau klausimyne buvo pateikiami teiginiai, su kuriais respondentai galėjo sutikti arba jiems nepritarti, skalėje pasirinkdami labiausiai tinkantį atsakymą : „Visiškai nesutinku“, „Nesutinku“, „Nei sutinku, nei nesutinku“, „Sutinku“, „Visiškai sutinku“, „Negaliu atsakyti“.

Klausimyne respondentams buvo suformuoti septyni klausimai prašantys įvertinti verslo veiksnius dviem aspektais, t.y. įvertinti kaip jie pasikeitė taikant Lean ir kiek tai lėmė apsisprendimą įsidiesti Lean. Buvo prašoma vertinti verslo veiksnius, tam tikrus kokybės, lankstumo, su tiekėjais susijusius, gamybos/paslaugų teikimo organizavimo, įrangos priežiūros bei tobulinimo veiksnius. Vertinant kaip taikant Lean pasikeitė kiekvienas veiksnys, buvo prašoma pasirinkti vieną iš pateiktų variantų : „Poveikis neigiamas“, „Poveikis labiau neigiamas“, „Poveikis neutralus“, „Poveikis labiau teigiamas“, „Poveikis teigiamas“, „Negaliu atsakyti“. Atsakant į klausimą, kiek konkretus veiksnys lėmė sprendimą įmonėje įsidiesti Lean taip pat buvo prašoma pasirinkti vieną iš skalėje pateiktų atsakymo variantų : „Visai nelėmė“, „Nelėmė“, „Nei lėmė, nei nelėmė“, „Lėmė“, „Labai lėmė“. Respondentams buvo suteikta galimybė įvardyti kitas priežastis, lėmusias jų sprendimą įgyvendinti Lean sistemas.

Paskutinis klausimyno klausimas buvo skirtas išaiškinti pasitenkinimą ar nepasitenkinimą Lean sistemų diegimu respondentų atstovaujamosiose organizacijose, įvertinant 5 balų skalėje, kur 1 - „visiškai nepatenkinti“, o 5 - „labai patenkinti“.

Kadangi magistro darbo tikslas identifikuoti dažniausiai Lietuvoje taikomus Lean metodus, bei tai kaip naudojami Lean metodai priklauso nuo įmonės dydžio, veiklos tipo (gamybos ar paslaugų tiekimo įmonė), Lean metodų taikymo patirties analizuota ir plėtotą empirinio tyrimo dalis, respondentų atsakymai į klausimus apie įmonės veiklos trukmę, darbuotojų kiekį, metodų taikymo įmonėje trukmę, įmonės veiklos specifiką, metodų naudojimo dažnumą.

3.2. Empirinio tyrimo procesas

Empirinis tyrimas pradėtas koncepcijos formavimu, sudarytas tyrimo klausimynas. Vykdytas tyrimo planavimas, atrinktos tikslinės apklausiamos organizacijos, taikančios Lean metodus. Atliktas empirinis procesas, klausimynas siųstas elektroniniais paštais. Atlikta duomenų analizė, iš klausimyno gauti duomenys apdorojami. Surinkti duomenys tikslingai analizuojami, siekiant įvardinti Lietuvoje dažniausiai taikomus Lean metodus bei jų taikymo priklausomybę nuo įmonės dydžio, veiklos tipo

(gamybos ar paslaugų tiekimo įmonė), Lean metodų taikymo patirties. Rezultatai viešai pristatomi magistro baigiamojo darbo gynimo metu.

4. LEAN METODŲ TAIKYMO LIETUVOJE EMPIRINIO TYRIMO REZULTATAI

4.1 Dažniausiai taikomi Lean metodai Lietuvoje

Apdorojant gautus rezultatus apie tai kokie Lean metodai ir kaip dažnai jie taikomi Lietuvos įmones, buvo siekiama nustatyti Lietuvoje dažniausiai naudojamus Lean metodus, taip pat siekiama palyginti įrankių naudojimą skirtingo dydžio įmonėse. Buvo apskaičiuotos gautų atsakymų vidurkių reikšmės ir standartinis nuokrypis, kuris parodo atsitiktinio dydžio įgyjamų reikšmių sklaidą apie vidurkį. Žemiau, 3 lentelėje, pateikti duomenys, metodai išrikiuoti vidurkio mažėjimo kryptimi, t.y. metodų pasirinkimo dažnumo mažėjimo kryptimi, nuo pasirenkamų dažniausiai iki rečiausiai pasirenkamų.

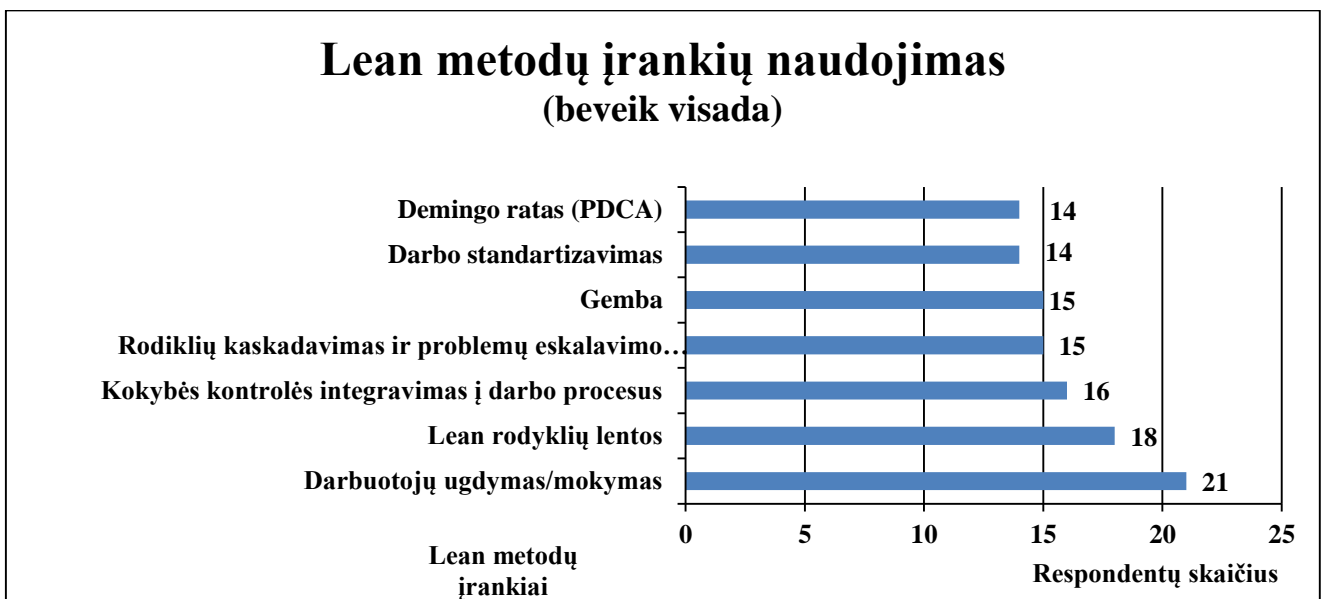
3 lentelė. Lean metodų taikymo dažnumas skaičiuojant vidurkio reikšmę

Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus	4,318	1,116
Darbuotojų ugdymas/mokymas	4,159	1,033
Lean rodiklių lentos	4,045	1,363
Darbo standartizavimas	4,023	0,927
Gemba	4,000	1,121
5S	3,977	1,023
Visuotinė tobulinimo sistema	3,841	1,293
Planinė priežiūra (angl. <i>planned maintenance</i>)	3,705	1,456
Pačiu laiku pirkimas (angl. <i>Just In Time purchasing</i>)	3,682	1,537
Pradinė kontrolė prieš pradedant (angl. <i>initial control before the production</i>)	3,682	1,639
Procesų vadovai-valdytojai	3,659	1,430
Kanban, standartizuota vidinė logistika	3,636	1,382
A3	3,636	1,366

Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
Rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė	3,591	1,386
Demingo ratas (PDCA, angl. <i>Deming cycle</i>)	3,568	1,283
Minčių lietus (angl. <i>brainstorming</i>)	3,523	1,338
5 kodėl (angl. <i>5 Why</i>)	3,500	1,131
Gamyba pačiu laiku (angl. <i>Just In Time</i>)	3,477	1,621
Ištraukimo sistema (angl. <i>pull system</i>)	3,455	1,758
Kaizen komandos	3,432	1,301
Lean ir ISO procedūrų integracija	3,409	1,560
Vienoda/tolygi gamyba (angl. <i>leveled production</i>)	3,386	1,603
LEAN 6 Sigma projektai	3,364	1,658
Proceso schema (angl. <i>process map</i>)	3,364	1,222
Srauto diagrama (angl. <i>flow diagram</i>)	3,364	1,496
Vizualinė kontrolės sistema/Andonas (angl. <i>visual control system/Andon</i>)	3,364	1,416
Takto laikas (angl. <i>Takt time</i>)	3,318	1,736
Kaizen workshopai	3,318	1,196
Kompetencijų matrica	3,205	1,503
Vieno vieneto gamyba (angl. <i>one piece flow</i>)	3,159	1,867
Vertės srauto schema (angl. <i>value stream mapping</i>)	3,159	1,293
Apdirbimo celė (angl. <i>processing cell</i>)	3,136	2,184
Duomenų tikrinimo lapai (angl. <i>data check sheet</i>)	3,136	1,488
Integruota linija	3,114	2,115
Savarankiška priežiūra (angl. <i>autonomous maintenance</i>)	3,091	1,750
Poka Yoka	3,068	1,946
OEE (angl. <i>overall equipment effectiveness</i>)	3,000	1,855
U linija	3,000	2,080
Žuvies kaulo metodas (angl. <i>Fish bone diagram</i>)	3,000	1,141
SMED (angl. <i>single minute exchange of die</i>)	2,977	1,691
Jidoka	2,977	2,040
Tiekėjų ir klientų įtraukimas į veiklos tobulinimą	2,955	1,397
Pareto diagrama (angl. <i>Pareto chart</i>)	2,932	1,485

Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
Gantt chart (ilustruoja projekto pradžios ir pabaigos datas)	2,909	1,491
Run chart (apibrėžia, ar pokyčiai atneša patobulinimus)	2,705	1,679
Spageti diagrama (angl. <i>Spaghetti diagram</i>)	2,591	1,499

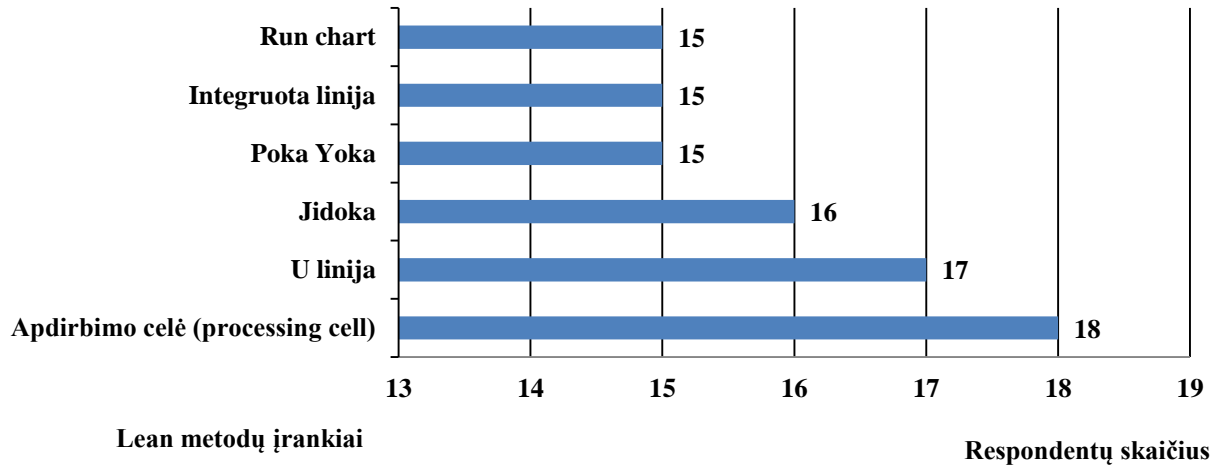
Atsakydami į klausimą kokius metodų įrankius ir kaip dažnai juos naudojo respondentai tai vertino skalėje kai „1“ reiškė „niekada“, „2“ - „retai“, „3“ – „kartais“, „4“ - „dažnai“, „5“ - „beveik visada“. Analizuojant gautus atsakymus galima išskirti labiausiai naudojamus Lean metodų įrankius Lietuvoje. **Taigi dažniausiai naudojamiems įrankiams galima priskirti darbuotojų ugdymą/mokymą, Lean rodiklių lentas, kokybės kontrolės integravimą į darbo procesus, rodiklių kaskadavimą ir problemų eskalavimo grandinę, Gemba, darbo standartizavimą, Demingo ratą (PDCA).** Vertindami šiuos metodus respondentai rinkosi atsakymo variantą „5“ - „beveik visada“.



2 pav. Lean metodų įrankių taikymo dažnumas (beveik visada)

Vertinant tyrimo rezultatus galima išskirti respondentų atsakymus apie rečiausiai taikomus Lean metodų įrankius, atsakydami į klausimą respondentai rinkosi atsakymo variantą „1“ – niekada. **Taigi rečiausiai naudojamiems įrankiams priskiriami : apdirbimo celė (angl. *processing cell*), U linija, Jidoka, Paka Yoke, integruota linija, run chart.**

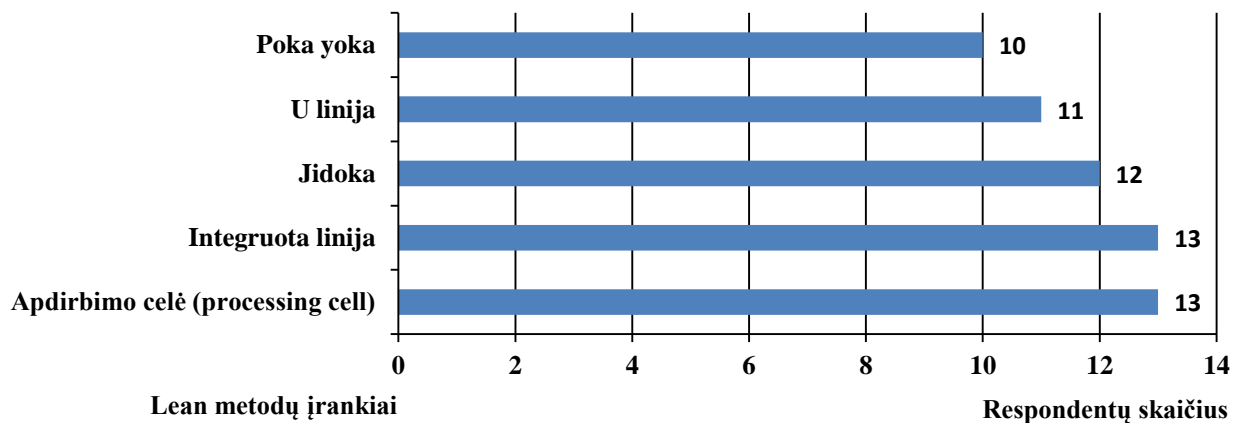
Lean metodų įrankių naudojimas (niekada)



3 pav. Lean metodų įrankių taikymo dažnumas (niekada)

Respondentai turėjo galimybę atsakymui į klausimą rinktis atsakymo variantą „negaliu atsakyti“. Žemiau paveikslėlyje pateikti duomenys apie kurių įrankių naudojimą respondentai negalėjo atsakyti.

Lean metodų įrankių naudojimas (negaliu pasakyti)

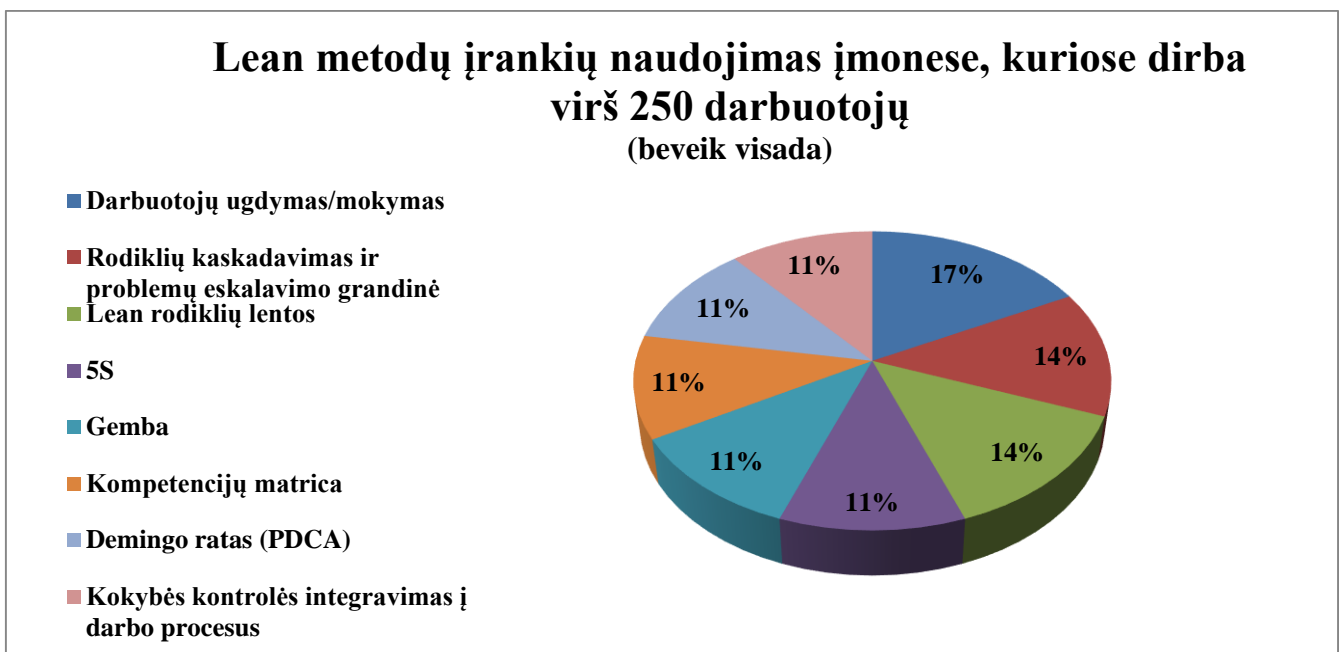


4 pav. Lean metodų įrankių taikymo dažnumas (negaliu pasakyti)

Vertinant atsakymus galima teigti jog respondentų mažiausiai identifikuoti Lean metodų įrankiai yra apdirbimo celė (angl. *processing cell*), integruota linija, Jidoka, U linija, Poka yoke. Šie metodai gali būti įvardijami kaip mažiausiai žinomi Lietuvoje.

4.2 Taikomų Lean metodų priklausomybė nuo įmonės dydžio

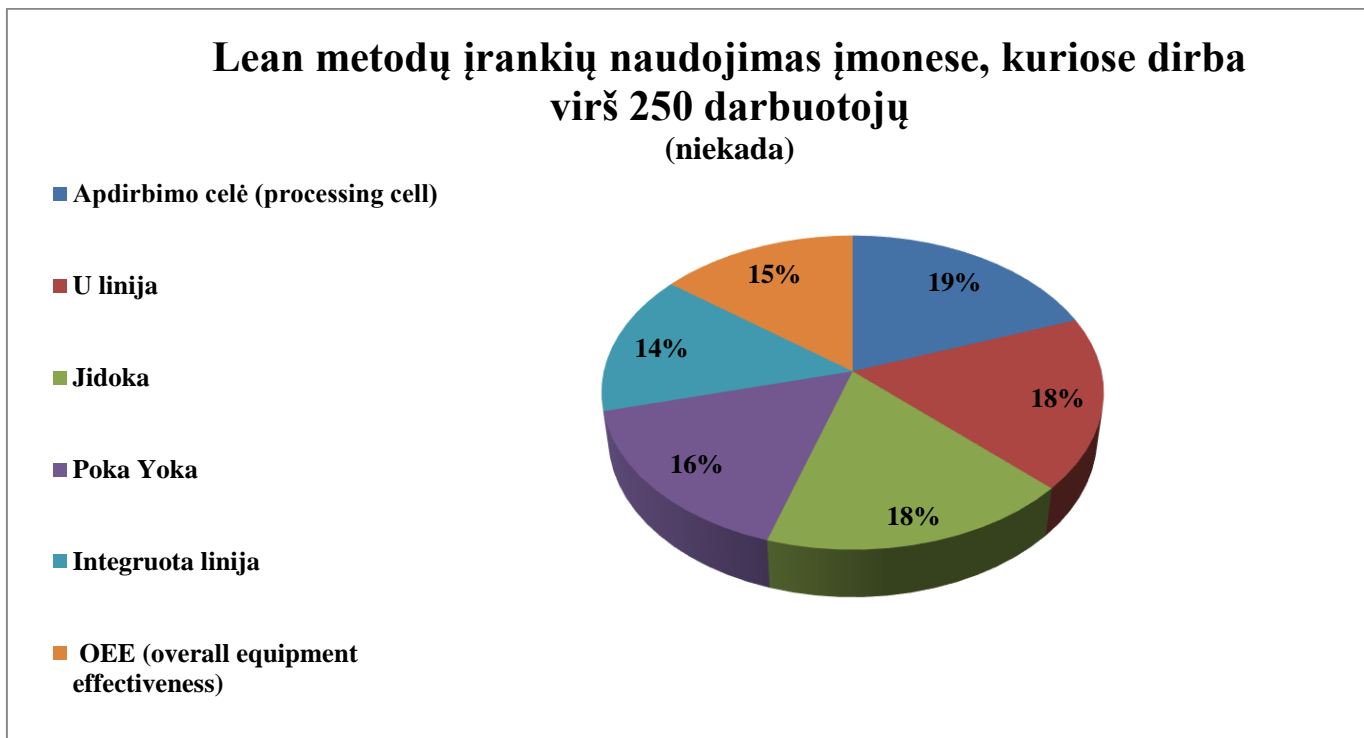
Klausimyne buvo pateiktas klausimas – „Kiek darbuotojų dirbą įmonėje?“, atsakymai į šį klausimą leidžia identifikuoti įmonės dydį ir suteikia galimybę identifikuoti, kokie Lean metodų įrankiai dažniausiai (atsakymo variantas - „beveik visada“) ir rečiausiai (atsakymo variantas - „niekada“) naudojami didelėse įmonėse (atsakymo variantas - „virš 250 darbuotojų“). Žemiau diagramose pateikti duomenys (procentais), kokie metodai didelėse Lietuvos įmonėse taikomi dažniausiai bei rečiausiai.



5 pav. Dažniausiai taikomi Lean metodų įrankiai, įmonėse kuriose dirba virš 250 darbuotojų.

Taigi, galima teigti, kad įmonėse, kuriose dirba virš 250 darbuotojų dažniausiai naudojamas darbuotojų ugdymas (17% respondentų atsakymų), rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė, Lean rodiklių lentos (14% respondentų atsakymų) bei 5S, Gemba, kompetencijų matrica, Demingo ratas (PDCA), kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus (11% respondentų atsakymų).

Rečiausiai Lietuvos įmonėse, kuriose dirba virš 250 darbuotojų taikoma apdirbimo celė (angl. *processing cell*), U linija, Jidoka, Poka yoka, integruota linija, OEE (angl. *overall equipment effectiveness*).



6 pav. Rečiausiai taikomi Lean metodų įrankiai, įmonėse kuriose dirba virš 250 darbuotojų.

Remiantis respondentų, kurie atstovauja įmonėms, kuriose dirba iki 10 darbuotojų atsakymais, tokiose įmonėse dažniausiai pasirenkami įrankiai yra kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus, Demingo ratas, A3, rodiklių kakovimas ir problemų eskalavimo grandinė, darbuotojų ugdymas/mokymas, Lean ir ISO procesų integracija. Rečiausiai, įmonėse, kuriose dirba iki 10 darbuotojų pasirenkama srauto diagrama (angl. *flow diagram*), duomenų tikrinimo lapai (angl. *data check sheet*), gamyba pačiu laiku (angl. *Justi in time*), takto laikas (angl. *Takt time*), vieno vieneto gamyba (angl. *one piece flow*).

Vertinant pasitenkinimą Lean sistemų įdiegimu organizacijoje, kai 1 - „visiškai nepatenkinti“, 5 - „labai patenkinti“, įmonėse, kuriose dirba virš 250 darbuotojų 12,5 % respondentų atsakė, kad yra „labai patenkinti“, visiškai nepatenkintų respondentų, atstovavusių įmones, kuriose dirba virš 250 darbuotojų nebuvo.

Įmonių, kuriose dirba iki 10 darbuotojų, respondentai buvo patenkinti Lean sistemų diegimu įmonėje.

4.3 Taikomų metodų priklausomybė nuo įmonės veiklos tipo

Vertinant Lean metodų taikymą skirtinguose – paslaugų ir gamybos – sektoriuose, atliktų empirinių tyrimų duomenimis, matoma, kad įmonės teikiančios paslaugas renkasi taikyti Lean metodus, kurie lengviau adaptuojami prie paslaugų teikimo operacijų. Gamybinėse įmonėse pritaikomi bendro produktyvumo palaikymo metodai, įrengimų paleidimo, perdirinimo, gamybos ciklo laiko sutrumpinimo metodai, palaikomi glaudūs ryšiai su tiekėjais (Alsmadi et al., 2012). Lyginant Lean metodų taikymo paplitimą skirtingo sektoriaus įmonėse Lietuvoje, žemiau pateiktoje lentelėje (3 lentelė), pateikti gauti rezultatai. Galima teigti, kad rezultatai patvirtina anksčiau gautų empirinių tyrimų duomenis ir teorines išvagas.

4 lentelė. Lean metodų paplitimas paslaugų ir gamybos įmonėse Lietuvoje.

Paslaugų sektoriaus įmonės			Gamybos sektoriaus įmonės		
Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
Darbuotojų ugdymas/mokymas	4,24	1,023	Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus	4,18	0,982
Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus	4,07	1,035	5S	4,17	1,030
Darbo standartizavimas	4,00	0,903	Darbuotojų ugdymas/mokymas	4,17	0,937
Demingo ratas (PDCA)	3,93	1,132	Gemba	4,17	0,835
Gemba	3,89	1,227	Darbo standartizavimas	4,00	0,953
Lean rodiklių lentos	3,88	1,479	Pradinė kontrolė prieš pradedant (angl. <i>initial control before the production</i>)	3,91	0,944
A3	3,74	1,347	Lean rodiklių lentos	3,83	1,030
5S	3,74	0,903	Vizualinė kontrolės sistema/Andonas	3,67	1,303

Paslaugų sektoriaus įmonės			Gamybos sektoriaus įmonės		
Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
Rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė	3,69	1,137	Planinė priežiūra.	3,58	0,996
Visuotinė tobulinimo sistema	3,67	1,144	Pačiu laiku pirkimas (angl. <i>Just In Time purchasing</i>)	3,45	1,036
Minčių lietus (angl. <i>brainstorming</i>)	3,63	1,305	Procesų vadovai-valdytojai	3,45	1,214
5 kodėl (angl. 5 Why)	3,59	1,181	Kanban, standartizuota vidinė logistika	3,42	0,996
LEAN 6 Sigma projektai	3,58	1,474	Rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė	3,36	1,690
Kaizen komandos	3,57	1,372	Proceso schema (angl. <i>process map</i>)	3,33	0,888
Procesų vadovai-valdytojai	3,56	1,251	5 kodėl (angl. <i>5 Why</i>)	3,33	1,155
Lean ir ISO procedūrų integracija	3,44	1,368	Visuotinė tobulinimo sistema	3,27	1,009
Pačiu laiku pirkimas (angl. <i>Just In Time purchasing</i>)	3,42	1,349	Srauto diagrama (angl. <i>flow diagram</i>)	3,27	1,009
Kanban, standartizuota vidinė logistika	3,36	1,381	Minčių lietus (angl. <i>brainstorming</i>)	3,25	0,965
Kompetencijų	3,36	1,311	Ištraukimo sistema	3,25	1,422

Paslaugų sektoriaus įmonės			Gamybos sektoriaus įmonės		
Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
matrica			(angl. <i>pull system</i>)		
Proceso schema (angl. <i>process map</i>)	3,36	1,254	Duomenų tikrinimo lapai (angl. <i>data check sheet</i>)	3,17	1,403
Kaizen workshopai	3,26	1,196	Gamyba (paslaugos) pačiu laiku (<i>Just In Time</i>)	3,08	1,379
Gamyba (paslaugos) pačiu laiku angl. (<i>Just In Time</i>)	3,25	1,294	Kaizen workshopai	3,08	0,793
Planinė priežiūra (angl. <i>planned maintenance</i>)	3,21	1,351	Kaizen komandos	3,08	0,793
Žuvies kaulo metodas (angl. <i>Fish bone diagram</i>)	3,18	1,056	A3	3,00	1,206
Pradinė kontrolė prieš pradėdant (angl. <i>initial control before the production</i>)	3,13	1,424	Vertės srauto schema (angl. <i>value stream mapping</i>)	3,00	1,044
Vizualinė kontrolės sistema/Andonas	3,11	1,343	Lean ir ISO procedūrų integracija	3,00	1,537
Vienoda/tolygi gamyba (angl. <i>leveled production</i>)	3,08	1,352	Vienoda/tolygi gamyba (angl. <i>leveled production</i>)	2,92	1,165
Srauto diagrama (angl. <i>flow diagram</i>)	3,08	1,230	Takto laikas (angl. <i>takt time</i>)	2,92	1,443
Duomenų tikrinimo lapai (angl. <i>data</i>	3,04	1,374	Demingo ratas (PDCA)	2,83	1,267

Paslaugų sektoriaus įmonės			Gamybos sektoriaus įmonės		
Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
<i>check sheet)</i>					
Tiekėjų ir klientų įtraukimas į veiklos tobulinimą	2,93	1,174	Kompetencijų matrica	2,75	1,658
Gantt chart angl. (<i>project scope</i>)	2,93	1,207	Pareto diagrama (angl. <i>Pareto chart</i>)	2,67	1,614
Savarankiška priežiūra (angl. <i>autonomous maintenance</i>)	2,88	1,424	Vieno vieneto gamyba (angl. <i>one piece flow</i>)	2,58	1,240
Vertės srauto schema (angl. <i>value stream mapping</i>)	2,85	1,099	Savarankiška priežiūra (angl. <i>autonomous maintenance</i>)	2,42	1,311
Pareto diagrama (angl. <i>Pareto chart</i>)	2,82	1,307	Žuvies kaulo metodas (angl. <i>Fish bone diagram</i>)	2,42	0,996
Takto laikas (angl. <i>takt time</i>)	2,70	1,222	Tiekėjų ir klientų įtraukimas į veiklos tobulinimą	2,33	0,985
Ištraukimo sistema (angl. <i>pull system</i>)	2,64	1,217	Spagheti diagrama (angl. <i>Spaghetti diagram</i>)	2,33	1,073
SMED (angl. <i>single minute exchange of die</i>)	2,59	1,297	OEE (angl. <i>overall equipment effectiveness</i>)	2,27	1,421
Run chart	2,54	1,240	Gantt chart angl. (<i>project scope</i>)	2,27	1,272
OEE (angl. <i>overall equipment effectiveness</i>)	2,48	1,410	U linija	2,18	1,250

Paslaugų sektoriaus įmonės			Gamybos sektoriaus įmonės		
Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
Vieno vieneto gamyba (angl. <i>one piece flow</i>)	2,41	1,368	LEAN 6 Sigma projektai	2,17	1,030
Poka-yoke	2,35	1,348	SMED (angl. <i>single minute exchange of die</i>)	2,17	0,577
Spagheti diagrama (angl. <i>Spaghetti diagram</i>)	2,27	1,218	Poka-yoke	2,08	0,165
Apdirbimo celė (angl. <i>processing cell</i>)	2,00	1,376	Run chart	1,91	1,221
Integruota linija	2,00	1,265	Apdirbimo celė (angl. <i>processing cell</i>)	1,90	1,370
U linija	1,95	1,359	Jidoka	1,82	0,982
Jidoka	1,90	0,968	Integruota linija	1,78	0,833

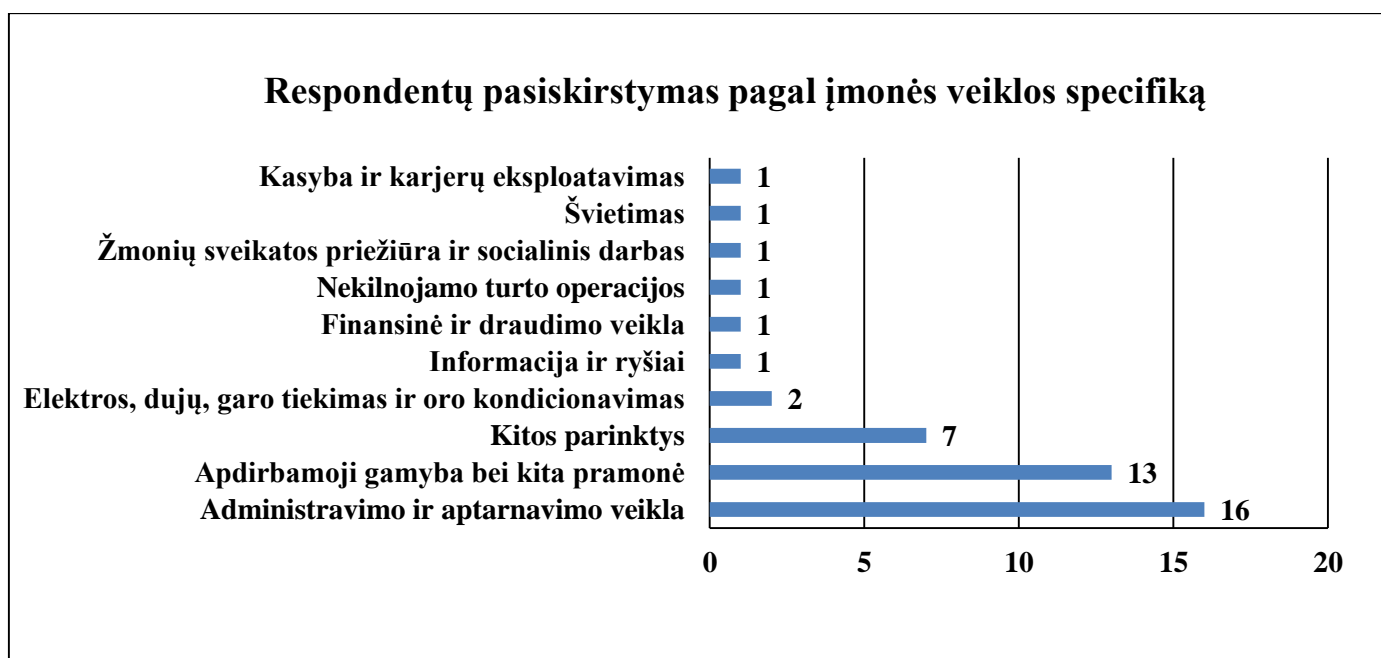
Galima teigti, kad paslaugas teikiančiose įmonėse labiausiai taikomas darbuotojų ugdymas/mokymas, kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus, darbo standartizavimas, Demingo ratas (*PDCA*), Gemba, Lean rodiklių lentos, A3, 5S, rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė, visuotinė tobulinimo sistema, minčių lietus (angl. *brainstorming*), 5 kodėl (angl. *5 Why*), LEAN 6 Sigma projektai, Kaizen komandos. Tai pastebima teorinėje literatūroje ir anksčiau atliktuose empiriniuose tyrimuose. Gauti rezultatai, kad paslaugas teikiančios įmonės savo veikloje dažniausiai įgyvendina lengvas Lean praktikas, susijusias žmogiškaisiais ištekliais.

Žvelgiant į Lean metodų paplitimą gamybinėse įmonėse, dažniausiai taikomas kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus, 5S, darbuotojų ugdymas/mokymas, Gemba, darbo standartizavimas, pradinė kontrolė prieš pradėdant (angl. *initial control before the production*), Lean rodiklių lentos, vizualinė kontrolės sistema/Andonas, planinė priežiūra (angl. *planned maintenance*), pačiu laiku pirkimas (angl. *Just In Time purchasing*), procesų vadovai-valdytojai, Kanban,

standartizuota vidinė logistika, rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė, proceso schemos (angl. process map).

Lyginant su paslaugų sektoriaus įmonėmis, galima teigti, kad kai kurių taikomų praktikų (pavyzdžiui, darbuotojų mokymo/ugdymo, kokybės kontrolės integravimo į darbo procesus) paplitimas abejuose sektoriuose yra panašus, nors gamybinėse organizacijose išskirtinai taip pat yra pritaikomos ir bendro produktyvumo palaikymo praktikos. Apibendrinant galima teigti, kad paslaugų sektoriaus įmonėse labiau paplitęs Kaizen/nuolatinio tobulinimo metodas, gamybinėse – šalia Kaizen/nuolatinio tobulinimo metodai, taip pat taikomi ir bendro produktyvumo, JIT metodai.

Vertinant įmonių pasiskirstymą pagal veiklos specifiką, 16 įmonių veiklos specifika – administravimas ir aptarnavimas, 13 įmonių – apdirbamoji gamyba bei kita pramonė, 2 įmonės – elektros, dujų garo tiekimas ir oro kondicionavimas, po 1 įmonę savo veiklos specifiką įvardijo kasyba ir karjerų eksploatavimą, švietimą, žmonių sveikatos priežiūrą ir socialinį darbą, nekilnojamojo turto operacijas, finansinę ir draudimo veiklą, informacija ir ryšius. Taigi vertinant rezultatus galima teigti, kad Lietuvoje Lean metodus daugiausiai taiko paslaugų sektoriuje veikiančios įmonės.



7 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal įmonės veiklos specifiką

4.4 Taikomų metodų priklausomybė nuo įmonės patirties

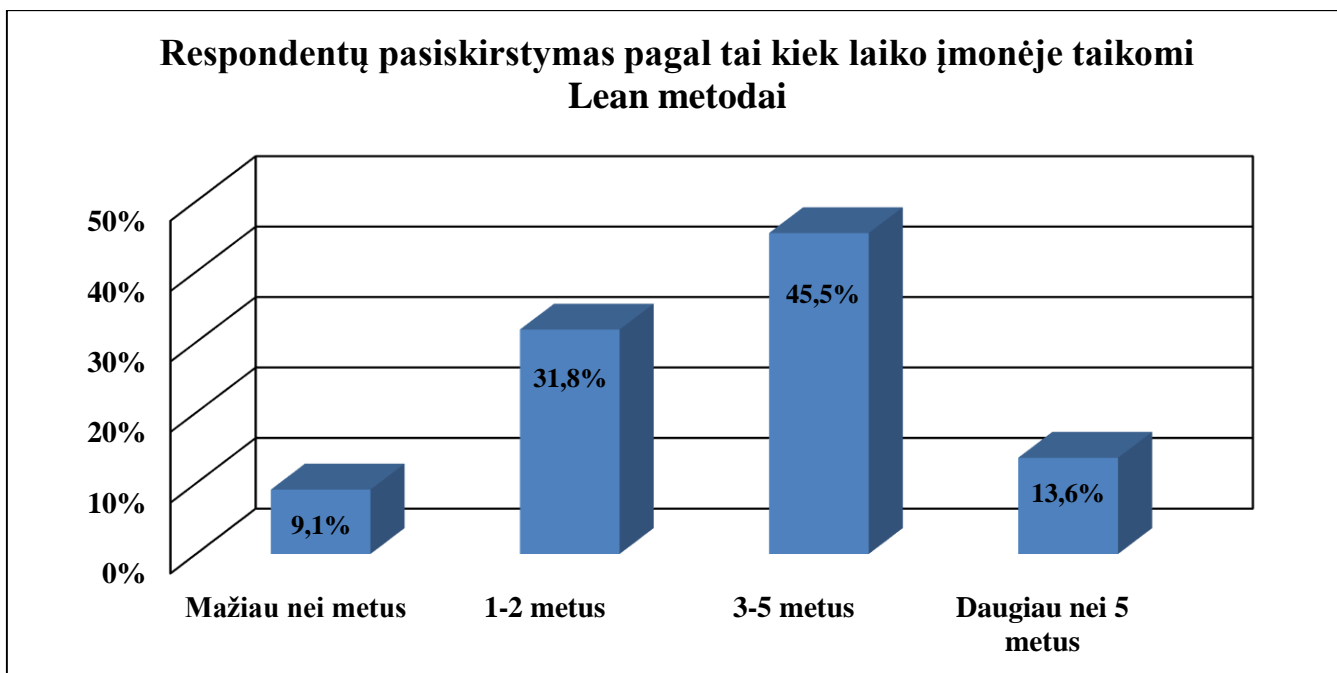
Analizuojant respondentų atsakymus į klausimą kiek laiko Lean metodai taikomi įmonėje ir siejant jį su pasirenkamais taikyti metodais siekta identifikuoti įmonių pasirenkamų taikyti Lean metodų skirtumą kai įmonė tik pradeda taikyti Lean metodus savo veikloje (t.y. Lean metodai taikomi mažiau nei metus) ir kai įmonė jau turi ilgesnę metodų taikymo patirtį (t.y. Lean metodai taikomi daugiau nei 5 metus). Žemiau pateiktoje lentelėje pateikiami gauti rezultatai.

5 lentelė. Lean metodų taikymo priklausomybė nuo įmonės metodų taikymo patirties.

Lean metodų taikymo patirtis mažesnė nei 1 metai	
Dažniausiai taikomi metodai	Rečiausiai taikomi Lean metodai
Darbuotojų ugdymas/mokymas	Run chart
Srauto diagrama (angl. <i>flow diagram</i>)	Integruota linija
Proceso schema (angl. <i>process map</i>)	U linija
Gantt chart (angl. <i>project scope</i>)	Apdirbimo celė (angl. <i>processing cell</i>)
Procesų vadovai-valdytojai	Jidoka
Lean metodų taikymo patirtis daugiau nei 5 metai	
Dažniausiai taikomi metodai	Rečiausiai taikomi Lean metodai
Darbuotojų ugdymas/mokymas	Vieno vieneto gamyba (angl. <i>one piece flow</i>)
Rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė	5 kodėl angl. (<i>5 Why</i>)
Lean rodiklių lentos	Žuvies kaulo metodas (angl. <i>Fish bone diagram</i>)
Demingo ratas (PDCA – planuoti, įgyvendinti, patikrinti, įtvirtinti) (angl. <i>Deming cycle</i>)	Tiekėjų ir klientų įtraukimas į veiklos tobulinimą
5S	Procesų vadovai-valdytojai

Analizuojant gautus rezultatus galima teigti, kad nepriklausomai nuo to ar įmonė taiko Lean metodus mažiau nei 1 metus, ar daugiau nei 5 metus pasirenkamas darbuotojų ugdymas/mokymas, tai galima vertinti kaip suvokimą, kad pagrindinis sėkmingos įmonės veiklos tobulinimo faktorius yra žmonės ir tai, kad įmonės veiklos sėkmingumas itin priklauso būtent nuo žmogiškųjų resursų, nuo kvalifikacijos ir pasišventimo. Įmonėse, kurių patirtis Lean metodų taikyme mažesnė nei 1 metai dažniausiai taikoma srauto diagrama, proceso schema, Gantt chart bei procesų vadovai – valdytojai.

Įmonėse, kurių patirtis taikant Lean metodus didesnė nei 5 metai dažniausiai pasirenkamas rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė, Lean rodiklių lentos, Demingo ratas bei 5 S. Trumpesnė patirtį turinčios įmonės nesirenka taikyti Run chart, Integruota linija, U linija, apdirbimo celė, Jidoka, o ilgesnę patirtį turinčios įmonės netaiko vieno vieneto gamybos, 5 kodėl, žuvies kaulo, tiekėjų ir klientų įtraukimo į veiklos tobulinimą ir procesų vadovų- valdytojų metodų.



8 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal tai kiek laiko įmonėje taikomi Lean metodai.

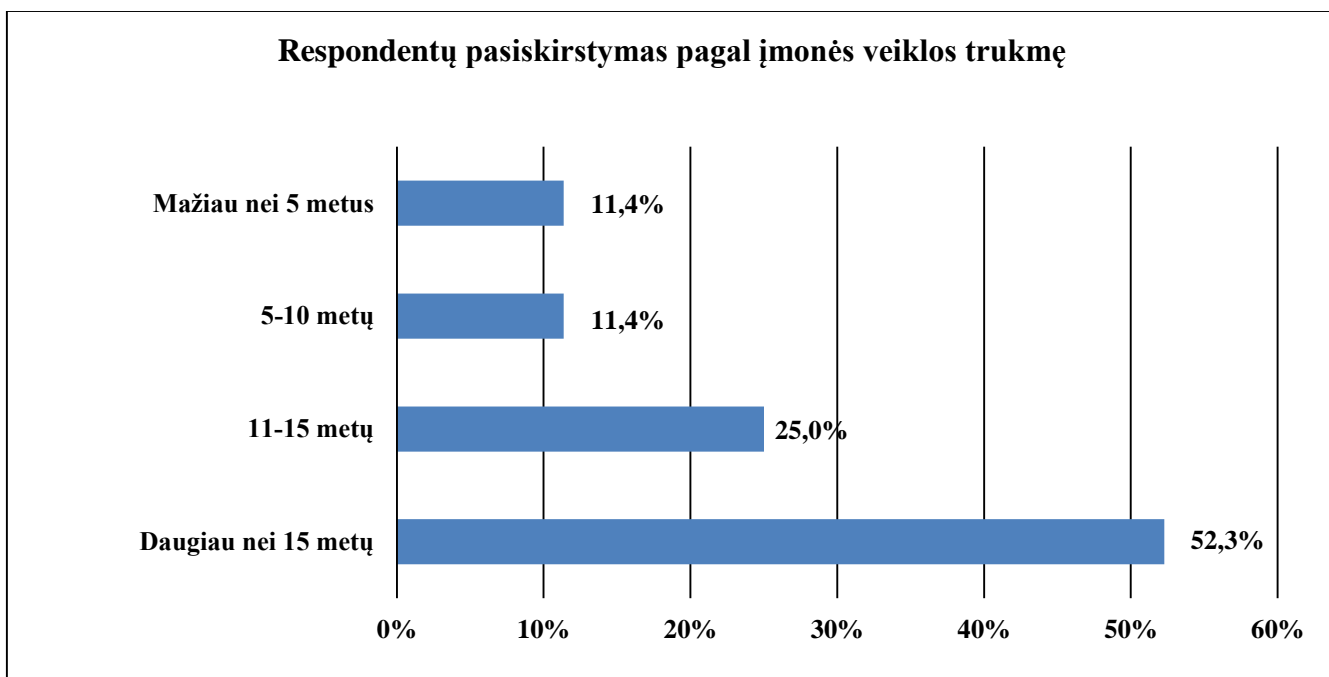
Vertinant respondentų atsakymus matoma, kad Lietuvoje veikiančiose įmonėse Lean metodai taikomi neilgai. Daugiausiai 45,5 % Lietuvoje veikiančių įmonių Lean metodus savo veikloje taiko 3 – 5 metus, mažiau nei metus – 9,1 %, 1 – 2 metus – 31,8 %, o daugiau nei 5 metus Lean metodai taikomi 13,6 % įmonių. Tai rodo, kad susidomėjimas Lean metodų taikymu Lietuvoje didėja, nors daugumoje įmonių jie taikomi pakankamai neilgai.

4.5 Taikomų metodų priklausomybė nuo įmonės veiklos trukmės

Vienas iš tyrimo klausimų - bendra įmonės veiklos trukmė. Pateiktoje diagramoje matomas , respondentų pasiskirstymas pagal tai kiek laiko veikia įmonė, atitinkamai – mažiau nei 5 metus, 5 – 10 metų, 11 – 15 metų, daugiau nei 15 metų.

Galima teigti, kad daugiausiai tyrime dalyvavusių įmonių – 52,3 %, veikia daugiau nei 15 metų, 25 % - 11 – 15 metų, atitinkamai po 11, 4 %, tyrime dalyvavusių įmonių – veikiančių 5 – 10 metų ir

mažiau nei 5 metus. Teorinėje literatūroje kalbama apie tai, kad įsodiegti naujus alternatyvius būdus seniau veikiančiai organizacijai gali tapti dideliu iššūkiu (Pil, MacDuffie, 1996), lengviau tiesiog toliau vykdyti egzistuojančias praktikas nei kurti ar skolintis naujas. Panašiai tvirtina ir kai kurių empirinių tyrimų duomenys tvirtindami, kad naujos besikuriančios įmonės turi pranašumą diegiantis Lean metodus, kadangi tikėtina j jose yra jaunesnė, lankstesnė permainoms darbo jėga bei susiduriama su mažiau fizinių kliūčių Shah ir Ward (2003). Gauti tyrimo rezultatai paliudija tai, kad Lietuvoje, didesnė dalis nei 50 % Lean metodus taikančių įmonių veikia ilgesnį laiką (daugiau nei 15 metų). Rezultatai pateikiami žemiau (9 pav.).



9 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal įmonės veiklos trukmę

Siekiant palyginti įmonėse pasirenkamus taikyti Lean metodus atsižvelgiant į bendrą įmonės veiklos trukmę analizuota kokie metodai dažniausiai taikomi įmonėse veikiančiose daugiau nei 15 metų, atsižvelgiant ir į tai, kad daugiau nei 50 % respondentų įvardijo dirbantys įmonėse, kurių veiklos trukmė didesnė nei 15 metų. Skaičiuota kiekvieno metodo vidutinė taikymo reikšmė bei standartinis nuokrypis. Žemiau pateikti duomenys – metodai naudojimo dažnumo mažėjimo kryptimi. Dažniausiai ilgesnę veiklą vykdančios įmonės savo veikloje taiko kokybės kontrolės integravimą į darbo procesus, Lean rodiklių lentas, visuotinę tobulinimo sistemą, 5S, planinę priežiūrą, darbo standartizavimą, darbuotojų ugdymą/mokymą, pradinę kontrolę prieš pradedant, A3, Gemba. Rečiausiai taikyti pasirenkama OEE , U linija, Jidoka, duomenų tikrinimo lapai, Pareto diagrama, Run chart, SMED,

Gantt chart, Poka Yoka, Spageti diagrama. Taikomų metodų vidutinės reikšmės bei standartinis nuokrypis skaičiuoti vertinant įmones kurios veiklą vyko mažiau nei 5 metus.

6 lentelė. Vidutinis Lean metodų taikymo dažnumas įmonėse veikiančiose daugiau nei 15 metų.

Įmonės veikiančios daugiau nei 15 metų		
Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus	4,435	1,273
Lean rodiklių lentos	4,261	1,421
Visuotinė tobulinimo sistema	4,087	1,345
5S	4,087	0,996
Planinė priežiūra. (angl. <i>planned maintenance</i>)	4,043	1,296
Darbo standartizavimas	4,043	0,825
Darbuotojų ugdymas/mokymas	4,043	1,224
Pradinė kontrolė prieš pradant (angl. <i>initial control before the production</i>)	4,000	1,834
A3	3,957	1,296
Gemba	3,957	1,107
Procesų vadovai-valdytojai	3,870	1,486
Kanban, standartizuota vidinė logistika	3,783	1,278
Minčių lietus (angl. <i>brainstorming</i>)	3,783	1,313
Demingo ratas (PDCA – angl. <i>Deming cycle</i>)	3,739	1,214
5 kodėl (angl. <i>5 Why</i>)	3,739	1,054
Rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė	3,696	1,490
Pačiu laiku pirkimas (angl. <i>Just In Time purchasing</i>)	3,652	1,668
Vienoda/tolygi gamyba (angl. <i>leveled production</i>)	3,565	1,805
Kaizen workshopai	3,565	1,376
Vizualinė kontrolės sistema/Andonas (angl. <i>visual control system/Andon</i>)	3,565	1,532
Gamyba (paslaugos) pačiu laiku (angl. <i>Just In Time</i>)	3,522	1,729
Lean ir ISO procedūrų integracija	3,522	1,473
Takto laikas (angl. <i>takt time</i>)	3,478	1,904

Įmonės veikiančios daugiau nei 15 metų		
Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
Kaizen komandos	3,478	1,344
Ištraukimo sistema (angl. <i>pull system</i>)	3,435	1,950
Tiekėjų ir klientų įtraukimas į veiklos tobulinimą	3,435	1,532
Vertės srauto schema (angl. <i>value stream mapping</i>)	3,391	1,305
Proceso schema (angl. <i>process map</i>)	3,391	1,340
Srauto diagrama (angl. <i>flow diagram</i>)	3,391	1,644
LEAN 6 Sigma projektai	3,348	1,824
Apdirbimo celė (angl. <i>processing cell</i>)	3,348	2,367
Vieno vieneto gamyba (angl. <i>one piece flow</i>)	3,304	1,987
Integruota linija	3,261	2,320
Savarankiška priežiūra (angl. <i>autonomous maintenance</i>)	3,217	1,833
Žuvies kaulo metodas (angl. <i>Fish bone diagram</i>)	3,217	1,204
Kompetencijų matrica	3,217	1,622
OEE (angl. <i>overall equipment effectiveness</i>)	3,130	2,117
U linija	3,130	2,341
Jidoka	3,087	2,275
Duomenų tikrinimo lapai (angl. <i>data check sheet</i>)	3,087	1,730
Pareto diagrama (angl. <i>Pareto chart</i>)	3,043	1,692
Run chart (apibrėžia, ar pokyčiai atneša patobulimus)	3,000	1,977
SMED (angl. <i>single minute exchange of die</i>)	2,957	1,870
Gantt chart (ilustruoja projekto pradžios ir pabaigos datas) (angl. <i>project scope</i>)	2,913	1,621
Poka Yoka	2,870	2,096
Spageti diagrama (angl. <i>Spaghetti diagram</i>)	2,783	1,757

Analizuojant įmonių, kurios veikia mažiau nei 5 metus pasirenkamus taikyti Lean metodus galima išskirti, kad dažniausiai taikoma Poka Yoka, darbo standartizavimas, darbuotojų ugdymas/mokymas, pačiu laiku pirkimas, kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus, Demingo ratas, A3, Lean 6 Sigma, Jidoka, apdirbimo celė. Retai taikyti renkamosi proceso schema,

kompetencijų matricą, srauto diagrama, Run chart, duomenų tikrinimo lapai, vizualinė kontrolės sistema/Andonas, žuvies kaulo metodas, spageti diagrama, vertės srauto schema, Pareto diagrama.

7 lentelė. Vidutinis Lean metodų taikymo dažnumas įmonėse veikiančiose mažiau nei 5 metus.

Įmonės veikiančios mažiau nei 5 metus		
Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
Poka Yoka	5,000	1,414
Darbo standartizavimas	4,800	0,837
Darbuotojų ugdymas/mokymas	4,600	0,548
Pačiu laiku pirkimas (angl. <i>Just In Time purchasing</i>)	4,400	1,342
Kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus	4,400	0,548
Demingo ratas (PDCA – angl. <i>Deming cycle</i>)	4,200	1,095
A3	4,200	0,837
LEAN 6 Sigma projektai	4,200	1,304
Jidoka	4,200	2,490
Apdirbimo celė (angl. <i>processing cell</i>)	4,000	2,345
U linija	4,000	2,345
Integruota linija	4,000	2,345
Vieno vieneto gamyba (angl. <i>one piece flow</i>)	3,800	1,924
Kanban, standartizuota vidinė logistika	3,800	1,924
5S	3,800	1,483
Gamyba (paslaugos) pačiu laiku (angl. <i>Just In Time</i>)	3,600	2,074
Minčių lietus (angl. <i>brainstorming</i>)	3,600	1,673
Visuotinė tobulinimo sistema	3,600	0,548
SMED (angl. <i>single minute exchange of die</i>)	3,600	1,949
Gemba	3,600	2,074
Lean ir ISO procedūrų integracija	3,600	1,673
Takto laikas (angl. <i>takt time</i>)	3,400	1,517
Vienoda/tolygi gamyba (angl. <i>leveled production</i>)	3,400	1,817
Kaizen komandos	3,400	1,140
OEE (angl. <i>overall equipment effectiveness</i>)	3,400	2,074
Savarankiška priežiūra (angl. <i>autonomous maintenance</i>)	3,400	2,074

Įmonės veikiančios mažiau nei 5 metus		
Metodai	Vidurkis	Standartinis nuokrypis
Ištraukimo sistema (angl. <i>pull system</i>)	3,200	1,789
Kaizen workshopai	3,200	0,837
Planinė priežiūra (angl. <i>planned maintenance</i>)	3,200	1,924
Procesų vadovai-valdytojai	3,200	1,304
Lean rodiklių lentos	3,200	1,304
Rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė	3,200	1,095
Pradinė kontrolė prieš pradedant (angl. <i>initial control before the production</i>)	3,000	1,225
Tiekėjų ir klientų įtraukimas į veiklos tobulinimą	2,800	1,304
5 kodėl (angl. <i>5 Why</i>)	2,800	1,304
Gantt chart (ilustruoja projekto pradžios ir pabaigos datas) (angl. project scope)	2,800	1,304
Proceso schema (angl. <i>process map</i>)	2,800	0,837
Kompetencijų matrica	2,600	0,894
Srauto diagrama (angl. <i>flow diagram</i>)	2,600	0,548
Run chart (apibrėžia, ar pokyčiai atneša patobulinimus)	2,400	1,140
Duomenų tikrinimo lapai (angl. <i>data check sheet</i>)	2,400	1,140
Vizualinė kontrolės sistema/Andonas (angl. <i>visual control system/Andon</i>)	2,400	1,140
Žuvies kaulo metodas (angl. <i>Fish bone diagram</i>)	2,200	0,837
Spagheti diagrama (angl. <i>Spaghetti diagram</i>)	2,200	1,095
Vertės srauto schema (angl. <i>value stream mapping</i>)	2,200	0,447
Pareto diagrama (angl. <i>Pareto chart</i>)	2,000	0,707

Apibendrinant gautus rezultatus galima teigti, kad tiek įmonėse, kurios veikia daugiau nei 15 metų, tiek įmonėse, kurios veiklą vykdo mažiau nei 5 metus dažnai renkamosi taikyti kokybės kontrolės integravimą į darbo procesus, darbo standartizavimą, darbuotojų ugdymą/mokymą, A3 metodą. Panašumai pastebimi ir retai taikomiems metodams, tiek ilgiau, tiek trumpiau veikiančios įmonės retai taiko spageti diagramą, Pareto diagramą, Run chart, duomenų tikrinimo lapus.

IŠVADOS

1. Lean - taupios gamybos sistema pasaulyje yra žinoma kaip kitokio požiūrio, filosofijos ir priemonių visuma, padedanti mažiausiomis įmanomomis sąnaudomis pagaminti produktus bei suteikti išrankų vartotojo skonį atitinkančias paslaugas. Išskiriama keletas Lean mąstysenos sąvokų, tačiau pagrindu laikomas atliekų šalinimas ir vertės kūrimas. Atlikus Lean metodų taikymo mokslinių straipsnių, empirinių tyrimų analizę, galima teigti, kad dažniausiai taikomi Lean metodai yra: pačiu laiku, bendro produktyvumo palaikymas, automatizacija, vertės srauto schemas, Kaizen/nuolatinis tobulinimas.
2. Išanalizavus taikomų metodų priklausomybę nuo įmonės charakteristikų pažymima, kad didesnės įmonės drąsiau renkasi taikyti Lean metodus, taip yra ir todėl, kad didesnės įmonės gali skirti daugiau išlaidų metodų diegimui. Atskleidžiamas teigiamas Lean metodų taikymo poveikis paslaugų ir gamybos įmonėse. Paslaugas teikiančios įmonės renkasi lengviau adaptuojamas Lean praktikas, kurios palengvina paslaugų tiekimą. Gamybinėse įmonėse taikomi metodai, kurie užtikrina įmonei bendrą produktyvumą, artimus ryšius su tiekėjais, gamybos ciklo tobulinimą. Teigiama, kad paslaugas teikiančios įmonės naudoja metodus, kurie artimesni žmogiškiesiems ištekliams, o gamybos įmonės renkasi techninio pobūdžio metodus.
3. Atliekant empirinį tyrimą buvo nustatyta, kad Lean gamybos sistemą taikančios organizacijos Lietuvoje, dažniausiai taiko atskirus metodus, ir vienu metu siekiama įgyvendinti daugumą Lean metodų. Gauti empirinio tyrimo rezultatai atskleidžia, kad Lietuvoje veikiančiose įmonėse dažniausiai naudojami ir taikomi Lean metodai yra kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus, darbuotojų ugdymas/mokymas, Lean rodiklių lentos, darbo standartizavimas, Gemba, 5S, visuotinė tobulinimo sistema, planinė priežiūra, pačiu laiku pirkimas, pradinė kontrolė prieš pradedant, procesų vadovai-valdytojai, Kanban, standartizuota vidinė logistika, A3, rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė, Demingo ratas, minčių lietus, 5 kodėl, gamyba pačiu laiku, ištraukimo sistema, Kaizen komandos, Lean ir ISO procedūrų integracija, vienoda/tolygi gamyba, LEAN 6 Sigma projektai, proceso schema, srauto diagrama, vizualinė kontrolės sistema/Andonas, takto laikas, Kaizen workshopai. Rečiausiai Lietuvos įmonės taiko: apdirbimo celą, U linija, Jidoka, Poka Yoke, integruota linija, Run chart, OEE, U liniją, žuvies kaulo metodą, SMED, Pareto diagramą, Gantt chart.
4. Vertinant Lean metodų taikymą paslaugų ir gamybos sektoriaus įmonėse galima teigti, kad paslaugas teikiančiose įmonėse labiausiai taikomas darbuotojų ugdymas/mokymas, kokybės

kontrolės integravimas į darbo procesus, darbo standartizavimas, Demingo ratas (*PDCA*), Gemba, Lean rodiklių lentos, A3, 5S, rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė, visuotinė tobulinimo sistema, minčių lietus (angl. *brainstorming*), 5 kodėl, LEAN 6 Sigma projektai, Kaizen komandos. Gamybinėse įmonėse, dažniausiai taikomas kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus, 5S, darbuotojų ugdymas/mokymas, Gemba, darbo standartizavimas, pradinė kontrolė prieš pradedant (angl. *initial control before the production*), Lean rodiklių lentos, vizualinė kontrolės sistema/Andonas, planinė priežiūra (angl. *planned maintenance*), pačiu laiku pirkimas (angl. *Just In Time purchasing*), procesų vadovai-valdytojai, Kanban, standartizuota vidinė logistika, rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė, proceso schemas (angl. *process map*). Apibendrinant gamybos ir paslaugų sektoriaus įmonėmis, galima teigti, kad kai kurių taikomų praktikų (pavyzdžiui, darbuotojų mokymo/ugdymo, kokybės kontrolės integravimo į darbo procesus) paplitimas abiejuose sektoriuose yra panašus.

5. Dažniausiai ilgesnę veiklą vykdančios įmonės savo veikloje taiko kokybės kontrolės integravimą į darbo procesus, Lean rodiklių lentas, visuotinę tobulinimo sistemą, 5S, planinę priežiūrą, darbo standartizavimą, darbuotojų ugdymą/mokymą, pradinę kontrolę prieš pradedant, A3, Gemba. Rečiausiai taikyti pasirenkama OEE, U linija, Jidoka, duomenų tikrinimo lapai, Pareto diagrama, Run chart, SMED, Gantt chart, Poka Yoka, Spageti diagrama. Analizuojant įmonių, kurios veikia mažiau nei 5 metus pasirenkamus taikyti Lean metodus galima išskirti, kad dažniausiai taikoma Poka Yoka, darbo standartizavimas, darbuotojų ugdymas/mokymas, pačiu laiku pirkimas, kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus, Demingo ratas, A3, Lean 6 Sigma, Jidoka, apdirbimo celė. Retai taikyti renkama proceso schema, kompetencijų matricą, srauto diagrama, Run chart, duomenų tikrinimo lapai, vizualinė kontrolės sistema/Andonas, žuvies kaulo metodas, spageti diagrama, vertės srauto schema, Pareto diagrama.

LITERATŪRA

1. Belekoukias, I., Garza-Reyes, J.A., Kumar, V. (2014). The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organisations. *International Journal of Production Research*, Vol. 52, No. 18, p. 5346 – 5366.
2. Virgilija Zinkevičiūtė, Aidas Vasiliauskas, *Gamybos logistika Gamybos vadyba*, Klaipėda, 2013
3. Pernilla Öhrström *Production (1997) Linköping System Evaluation A Theoretical Analysis*,
4. *Decoding DNA of the Toyota Production System* Steven Spear and H. Kent Bowen
5. *Lean manufacturing: theory and practice*. Čiarnienė, Ramunė, *Vienažindienė*, Milita 2012
6. Steven Spear ir H. Kent Bowen (*HARVARD BUSINESS REVIEW*, September-Oktober 1999)
7. „LEAN MANUFACTURING: THEORY AND PRACTICE“ (Ramunė Čiarnienė, *Milita Vienažindienė*, *ECONOMICS AND MANAGEMENT*: 2012. 17(2))
8. Womack, J.P. & Jones, D. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*. New York: Simon & Schuster.
9. Spear, S.J. (2004). *Learning to Lead at Toyota*. *Harvard Business Review*, 82(5), 78-86.
10. Murman, E. (2002). *Lean Enterprise Value: Insights from MIT's Lean Aerospace Initiative*. New York: Palgrave.
11. Hopp, W.J. & Spearman, M.L. (2004). *To Pull or not to Pull: What is the Question?* *Manufacturing & Service Operations Management* 6(2), 133-148.
12. *Defining and developing measures of lean production*, Rachna Shah, Peter T. Ward, University of Minnesota, Carlson School of Management, 321 19th Avenue South, Minneapolis, MN 55455, United States, The Ohio State University, Fisher College of Business, 600 Fisher Hall, Columbus, OH 43221, United States.
13. Prieiga per internetą, 25 Essential Lean tools [<http://www.leanproduction.com/top-25-lean-tools.html>]
14. Prieiga per internetą [<http://leanprojektai.lt/lean-sistema>]
15. Prieiga per internetą [<http://www.lean.org/lexicon/kaizen-workshop>]
16. Prieiga per internetą [<http://leanprojektai.lt/six-sigma>]
17. Prieiga per internetą [<http://mif.vu.lt/lmma/wp-content/uploads/2011/01/Straipsnis-PV.pdf>]
18. Prieiga per internetą [http://www.itsm.lt/index.php/Main/Pareto_principas]
19. Prieiga per internetą [<http://leanprojektai.lt/pages/lt/lean-terminu-zodynas.php>]

20. Rother M. Shook J ,1998, Learning to see: Value stream mapping to create value and eliminate muda.
21. James P. Womack, Chairman (2006) Value Stream Mapping.
22. Performance of Lean in large organisations, Sanjay Bhasin, Journal of Manufacturing Systems Volume 31, Issue 3, July 2012, Pages 349–357.
23. A comparative analysis of Lean practices and performance in the UK manufacturing and service sector firms, Majed Alsmadia, Ahmad Almanib & Rula Jerisatc, pages 381-396.
24. Browning, Tyson R. and Ralph D. Heath (2009), Reconceptualizing the Effects of Lean on Production Costs with Evidence from the F-22 Program,” Journal of Operations Management, 27(1): 23-44.
25. Wong, K.Y.: Lean performance evaluation of manufacturing systems: A dynamic and innovative approach. Procedia Computer Science 3, 388-395.
26. A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations, Azharul Karim and Kazi Arif-Uz-Zaman , School of Engineering Systems, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia.
27. Lewis, M.A. (2000), “Lean production and sustainable competitive advantage”, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 20 No. 8, pp. 959-78.
28. White, R.E., Pearson, J.N. and Wilson, J.R. (1999), “JIT manufacturing: a survey of implementations in small and large US manufacturers”, Management Science, Vol. 45 No. 1, p.15.
29. Jina, J. and Bhattacharya, A.K. (1997), “Applying lean principles for high product variety and low volumes: some issues and propositions”, Logistics Information Management, Vol. 10 No.1, pp. 5-13.
30. Rother, M. and Shook, J. (1999), Learning to See – Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda, Version 1.2, The Lean Enterprise Institute Brookline, Brookline, MA.
31. Melton, T. (2005), “The benefits of lean manufacturing: what lean thinking has to offer the process industries”, Chemical Engineering Research and Design, Vol. 83 No. 6, pp. 662-73.
32. Wallace, J. (2006), “Aerospace notebook: putting ‘lean’ processes into all of Boeing”, Seattle Post-intelligencer, 11 January.
33. Maleyeff, J. (2006), “Exploration of international service systems using lean principles”, Management Decision, Vol. 44 No. 5, pp. 674-89.

34. Niall Piercy, Nick Rich, (2009) "Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 29 Iss: 1, pp.54 – 76.
35. Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques*, Third Edition, New York: John Wiley & Sons, Inc.
36. Čekanavičius, V., Murauskas, G. (2000). *Statistika ir jos taikymai*, I knyga. Vilnius: TEV.
37. Martišius, S.A., Kėdaitis, V. (2004). *Statistika 2. Statistikos išvados ir sprendimai*. Vilnius: VU leidykla.

PRIEDAI

Gerbiamas Respondente,

šiuo metu atliekamas tyrimas, kurio tikslas išsiaiškinti kokie Lean metodai taikomi Lietuvoje. Šio tyrimo rezultatai padės išsiaiškinti, kurie Lean metodai pasirenkami dažniausiai bei leis analizuoti jų pasirinkimo motyvus, bei teikti rekomendacijas įmonėms dėl jų naudojimo.

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

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

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

Kiek metų veikia įmonė? *

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

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

Kiek darbuotojų dirba įmonėje? *

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

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

Kiek laiko Lean metodai/įrankiai yra taikomi įmonėje? *

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

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

• Daugiau nei 5 metus

Kokia yra Jūsų įmonės veiklos specifika? *

Pasirinkite **tik vieną** iš pateiktų variantų:

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

Žemiau pateikiami dažniausiai naudojami Lean metodų įrankiai. Įvertinkite, kaip dažnai taikėte/taikote kiekvieną iš šių Lean įrankių savo organizacijoje, kai „1“ reiškia „niekada“, „2“ - „retai“, „3“ - „kartais“, „4“ - „dažnai“, o „5“ - „beveik visada“.

Parinkite po vieną atsakymą **kiekvienam** teiginiui:

	Niekada	Retai	Kartais	Dažnai	Beveik visada	Negaliu atsakyti
gamyba (paslaugos)						
pačiu laiku (Just In Time)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
takto laikas (takt time)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vieno vieneto gamyba (one piece flow)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ištraukimo sistema (pull system)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vienoda/tolygi gamyba (leveled production)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kanban, standartizuota vidinė logistika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pačiu laiku pirkimas (Just In Time purchasing)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kokybės kontrolės integravimas į darbo procesus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pradinė kontrolė prieš pradėdant (initial control before the	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Niekada	Retai	Kartais	Dažnai	Beveik visada	Negaliu atsakyti
production)						
minčių lietus (brainstorming)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kaizen workshopai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kaizen komandos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
visuotinė tobulinimo sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demingo ratas (PDCA – planuoti, įgyvendinti, patikrinti, įtvirtinti) (Deming cycle)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
LEAN 6 Sigma projektai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SMED (single minute exchange of die)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
OEE (overall equipment effectiveness)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
savarankiška priežiūra (autonomous maintenance)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
planinė priežiūra (planned maintenance)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poka Yoka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Niekada	Retai	Kartais	Dažnai	Beveik visada	Negaliu atsakyti
Jidoka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
apdirbimo celė (processing cell)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
U linija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
integruota linija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
procesų vadovai- valdytojai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tiekėjų ir klientų įtraukimas į veiklos tobulinimą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Žuvies kaulo metodas (Fish bone diagram)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 kodėl (5 Why)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spagheti diagrama (Spaghetti diagram)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pareto diagrama (Pareto chart)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kompetencijų matrica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Run chart (apibrėžia, ar pokyčiai atneša patobulinimus)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
duomenų tikrinimo lapai (data check sheet)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gantt chart (ilustruoja projekto pradžios ir pabaigos datas) (project scope)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Niekada	Retai	Kartais	Dažnai	Beveik visada	Negaliu atsakyti
vertės srauto schema (value stream mapping)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
proceso schema (process map)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
srauto diagrama (flow diagram)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lean rodiklių lentos vizualinė kontrolės sistema/Andonas (visual control system/Andon)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5S	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gemba darbo standartizavimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
rodiklių kaskadavimas ir problemų eskalavimo grandinė	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
darbuotojų ugdymas/mokymas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lean ir ISO procedūrų integracija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

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

Parinkite po vieną atsakymą **kiekvienam** teiginiui:

1 2 3 4 5

Kiek esate patenkinti Lean sistemų įdiegimu Jūsų organizacijoje?