

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS

Rima Kucavičienė

GAMYBOS SISTEMOS TAUPUMO VERTINIMAS

MAGISTRO DARBAS

Darbo vadovas: doc. dr. Mantas Vilkas

Kaunas 2015

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS

GAMYBOS SISTEMOS TAUPUMO VERTINIMAS

Įmonių valdymas

MAGISTRO DARBAS

Studentė

Rima Kucavičienė VMGAVL-4 gr.

2015m. gruodžio mėn. 18 d.

Vadovas

Doc. dr. Mantas Vilkas

2015 m. gruodžio mėn. 18 d.

Recenzentė.....

(parašas)

Prof. dr. Ramunė Čiarnienė

2015 m. gruodžio mėn..... d.

Kaunas 2015



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS

Rima Kucavičienė

Įmonių valdymas, 621N22001

Baigiamojo magistro darbo „Gamybos sistemos taupumo vertinimas“
AKADEMINIO SAŽINGUMO DEKLARACIJA

2015 m. gruodžio 18 d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Rimos Kucavičienės** baigiamasis magistro darbas tema „Gamybos sistemos taupumo vertinimas“ 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)

Kucavičienė, R. (2015). Assessment of Leanness of Production System. Master's Final Thesis in Study Programme Enterprises Management - 621N22001. Supervisor assoc. prof. dr. M. Vilkas. Kaunas: School of Economics and Business, Kaunas University of Technology, 2015.

SUMMARY

The relevance of the topic. Enterprise economy is among the major factors contributing to a competitive advantage in the rapidly changing business environment. Lean manufacturing analysis and disclosure of improvement directions is an actual problem for many Lithuanian industrial groups. The evaluating the economy of production systems are used three ways commonly. They are value chain model (*Value Stream Mapping*), manufacturing economy assessment tool (*Six Sigma*) and Lean manufacturing system (*Lean*). The most popular of them is Lean manufacturing method. Scientific literature notes that enterprises, which install lean production methods, significantly more efficient use resources, and labor productivity is nearly 40 percent higher. Therefore, this master's final thesis examines in more detail relevant developments - lean manufacturing system. The formulated the problem in the work - integrated economy assessment of enterprise production system

The object of research - Assessment of leanness of production system.

Goal of this research: To assess leanness of this production system within the perspective of Lean systems.

Objectives of this work:

1. Substantiate the leanness of production system assessment components taking into consideration different viewpoints in lean systems methodology.
2. Adapt the method of assessment of leanness of production system, which allows evaluating the accomplishments of production within the perspective of lean systems.
3. Carry out the assessment of leanness of production system and determine the accomplishments in terms of sector.

Research methods: analysis of scientific literature, the company collected primary data analysis, applied mathematics, and Microsoft Excel program for processing empirical results.

The main results of the work. The problem analysis presents the first part of the master's thesis. In the second - analyzed Assessment of leanness of production system theoretical solutions. In the third - an empirical study in plastic recycling subdivision of *AB Snaigė* according to the chosen method. The analyzed the production efficiency indicators compared with related companies Molėtų plastic processing company *UAB Hoda* data. At the end proposed 11 prudence-increasing measures in *AB Snaigė* plastic processing division.

Master's final thesis volume - 67 pages of 26 annexes. It contains 9 tables and 9 figures, used 33 scientific literature source.

Keywords: Lean manufacturing, Leanness assessment tool, Performance measures.

TURINYS

ĮVADAS	10
1. LEAN – ĮMONĖS TAUPIOS GAMYBOS SISTEMOS ANALIZĖ	12
1.1. <i>Lean</i> samprata ir trumpa istorinė raida	12
1.2. <i>Lean</i> taupumo koncepcija ir principai	13
1.3. <i>Lean</i> –gamybos metodų, vadybos būdų, ir tobulinimo įrankių junginys	17
2. ĮMONĖS TAUPUMO VERTINIMO TEORINIAI SPRENDIMAI	21
2.1. <i>Lean</i> taupumo vertinimo esminiai veiksniai	21
2.2. Vertės srauto žemėlapių modelis	23
2.3. Gamybos taupumo vertinimo įrankių sistema <i>Six Sigma</i>	26
2.4. LAT – kompleksinis <i>Lean</i> taupumo vertinimo įrankis	27
2.2.1. <i>Lean</i> taupumo vertinimas pagal kokybinius rodiklius	28
2.2.2. <i>Lean</i> taupumo vertinimas pagal kiekybinius rodiklius	31
3. GAMYBOS TAUPUMO VERTINIMO AB „SNAIGĖ“ PLASTMASIŲ PERDIRBIMO PADALINYJE METODOLOGIJA	36
3.1. Tyrimo problema ir tyrimo metodai	36
3.2. Tyrimo instrumentas	37
3.2.1. Kokybinio tyrimo instrumento pagrindimas	37
3.2.1. Kiekybinio tyrimo instrumento pagrindimas	37
3.3. Tyrimo eiga	42
4. GAMYBOS TAUPUMO VERTINIMO AB „SNAIGĖ“ PLASTMASIŲ PERDIRBIMO PADALINYJE REZULTATAI IR DISKUSIJA	44
4.1. Gamybos taupumo kokybinio vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatai, analizė ir diskusija	44
4.1.1. Gamybos taupumo kokybinio tyrimo pagal kokybės elementą rezultatai ir analizė	44
4.1.2. Gamybos taupumo kokybinio tyrimo pagal kliento elementą rezultatai ir analizė	44
4.1.3. Gamybos taupumo kokybinio tyrimo pagal gamybos proceso elementą rezultatai ir analizė	45
4.1.4. Gamybos taupumo kokybinio tyrimo pagal <i>personalo (žmonių) resursų</i> elementą rezultatai ir analizė	45
4.1.5. Gamybos taupumo kokybinio tyrimo pagal <i>logistikos (tiekimo)</i> elementą rezultatai ir analizė	46
4.1.6. Gamybos taupumo kokybinio vertinimo rezultatai ir jų palyginimas su giminingo profilio įmonės – UAB “Hoda” - duomenimis	47
4.2. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatai ir jų palyginimas su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis, analizė bei diskusija	48
4.3. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio tobulinimo kryptys, įvertinant tyrimo pagal <i>Lean</i> metodiką rezultatus	61
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	63
LITERATŪRA	65
PRIEDAI	68
1 PRIEDAS	68
AB „SNAIGĖ“ PLASTMASIŲ PERDIRBIMO PADALINIO GAMYBOS TAUPUMO VERTINIMO KOKYBINIO TYRIMO KLAUSIMYNAS IR INTERVIU REZULTATAI	68
2 PRIEDAS	71
AB „SNAIGĖ“ PLASTIKŲ PERDIRBIMO PADALINIO (PPP) GAMYBOS TAUPUMO VERTINIMO KIEKYBINIO TYRIMO REZULTATAI (PAGAL 2014 M. DUOMENIS)	71
3 PRIEDAS	76
UAB „HODA“ KOKYBINIO TYRIMO REZULTATAI	76
4 PRIEDAS	78

UAB „HODA“ KIEKYBINIO TYRIMO REZULTATAI (PAGAL 2014 M. DUOMENIS)..... 78

Paveikslų sąrašas

1 paveikslas. Gamybos taupumo kokybinio vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatai.

2 paveikslas. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal laiko efektyvumo kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis.

3 paveikslas. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal kokybės kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis.

4 paveikslas. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal gamybos proceso kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis.

5 paveikslas. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal savikainos kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis.

7 paveikslas. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal pristatymo kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis.

8 paveikslas. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal klientų kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis.

9 paveikslas. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal prekių atsargų kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis.

Lentelių sąrašas

- 1 lentelė. *Lean* sistemos pagrindą sudarančios TPS (*Toyota Production System*) principai.
- 2 lentelė. *Lean* sistemoje naudojami gamybos vadybos metodai ir vadybos būdai.
- 3 lentelė. *Lean* taupumo vertinimas, naudojant kokybinius rodiklius.
- 4 lentelė. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio kiekybinio tyrimo instrumento aprašymas.
- 5 lentelė. Gamybos taupumo vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje etapai ir darbų aprašymas.
- 6 lentelė. Gamybos taupumo kokybinio vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje tyrimo rezultatų suvestinė.
- 7 lentelė. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio ir Molėtų plastmasių perdirbimo UAB „Hoda“ kokybinio tyrimo pagal *Lean* metodiką tyrimo rezultatų suvestinė.
- 8 lentelė. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio kiekybinio tyrimo rezultatai ir palyginimo su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis suvestinė.
- 9 lentelė. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio esminės tobulinimo kryptys.

IVADAS

Didėjanti konkurencija pasaulinėse rinkose skatina įmones didinti veiklos efektyvumą. Įmonės taiko VKV, ISO 9000 serijos standartų, šešių sigma, taupių sistemų bei kitų metodų išvalgas veiklos efektyvumui gerinti. Šiuo metu visame pasaulyje ir Lietuvoje aktualiausias veiklos efektyvumo tobulinimo metodas yra *Lean*.

Lean (liet. – taupus) pirmą kartą paminėjo 1988 m. panaudojo J. F. Krafcik'as, aprašydamas Toyota įmonės gamybos sistemą. Dabartinis *Lean* metodo supratimas grįstas J. P. Womack'o, D. T. Jones'o ir D. Roos'o (1990), J. K. Liker'o (2004), H. Ohno (2005) darbais. Šie autoriai išsamiai aprašė tiek *Lean* principus, tiek jį sudarančias praktikas. „*Lean* širdis – ilgalaikė augimo, kuriant vertę klientui ir visuomenei, filosofija, palaikoma kokybės gerinimo ir kaštų mažinimo, eliminuojant švaistymą (jap. *muda*), veiklą“ (Wilson 2010, 59). Nors grįstas J. P. Womack'o, D. T. Jones'o ir D. Roos'o (1990), J. K. Liker'o (2004), H. Ohno (2005) pateikia šiek tiek skirtingas *Lean* metodo versijas, visi autoriai akcentuoja, kad tai kompleksinė principų bei metodų visuma.

Pripažįstant, kad *Lean* yra kompleksinis tobulinimo metodas, kyla klausimas, kaip įvertinti įmonių gamybos sistemų „taupumo“ (angl. *leanness*) lygį? Nors pabrėžiama, kad *Lean* metodo diegimas yra niekad nesibaigiantis procesas, tačiau įmonėms kyla poreikis įsivertinti *Lean* diegimo progresą ir gamybos sistemos taupumo lygį. Kitaip sakant, nors „taupumas – tai procesas, kelionė, o ne galutinė stotelė“ (Liker, 2004, 8), tačiau „...jeigu jūs negalite jo pamatuoti, jūs negalite jo valdyti“ (Shaw et Costanzo, 1970). Vertinimas yra esminis dalykas, norint identifikuoti tiek trūkumus, tiek pasiekimus, tiek – progresą.

Mokslinėje literatūroje sutinkamus taupumo lygio vertinimo įrankius galima sugrupuoti į dvi grupes. Pirmą grupę sudaro metodai leidžiantys įvertinti *Lean* principų ir metodų raišką įmonėje (pavyzdžiui, Shah et Ward, 2007, Pettersen, 2009; Hines et al., 2012). Šie metodai leidžia įvertinti, kiek plačiai įmonėje paplitę *Lean* metodai ir principai iš darbuotojų perspektyvos. Kitą taupumo vertinimo metodų grupę sudaro metodai, apimantys išmatuojamų rodiklių grupes, leidžiančias įvertinti gamybos taupumo lygį įvairiais aspektais (Bhasin, 2011; Behrouzi et Wong, 2011; Gopalakrishanan, 2010).

F. Pakdil'as ir K. M. Leonard'as (2014) pasiūlė derinti *Lean* metodų raiškos ir taupumo lygio rodikliais vertinimą. Taikant šių autorių pasiūlytą metodą įvertinami ir kokybiniai (t.y. žmonių suvokimo) ir kiekybiniai (t.y. tiesiogiai išmatuojami ir objektyvūs rezultatai) gamybos sistemos taupumo aspektai. Nors šis autorių pasiūlytas metodas leidžia išsamiai įvertinti gamybos sistemos taupumo lygį, tačiau jis neatsako, ar gauti įverčiai yra „silpni“, „vidutiniški“ ar „puikūs“ sektoriaus kontekste. Todėl šio darbo **mokslinė problema**: kompleksinis gamybos

sistemos taupumo lygio vertinimas, leidžiantis įvertinti gamybos sistemos pasiekimus sektoriaus kontekste.

Tyrimo tikslas: kompleksiskai įvertinti gamybos sistemos taupumą taupių sistemų perspektyvoje.

Darbo uždaviniai:

1. Pagrįsti gamybos sistemos taupumo vertinimo dedamąsias dalis, įvertinus požiūrių į taupių sistemų metodą skirtumus.

2. Papildyti gamybos taupumo vertinimo metodą, leidžiantį kompleksiskai įvertinti gamybos pasiekimus taupių sistemų perspektyvoje.

3. Atlikti gamybos sistemos taupumo vertinimą ir nustatyti pasiekimus sektoriaus kontekste.

Tyrimo objektas – kompleksinis gamybos sistemos taupumo vertinimas

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė (taikyta, siekiant nustatyti gamybos sistemų taupumo vertinimo dedamąsias bei adaptuoti gamybos taupumo vertinimo metodą); pirminių bei antrinių duomenų rinkimas ir analizė (vertinant AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gamybos sistemos taupumą) ir stebėjimo metodas.

Darbo rezultatai. Pagrindinis šio darbo teorinis įnašas – papildytas F. Pakdil'o ir K. M. Leonard'o (2014) gamybos sistemos taupumo vertinimo metodas, leidžiantis kompleksiskai įvertinti gamybos sistemos taupumo lygį. F. Pakdil'o ir K. M. Leonard'o (2014) metodas leido įvertinti *Lean* principų ir praktikų raišką įmonėje (kokybinė taupumo dimensija) bei faktinius gamybos sistemos pasiekimus (kiekybinė taupumo vertinimo dimensija). Šiame darbe šis metodas išplečiamas palyginamąja taupumo vertinimo dimensija, leidžiančia palyginti gautus vertinimo rezultatus sektoriaus kontekste.

Darbo struktūra. Pirmoje magistro baigiamojo darbo dalyje pateikta gamybos sistemos taupumo vertinimo problemos analizė. Antroje - išanalizuoti gamybos taupumo būdai ir pagrįsti gamybos sistemos taupumo vertinimo teoriniai sprendimai. Adaptavus gamybos taupumo vertinimo metodą, leidžiantį įvertinti gamybos pasiekimus taupių sistemų perspektyvoje, darbo trečioje aprašomi AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje atlikto empirinio tyrimo rezultatai, šanalizuoti gamybos taupumo kokybiniai ir kiekybiniai rodikliai palyginti su giminingos įmonės - Molėtų plastmasių perdirbimo įmonės UAB „Hoda“ duomenimis. Darbe pasiūlyta 11 priemonių AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio taupumui didinti, o pagrindinis darbo rezultatas - parengtas kompleksinis įmonės gamybos sistemos taupumo vertinimo metodas, apimantis kokybinį ir kiekybinį vertinimą bei pasilyginimą sektoriaus kontekste.

1. LEAN – ĮMONĖS TAUPIOS GAMYBOS SISTEMOS ANALIZĖ

Vienas iš įmonės konkurencinio pranašumo veiksnių sparčiai kintančioje verslo aplinkoje yra taupiosios gamybos sistema (toliau tekste *Lean* - angl. *Lean manufacturing*, liet. – taupioji gamyba) kuri pradžią gavo Japonijoje. *Lean* padeda iš esmės sustiprinti įmonės konkurencinius gebėjimus - dirbti greičiau, lanksčiau, kokybiškiau ir pigiau, naudojant mažiau resursų. Susidomėjimas šia *Lean* labai padidėjo antroje praėjusio amžiaus devintojo dešimtmečio pusėje, kai Japonijos kompanijos pradėjo dirbti Vakarų šalyse. 1987 metais JAV Masačusetso technologijų institutas paskelbė tyrimą apie Japonijos gamyklų, kurios veikė Vakarų šalyse ir kuriose dirbo vakarų šalių darbininkai, gamybos privalumus. Tyrėjai pastebėjo, kad tose japonų įmonėse buvo žymiai taupiau naudojami ištekliai, o gamybos produktyvumas buvo beveik 40 procentų aukštesnis už analogiškų gamyklų, kurias valdė Vakarų kompanijos, našumą. Todėl atliekant šį magistro baigiamąjį darbą siekta išsamiau panagrinėti problemą - taupiosios gamybos sistemą pagal *Lean* metodiką.

Šiame skyriuje pradžioje pateikta *Lean* samprata ir trumpa istorinė raida. Antrame skyrelyje, remiantis moksline literatūra, apžvelgta *Lean* taupumo koncepcija ir paanalizuoti esminiai principai, o trečiajame – išsamiau panagrinėti *Lean* sistemoje naudojami gamybos vadybos metodai ir vadybos būdai.

1.1. *Lean* samprata ir trumpa istorinė raida

Kaip nurodoma mokslininkų teiginiuose (Hasle et al., 2012), pirmą kartą anglų kalboje terminą *Lean manufacturing* 1988 m. panaudojo J. F. Krafcikas. Leidinyje (Krafcik et MacDuffie, 1992) rašoma, kad minėtas terminas atsirado po grupės vadybos specialistų pagal tarptautinę automobilių gamintojų programą apsilankymų Japonijos koncerno „Toyota“ įmonėse ir ten analizuotos gamybos vadybos sistemos. J. F. Krafciko ir J.P. MacDuffie'o (1992) teigimu, Japonijoje *Lean* gamyklos žymiai produktyvesnės, ten tenka mažiau darbo sąnaudų automobiliui surinkti, yra geresnė produkcijos kokybė, viename automobilyje vidutiniškai rasta mažiau defektų, palyginti su kitų analogiškų gamyklų naudojamiems masinės gamybos organizavimo būdais. Tai buvo akstinas pradėti domėtis nauja vadybos sistema, kuri yra efektyvus organizacijos konkurencinio pranašumo veiksnys. Remiantis mokslininkais (Hasle et al., 2012), nuo praėjusio amžiaus devintojo dešimtmečio pabaigos *Lean* terminas tapo populiarus ir vis plačiau naudojamas mokslinių tyrimų metodikose. Moksliniame leidinyje (Hoss et Schwengber ten Caten, 2013) pažymima, kad *Lean* analizuojama jau daugiau kaip keturis dešimtmečius tiek akademinuose, tiek ir praktiniuose žurnaluose.

Tad *Lean* vadybos sistemos pradžia siejama su Japonijos automobilių gamintoja „Toyota“. Minėtos įmonės vadovybė po Antrojo pasaulinio karo pasiryžo iš esmės pertvarkyti savo veiklą. Tuometinio šios automobilių gamyklos savininko K. Toyotos iniciatyva pradėta gilintis į pažangią kitų šalių patirtį. Kaip rašoma T. Fujimoto (1999) leidinyje, iš Vokietijos buvo perimta automobilių „Chevrolet“ variklių gamybos technologija, o JAV „Ford“ gamyklose analizuotos tuo metu vienos geriausių pasaulyje masinės gamybos naujovės. Japonai minėtos vakarų šalių patirties nekopijavo, o ją kūrybingai pradėjo taikyti „Toyota“ įmonėse - buvo sukurta lanksti gamyba (ji pavadinta angl. *Toyota Production System* (TPS). J. P. Womacko ir kt. (2007) teigimu, TPS vėliau buvo patobulėjo ir tapo JIT- (angl. *Just in Time* - liet.- tiksliai laiku) sistema, o dar vėliau – *Lean* gamyba.

Pastebėję spartų „Toyota“ ir kitų Japonijos automobilių gamyklų produkcijos konkurencingumo didėjimą, JAV automobilių gamintojai privalėjo skubiai imtis inovacijų. J. Petterseno (2009) teigimu, 1990 metais prasidėjęs pažangiausių „Toyota“ metodų perėmimas, yra puikus pavyzdys, kaip per trumpą laikotarpį galima pritaikyti gamybos vadybos naujoves, kurios minėtoje Japonijos įmonėje vystėsi ilgų tobulinimų procesų metu. Tad *Lean* vadybos sistema nuolat vystėsi ir sparčiai plėtojosi. Kaip nurodoma P. Hines'o ir kt.. (2012) darbe, ilgainiui žinios apie *Lean* keitėsi ir gilėjo bei *Lean* koncepcija nuolat evoliucionavo.

1.2. *Lean* taupumo koncepcija ir principai

L. Wilsono (2010) nuomone, *Lean* – tai nuolatinis veržimasis link tobulybės, kartais sunkiai įsivaizduojamas, nes tai yra pagrindinė paradigmos kaita. Minėto autoriaus teigimu, „*Lean* esmė yra ilgalaikė augimo, kuriant vertę klientui ir visuomenei, filosofija, įskaitant ir ekonomiją su kaštų mažinimo bei pristatymo laikų pagerinimo tikslais, ir kokybės gerinimą, pilnai eliminuojant atliekas (jap. *Muda*)“ (Wilson, 2010, p. 59). Remiantis J. Pettersenu (2009) galima teigti, kad *Lean* gamybos koncepcija identifikuoja išskirtinai produktyvias ir efektyvias gamybos sistemas, kurios, sunaudodamos mažiau resursų, sukuria aukštesnę kokybę su mažesniais kaštais, o žiūrint ir į praktinę, ir į projektinę perspektyvas, pagrindinis tikslas yra – švaistymo eliminavimas.

„Valdymas, paremtas *Lean* gamybos principais, leidžia firmoms pasiekti aukštus efektyvumo lygius ir tapti konkurencingomis galimų žemiausių kainų, pristatymo greičio, minimalių atsargų sandėliuose ir optimalios kokybės dėka. Eliminuojant netaupumą (švaistymus), mažėja kintamieji gamybos kaštai, susiję su darbo imlumu, medžiagomis ir energija, tokiu būdu pakeldami gaminių vieneto pelningumą. *Lean* taip pat naikina netaupumą ar švaistymus, susijusius su patalpų fiksuotaisiais kaštais, kapitalu ir palaikymu, t. y. valdymu,

technologijomis, ir t.t.“ - rašoma moksliniame leidinyje (Swink et al., 2011, p. 239). Šių mokslininkų darbe išsakyta mintis, kad taupumas sukuria milžinišką ir patvarų konkurencinį pranašumą, o *Lean* įdiegimas naudojamas kaip įrankis tam konkurenciniam pranašumui pasiekti. Bet, remiantis F. Behrouziu ir K. Y. Wongu (2011), be aiškaus *Lean* veikimo mechanizmo ir jo matavimo metodikos supratimo kai kur *Lean* praktikos patirdavo nesėkmę. Kitaip sakant, „...nejmanoma suvaldyti *Lean*, nematuoiant jo veikimo“ (Behrouzi et Wong (2011, p. 388).

Kai kurios literatūros studijos (Bayou et Korvin, 2008; Singh et al., 2010) *Lean* praktikoje akcentuoja valdymo sistemų taupumo matavimus ir pabrėžia poreikį unifikuoti šių praktikų poveikio analizės mechanizmą. Pagal S. Bhasiną (2008), „įmonėms reikia suprasti, kaip pagrindiniai veiklos matai gali nukreipti ir sukcentruoti organizaciją link puikiausių rezultatų jų pasirinktoje srityje“ (p. 67). Panašiai teigiama T. A. Saurino ir kt. (2011) darbe – identifikuota *Lean* vertinimo metodikos svarba *Lean* sistemos ankstyvosiose įdiegimo praktikos stadijose. J. P. Womacko ir kt. (2012) darbe rašoma, kad „*Lean* gamyba yra taupi, nes ji sunaudoja visko mažiau, negu masinė gamyba – pusę žmonių pastangų įmonėje, pusę gamybinio ploto, pusę investicinių įrankių, pusę įrengimų naudojimo laiko, kad sukurtų naują produktą per pusę laiko. Taip pat ji reikalauja įmonėje laikyti daug mažiau, negu pusę atsargų, nes taip susidaro daug mažiau broko, o pagaminami geresni ir vis įvairesni gaminiai“ (p.21).

J. Petterseno (2009) teigimu, *Lean* – yra ne tik vadybos metodų ir būdų junginys, bet ir naujas mąstymo būdas, siekiant konkurencinio pranašumo. Remiantis S. Bhasinu (2012) bei A. M. Sancezu ir M. P. Perezu (2001), *Lean* mąstymo būdo pagrindas – penki esminiai principai:

1. Taupumas ir švaistymų eliminavimas.
2. Nuolatinis tobulinimas (jap. *Kaizen*).
3. Daugiafunkcės komandos.
4. Glaudūs santykiai su tiekėjais ir jų skaičiaus mažinimas.
5. JIT (angl. *Just In Time* – liet. tiksliai laiku).

Taupumas ir švaistymų eliminavimas laikomas vienas iš svarbiausių *Lean* sistemos principų. Dar T. Fujimoto'as (1999) nurodė, kad švaistymų eliminavimas yra ne tik *Lean* sistemos principas, bet ir tikslas. Pagal minėtą autorių, vertinant švaistymų pašalinimą, pagal japonų 3 M būdą (jap. *Muda* – liet. vertės nepridedančios veiklos; *Mura* – liet. netolygi gamybos eiga) ir *Muri* – liet. perdidelis darbo krūvis), esminis veiksnys – *Muda* eliminavimas. Kiti autoriai (Bhasin, 2012; Sancez et Perez , 2001) nurodo, kad tradicinėje masinėje gamyboje dažniausiai būna tokios netaupumo (švaistymo) rūšys:

perteklinės atsargos – bet koks gamybos proceso perteklinis aprūpinimas žaliavomis, pusgaminiais ar komplektuojamais gaminiais;

perprodukcija – kai pagaminama daugiau, nei to reikalaujama gamybos procese;
nekokybiškas (su defektais) gaminys – produktas, reikalaujantis papildomo taisymo, patikrinimo, pakeitimo kitu ar pan.;

laukimas – pertraukos gamybos procese, kai laukiama darbo jėgos, medžiagų, įrangos ar būtinos informacijos;

nuostoliai dėl neracionalaus transporto įmonės viduje;

darbuotojų proto, kompetencijos, įgūdžių ar kūrybinių sugebėjimų nepanaudojimas;

papildomas perdirbimas arba darbo perkėlimas į kitą vietą – vartotojo atžvilgiu tai papildoma paslauga, kuri nedidina produkto vertės.

Nuolatinis tobulinimas (*Kaizen*). J. P. Womacko ir kt. (2012) darbe rašoma, kad taikant *Kaizen*, siekiama nulinio defektų gaminiuose skaičiaus. Tam naudojami visuotinės kokybės vadybos sistemos elementai – kokybės būreliai, išsami priežasčių ir pasekmių analizė ir kt.

Daugiafunkcės komandos. J. Petterseno (2009) teigimu, būtent komandinis darbas ne tik projektuojant naujoves, bet ir įprastame kasdieniniame darbe leidžia įvykdyti uždavinius sparčiau ir kokybiškiau nei dirbant individualiai. Kita vertus, individai iš kitų komandos narių gali semtis patyrimo, tobulintis ir taip gerinti savo kompetenciją bei sugebėjimus.

Glaudūs santykiai su tiekėjais ir jų skaičiaus mažinimas leidžia įgyvendinti gamybos lankstumą bei efektyvią JIT (angl. *Just In Time* – liet. tiksliai laiku) praktiką. Be to, *Lean* sistemą diegiančios organizacijos naudoja *Heijunka* (gamybos planavimo būdą, kurio pagalba siekiama sumažinti gamybos svyravimus sąmoningai įterpiančias mažas įvairių produktų partijas), gamybos proceso sinchronizavimą pagal gamybos ciklo laiko vertinimą, *Pull* (tai toks gamybos valdymo būdas, kai gamyba pradama tik atsiradus poreikiui ar kliento užklausiai – dėl to galima naudoti riboto dydžio atsargas ir jas sumažinti iki minimumo) ir kitus metodus (išsamiau apie *Lean* sistemoje naudojamus gamybos vadybos metodus 2 lentelėje).

JIT - logistikos sistema, leidžianti optimizuoti medžiagų ir informacijos pristatymą, pateikiant tik tai kas yra reikalinga, reikiamaisiais kiekiais ir tada, kai reikia.

J. K. Likeris (2004) ir T. Ohno'as (2005), analizuodami japonų „Toyota“ TPS (angl. Toyota Production System), kuri sudaro *Lean* sistemos pagrindą, identifiko dvi svarbiausias atramas ir 14 principų. Tos dvi TPS atramos – tai nuolatinis tobulinimas (jap. *Kaizen*) ir pagarba žmonėms. 14 principų suskirstyti į keturias grupes: (1) filosofija – ilgalaikiškumas, (2) procesas – srauto skatinimas, (3) žmonės ir partneriai – pagarba ir vystymasis, ir (4) problemų sprendimas – nenutrūkstantis tobulinimas (žr. 1 lentelėje).

1 lentelė. *Lean* sistemos pagrindą sudarančios TPS (*Toyota Production System*) principai (pagal Liker, 2004 ir Ohno, 2005)

Grupė	Principas
Filosofija – ilgalaikiškumas	Paremkite savo vadovybės sprendimus ilgalaikę filosofija, netgi jei tai kainuotų trumpalaikius finansinius tikslus.
Procesas – srauto skatinimas	<p>Sukurkite nuolat veikiančią daugiafunkcę komandą, kuri iškeltų problemas.</p> <p>Naudokite įtemptą gamybos grafiką, kad išvengtumėte perprodukcijos.</p> <p>Išlyginkite darbo krūvius.</p> <p>Įdiekite suvokimą, kad reikia dirbti be broko, t. y. taip, kad iš pirmo karto padarytumėte geros kokybės produktą.</p> <p>Standartizuotos užduotys – tai nuolatinio tobulinimo ir galios darbuotojams suteikimui pagrindas.</p> <p>Naudokite vizualinę kontrolę, tada jokios problemos nepasislėps.</p> <p>Naudokite tik patikimas, kruopščiai išbandytas technologijas, kurios tarnauja jūsų darbuotojams ir procesams.</p>
Žmonės – pagarba ir vystymasis	<p>Auginkite lyderius, kurie labai gerai suprastų darbą, gyventų šia filosofija, ir perduotų ją kitiems.</p> <p>Ugdykite išskirtinius žmones ir komandas, kurie supras ir laikysis jūsų įmonės filosofijos.</p> <p>Gerbkite jūsų platų partnerių ir tiekėjų tinklą, sudomindami juos ir padėdami jiems tobulėti.</p>
Problemu sprendimas – nenutrūkstantis tobulinimas: organizuokite jų pastovaus tobulėjimo veiklas	<p>Siekdami tobulėti, semkitės patirties iš geros praktikos įmonių.</p> <p>Sprendimus darykite lėtai, pasitariant, gerai apsvarstant visas galimybes, o sprendimus įgyvendinkite sparčiai.</p> <p>Tapkite besimokančia nuolatinio tobulėjimo organizacija.</p>

1.3. *Lean* –gamybos metodų, vadybos būdų, ir tobulinimo įrankių junginys

Remiantis moksline informacija (Fujimoto, 1999; Pettersen, 2009; Hines et al., 2012) galima teigti, kad *Lean* yra įvairių gamybos metodų, vadybos būdų ir tobulinimo įrankių junginys. Panagrinėsime dalį svarbiausių *Lean* sistemos sudėtinių dalių. Kai kurių mokslininkų teiginiai apie *Lean* sistemos gamybos vadybos metodus pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. *Lean* sistemoje naudojami gamybos vadybos metodai ir vadybos būdai (susisteminta autorės, remiantis Fujimoto, 1999; Takeda, 2005; Pettersen, 2009; Hines et al., 2012; Pakdil et Leonard, 2014; Steponavičius ir Šimkūnas, 2015)

Metodo pavadinimas	Metodo paaiškinimas
<i>ALS</i>	Angl. <i>Automatic Line Stop</i> (liet. – gamybos linijos automatinis sustabdymas). Šis metodas naudojamas srovinėse linijose, kur pagrindinės operacijos atliekamos rankiniu būdu, bet medžiagų ar pusgaminių transportavimas yra automatinis (yra judantys konvejeriai). Išilgai linijos instaliuojamas stop laidas tam, kad darbuotojas, esant būtinumui, galėtų sustabdyti konvejerį.
<i>Andon</i>	Jap. <i>Andon</i> (liet. – lempa). Tai šviesos signalo vizualinio valdymo priemonė, kuriai priskirta tam tikra prasmė. Pavyzdžiui, tam tikros spalvos lempos įrengiamos ant mašinų, kad parodytų jų darbo būseną (viskas tvarkoje, prastova, instrumento ar kokybės problema, medžiagų trūkumas ir pan.). <i>Andon</i> sistema suderinama su <i>Jidoka</i> defektų nustatymo metodu, siekiant pagreitinti personalo veiksmus, kai gamybos linijoje pastebėti trūkumai.
<i>Chaku-Chaku</i>	Jap. <i>Chaku-Chaku</i> (liet. – krauk, krauk), t. y. yra vienos detalės srauto metodas - yra efektyvus gamybos būdas, kai visos mašinos, kurių reikia detalei pagaminti, yra pastatomos tinkama seka labai arti viena kitos. Operatorius tiesiog padeda detalę ir pereina prie kito veiksmo. Kiekviena mašina atlieka kitą gamybos etapą, pvz., suka, gręžia, valo, išbando ar šlifuoja.
<i>Heijunka</i>	Tai gamybos planavimo būdas, kurio pagalba siekiama sumažinti gamybos svyravimus sąmoningai įterpiančias mažas įvairių produktų partijas. Ji pradžia gavo Japonijos automobilių įmonėje Toyota, siekiant suderinti gaminių skaičių ir jų rinkinį produktui pagaminti. Taip pasiekiamas

	racionalusis gamybos linijos subalansavimas.
<i>Ikko-Nagachi</i>	Tai pradžia gavęs Japonijos automobilių įmonėje „Toyota“ vienetinis produkto dalių pergabenimas tarp įrengimų. <i>Ikko-Nagashi</i> sistema naudinga ten, kur gamyba nėra automatizuota - ją naudojant pasiekiamas nuolatinio nenutrūkstamo srauto procesas.
<i>Jidoka</i>	Tai klaidų ir gedimų nustatymo sistema. Ji pradžia gavo Japonijos automobilių įmonėje „Toyota“. Vadovaujantis ja, visada užtikrinama aukščiausia gaminio kokybė. Gamyba sustabdoma tuojau pat, kai tik mašina arba operatorius aptinka trūkumą. Aptikti trūkumai yra nedelsiant ištaisomi ir laikomi galimybe pasimokyti, kaip geriau jų išvengti.
Tiksliai laiku (JIT)	Angl. <i>Just In Time</i> (liet. tiksliai laiku). Tai gamybos planavimo sistema, kuri skirta masinei gamybai, taikant mažiausių išteklių būdą. Juo optimizuojami medžiagų pristatymo ir logistikos elementai, į darbo vietas tiekiant tik tai, kas būtina tuo metu bei reikiamais kiekiais.
<i>Kanban</i>	Jap. <i>Kanban</i> (liet. - signalas). Tai svarbus <i>Lean</i> ir <i>JIT</i> sistemos instrumentas. Ant kanban kortelių spausdinama detalės pavadinimas, kodas, kiekis, paėmimo ir pristatymo adresas bei kita reikiama informacija. <i>Kanban</i> kortelės naudojamos detalių gamybai ir pristatymui valdyti <i>Pull</i> (ištraukimo) sistemoje.
<i>Muda</i>	Jap. <i>Muda</i> (liet. – švaistymas). Likviduoti bet kokius švaistymus – vienas pagrindinių <i>Lean</i> principų.
<i>Pull</i>	Angl. <i>Pull</i> (liet. - ištraukimo) sistema – tai toks gamybos valdymo būdas, kai gamyba pradeda tik atsiradus poreikiui ar kliento užklausiai. Toje sistemoje vėlesnis procesas ištraukia detales iš ankstesnio proceso. Šiuo atveju ankstesnis procesas papildo tik tai, ką suvartoja vėlesnis procesas. Dėl to galima naudoti riboto dydžio atsargas ir jas sumažinti iki minimumo.
5 S	Tai darbo vietų sutvarkymo koncepcija, besiremianti penkių japonų žodžių esme: <i>seiri</i> (liet. surūšiavimas) - nustatoma, kas yra būtina ir kas nėra būtina laikyti darbo vietoje, t.y visi darbo vietoje esantys daiktai, dokumentacija, priemonės ir informacija surūšiuojami į reikalingus ir nereikalingus; <i>seiton</i> (liet. - susitvarkymas) - visiems reikalingiems daiktams paskiriama patogausios jų paėmimo vietos; <i>seiso</i> (liet. švara) - darbo vieta kokybiškai išvaloma ir sutvarkoma; <i>seiketsu</i> (liet.

	standartizavimas) - sužymimos darbo priemonių, dokumentų laikymo vietos; nustatomi švaros standartai; sukuriamas vizualus standartas, t.y. susitarimas, kokios tvarkos turime laikytis ir kt.) ir <i>shitsuke</i> (liet. savikontrolė) - sukuriamas mechanizmas, palaikantis 5S sistemą.
<i>Six Sigma</i>	Tai techninių ir statistikos įrankių sistema, kuri taikoma taupioje gamyboje, kai būtina įvertinti nukrypimų gamybos procesuose priežastims nustatyti.
<i>SPC</i>	Angl. <i>Statistical Process Control</i> (liet. - procesų statistinė kontrolė).
<i>Takotei - Mochi</i>	Tai pradžia gavęs Japonijos automobilių įmonėje „Toyota“ daugiaprogramės darbų užduotys proceso sraute (dar vadinamas daugiaprocesiniu aptarnavimu). <i>Takotei - Mochi</i> metodas taikomas, kai detalių mašininio apdirbimo metu darbuotojas atlieka papildomą darbą (pavyzdžiui, įdėdamas, perkeldamas ruošinį ar išimdamas pusfabrikatį, o taip pat įjungdamas skirtingas stakles ar įrengimus).
<i>TPM</i>	Angl. <i>Total Productive Maintenance</i> (liet. - visuotina gamybos priežiūra). Tai <i>Lean</i> metodas, orientuotas į įrengimų prevencinę priežiūrą, siekiant užtikrinti stabilų gamybos procesą. Sukuriama įrengimų priežiūros sistema, padalinant atsakomybes tarp technikos/remonto ir gamybos skyrių. Paruošiamos patikros instrukcijos nurodančios, kas, kada ir ką turi atlikti, kad įrengimas tarnautų tinkamai.
<i>Poka -Yoke</i>	Tai pradžia gavęs Japonijos automobilių įmonėje „Toyota“ japoniškas terminas kokybei užtikrinti. <i>Poka -Yoke</i> yra paprasta defektų prevencijos priemonė, neleidžianti padaryti klaidos arba padedanti ją lengvai aptikti.
Vertės srauto žemėlapis (<i>VSM</i>)	Angl. <i>Value Stream Mapping</i> (liet. - vertės srauto žemėlapis). Tai vertės grandinės elementų vaizdavimas paveikslais ir diagramomis. Taip vaizdžiai nustatomi pridėtinę vertę kuriantys ir jos nekuriantys veiksniai. Taupioje gamyboje taip galima vertinti, kurie procesai nebūtini ir tikslinga juos pašalinti arba sujungti su kitais, taip sumažinant išlaidas.

Apibendrinant *Lean* taupios gamybos sistemos problemos analizę galima teigti, kad *Lean* identifikuoja išskirtinai produktyvias ir efektyvias gamybos sistemas, kurios, sunaudodamos mažiau resursų, sukuria aukštesnę kokybę su mažesniais kaštais, o žiūrint ir į praktinę, ir į projektinę perspektyvas, pagrindinis tikslas yra – švaistymo eliminavimas. Pažymėtini šie

išskirtiniai *Lean* elementai: taupumas ir švaistymų eliminavimas, nuolatinis tobulinimas (jap. *Kaizen*), daugiafunkcinės komandos., glaudūs santykiai su tiekėjais ir jų skaičiaus mažinimas bei darbas tiksliai laiku (*JIT*). Be to, taikant *Lean* taupios gamybos sistemą iki minimumo pašalinami gamybos nuostoliai, minimalios gamybos atsargos, optimalus darbuotojų skaičius, lanksčiai dirbantis personalas, trumpas įrangos perderinimo naujam darbui laikas, aukštas mechanizmų techninio aptarnavimo ir nulinis gedimų lygis, aktyvios kokybės užtikrinimo priemonės, mažos gaminių siuntos bei nereikalingo kapitalo pašalinimas. Pagal šią gamybos filosofiją visi proceso dalyviai atlieka nuolatinio tobulinimo funkcijas. Valdymas, paremtas *Lean* gamybos principais, leidžia firmoms pasiekti aukštus efektyvumo lygius ir tapti konkurencingomis dėka galimų žemiausių kainų, pristatymo greičio, minimalių atsargų sandėliuose ir optimalios kokybės. Eliminuojujant netaupumą (švaistymus), mažėja kintamieji gamybos kaštai, susiję su darbo imlumu, medžiagomis ir energija, tokiu būdu pakeldami gaminių vieneto pelningumą.

2. ĮMONĖS TAUPUMO VERTINIMO TEORINIAI SPRENDIMAI

Šiame skyriuje, remiantis moksliniais straipsniais, konferencijų medžiaga, monografijomis ir kita moksline literatūra, apžvelgti susiję su sprendžiama problema *Lean* taupumo vertinimo klausimai. Skyriaus pabaigoje, remiantis apžvelgtų teorijų ir tyrimo metodų panaudojimo galimybėmis, pasiūlyti adaptuoti teoriniai sprendimai, kurie pagal *Lean* metodiką bus pritaikyti analizuojant AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio konkrečius gamybos taupumo veiksnius, padėsiančius sustiprinti minėto padalinio konkurencinius gebėjimus - dirti greičiau, lanksčiau, kokybiškiau ir pigiau, naudojant mažiau resursų.

2.1. *Lean* taupumo vertinimo esminiai veiksniai

L. Wilsono (2010) nuomone, tarp *Lean* taupumo vertinimo esminių veiksnių yra kaštų mažinimas (eliminuojant broką ir atliekas), pristatymo laikų spartinimas klientams bei kokybės gerinimas. Kitas autorius – N. Gopalakrishanas (2010) - akcentuoja, kad *Lean* taupios gamybos sistemos vienas svarbiausių veiksnių yra eliminuoti įvairius švaistymus visuose gamybos etapuose. Jo nuostata, nuolatinio tobulinimo ir išlaidų taupymo veiksmai turi tapti visų grandžių gamybos vadovų kasdienos darbo dalimi.

H. Takeda's (2005), remdamasis vieno iš „Toyota“ gamybos sistemos autorių T. Ohno darbais, *Lean* taupios gamybos sistemoje išskyrė švaistymu pavadintas septynias pridėtinės vertės nekuriančias operacijas. Jas panagrinėsime išsamiau.

1. Perprodukcija (angl. *Overproduction*). Ji atsiranda tada, kai pagaminama daugiau nei numatyta parduoti. Tai švaistymas, nes didina atsargų, medžiagų, logistikos, darbo užmokesčio ir aptarnavimo sąnaudas. Išvengti minėto vieno pagrindinių švaistymo elementų, H. Takedos (2005) nuomone, sinchroninėje gamybos sistemoje tikslinga taikyti *JIT* (tiksliai laiku) sistemą ir gaminti tik tiek prekių, kiek yra užsakymų.

2. Laukimas (angl. *Waiting*). Tai antroji pagal svarbumą pridėtinės vertės nekurianti operacija. Ją sudaro darbuotojų prastovos. Taip prailginamas užsakymo įvykdymo laikas, padidėja išlaidos.

3. Bereikalingas judėjimas (angl. *Unnecessary motion*). Kai įrengimai, reikalinga įranga ir kiti mechanizmai išdėstomi nesilaikant sinchroninės gamybos reikalavimų, atsiranda bereikalingos papildomos darbo sąnaudos, sugaištama neproduktyvus laiko, švaistomi išteklių. Tada atsiranda darbai, kurie nesukuria pridėtinės vertės.

4. Transportavimas (angl. *Transporting*). Papildomi neracionalūs medžiagų, žaliavų, pusgaminių ir baigtos produkcijos transportavimo kaštai atsiranda, kai reikia perkilnoti ir

pervežioti iš vienos patalpos į kitą, kai yra dideli atstumai tarp gamybos proceso darbo vietų, pervežimai tarp aukštų ir pan. Taip atsiranda dėl blogo įrengimų išdėstymo. Dėl to atsiranda pridėtinės vertės nekuriančios transporto operacijos, kuriose bereikalingai švaistomas kuras, energija, darbo laikas, užmokestis ir kitos išlaidos.

5. Betikslės pastangos (angl. *Overprocessing*). Tai papildomi darbai, kurių užsakovui visai nebūtini. Tarp šios rūšies pridėtinės vertės nekuriančių operacijų paminėtina gamyboje naudojamoms žaliavoms su pertekliniais požymiais, turimų įrengimų pajėgumai nepilnai išnaudojami, atliekamos perteklinės operacijos, vykdomi pertekliniai tikslumo siekiai ir kt. H. Takedos (2005) nuomone, diegiant *Lean* taupios gamybos sistemos metodiką tikslinga gamyboje taikyti mažesnių partijų praktiką, panaudojant vieno srauto privalumą.

6. Bereikalingos atsargos (angl. *Unnecessary inventory*). Dėl neracionalaus gamybos planavimo ir valdymo į gamybos padalinius pristatoma per daug žaliavų, medžiagų ar ruošinių. Dėl to padidėja jų sandėliavimo plotai, betikslės darbo sąnaudos, atsiranda pridėtinės vertės nekuriančių darbų. Kita vertus, kuo ilgiau minėti išteklių užsibūna laukdami apdorojimo, tuo prastėja jų kokybė.

7. Įvairūs defektai ar gamybos brokas (angl. *Defects*). Tai vienas iš taupios gamybos sistemos elementų, kurie ypač skaudžiai atsiliepija įmonės ekonomikai. Nekokybiškiems gaminiams sunaudojamos geros medžiagos ar žaliavos, darbuotojų darbas, energetiniai išteklių, o pajamų negaunama. Pataisyti defektiniai gaminiai taip pat reikalauja papildomų sąnaudų. O brokas – yra bereikalingas išteklių švaistymas. Todėl taupioje gamybos jo dalis turi būti kuo mažesnė arba siekti, kad broko iš vis nebūtų.

F. Behrouzio ir K. Y. Wongo (2011) darbe taip pat pažymima, kad tarp *Lean* taupumo vertinimo esminių veiksnių turėtų būti gamybos laiko trumpinimas, broko ir perdirbtos produkcijos dalies mažinimas, produktyvumo (darbo našumo) didinimas likviduojant pridėtinės vertės nekuriančias operacijas. Minėtų autorių teigimu taip gaunamas taupumas sukuria įmonės milžinišką ir patvarų konkurencinį pranašumą.

Pagal įvairių mokslininkų pasiūlytus teorinius sprendimus šiame magistro baigiamajame darbe toliau išsamiau paanalizuosime kai kuriuos *Lean* taupumo vertinimo metodus – vertės srauto žemėlapių modelį, *Lean* taupumo vertinimo įrankį *Six Sigma* ir kompleksinį *Lean* taupumo vertinimo įrankį LAT. Apibendrinus teorinius sprendimus bus pasiūlyti teoriniai sprendimai, kurie skirti įvertinti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio taupumo veiksnius.

2.2. Vertės srauto žemėlapių modelis

Kaip nurodoma P. Hineso ir kt. (2004) ir J. Womacko (2007) darbuose, *Vertės srauto žemėlapis* (VSM) (Angl. *Value Stream Mapping*, liet. - vertės srauto žemėlapis) – tai vienas pagrindinių *Lean* taupumo vertinimo metodų. Jis grindžiamas vertės grandinės elementų vaizdavimu paveikslais ir diagramomis. Taip vaizdžiai nustatomi pridėtinę vertę kuriantys ir jos nekuriantys veiksniai. Taupioje gamyboje taip galima vertinti, kurie procesai nebūtini ir tikslinga juos pašalinti arba sujungti su kitais, taip sumažinant išlaidas.

Vertės srauto grandinė – tai sisteminis požiūris į įmonės pagrindines, pagalbines ir šalutines veiklas, leidžiantis vertinti, ar konkrečioje įmonėje taupiai naudojami išteklių. Naudojant VSM kaip *Lean* vertės kūrimo modelį, pagrindinis tikslas skiriamas nuolatiniam tobulėjimui ir maksimaliam pridėtinės vertės padidimui surandant ir likviduojant nereikalingas veiklas (Hines ir kt., 2004). T. Ohno'as (2005) rašo, kad VSM modelis pradžių gavo „Toyotos“ gamybos sistemoje. Ten konfigūruojant vertės srauto žemėlapi vaizdžiai pateikiami tam tikros grupės medžiagų ir komplektuojamų gaminių bei informacijos srautai. Nors VSM modelis buvo sukurtas naudoti automobilių gamyboje, bet vėliau jis buvo išpopuliarintas ir kitose verslo įmonėse, kurios siekė gamybos taupumo. Dabartiniu metu vertės srauto žemėlapis yra vienas iš efektyvių *Lean* taupios gamybos sistemos elementų.

Tiriant gamybos taupumą paveiksle ar diagramoje pavaizduojami žaliavų ir atsargų, finansų, užsakymo vykdymo nuo produkto gamybos pradžios iki pabaigos bei pristatymo klientui ir kiti srautai. VSM, lyginant su kitais gamybos procesų analizės instrumentais, naudingas tuo, kad čia parodoma visa įmonės kuriama pridėtinė vertė vartotojui nuo gaminio užsakymo iki jo gavimo. Kaip teigia J. P. Womackas ir D. T. Jones'as (2003), VSM galima pavadinti pamatine atrama, kuri padeda gamybos, valdymo, logistikos srityse atpažinti švaistymo šaltinius bei sudaro galimybę priimti kryptingus procesų tobulinimo sprendimus. Minėtų autorių nuomone, vertės srauto grandinės analizė įmonėje padeda optimizuoti gamyboje vykstančius procesus, nes tokio tyrimo metu nustatomos pridėtinės vertės nesukuriančios veiklos. Tarp VSM privalumų – galima geriau panaudoti gamybinius pajėgumus, sumažinti žaliavų ir medžiagų atsargas ir sutaupyti nemažai lėšų.

Kaip rašo D. P. Hobbs'as (2004), taikant VSM *Lean* proceso vadyba apima kelis etapus:

1. Procesų vertės nustatymas.
2. Vertės grandinės sudarymas (šiuo etape labai svarbu peržiūrėti produkto sukūrimo, informacijos valdymo ir fizinės transformacijos nuo žaliavų padavimo iki baigto produkto perdavimo klientui operacijas).

3. Vertės grandinės optimizavimas ir švaistymų likvidavimas.
4. Gaminų, kurie patenkina kliento lūkesčius sukūrimas (eliminuoiant produkciją „iš sandėlių“).
5. Nuolatinis proceso tobulinimas (iki minimumo sumažinant arba visai likviduojant veiklas, kurios nesukuria pridėtinės vertės).

Pagal B. Andersoną ir T. Fagerhaugą (2002) bei N. Gopalakrishanana (2010) VSM modeliui taikytini septyni įrankiai:

1. Procesų žemėlapis. Jų pagalba vaizdžiai matomos „silpnos“ vietos – tai padeda priimti sprendimus dėl nesukuriamų pridėtinės vertės veiklų likvidavimo.
2. Tiekimo matrica. Jos pagalba nustatomas veiklas ribojantis procesas bei galimybė tobulinimui.
3. Gamybos įvairovės „piltuvas“, kuris padeda greit suvokti, kaip produktai gaminami.
4. Kokybės filtro žemėlapis. Jo pagalba nustatomas vietos, kur kyla kokybės problemos.
5. Paklausos didinimo žemėlapis. Jo pagalba nustatomi paklausos svyravimai.
6. Sprendimo priėmimo etapų analizė. Jo pagalba galima operatyviai priimti reikalingiausius sprendimus, kurie būtini iškilus vienai ar kitai situacijai.
7. Fizinė struktūra. Tokia struktūra padeda nustatyti racionalią logistikos grandinę.

Sudarant VSM modelį J. P. Womarckas (2006) nurodo tokius etapus:

1. Gaminamo produkto ar produktų grupės nustatymas. Kadangi VSM modelio sudarymas yra sudėtingas procesas, jei įmonėje gaminami keli produktai, vertės žemėlapi J. P. Womarckas (2006) pataria sudaryti ne visai gamybai, o konkrečiam produktui ar tų produktų grupei. Pirmiausia, tikslinga pasirinkti tą produktą, kuris pagal pridėtinę vertę yra svarbiausias įmonei ir atneša daugiausia pelno.

2. Esamos vertės srauto žemėlapio sudarymas. Pirmame etape pasirinkus konkretų produktą ar tų produktų grupę surenkami duomenys ir nubraižomas dabarties vertės kūrimo žemėlapis. Pagal J. P. Womarcką (2006), esamos vertės srauto žemėlapis braižytinas tokiu nuoseklumu:

- 2.1. Nubraižomi vartotojo, tiekėjo ir gamybos kontrolės simboliai bei įrašomi jų pavadinimai.

- 2.2. Į vartotojų duomenų langelį įrašomi kliento užsakymo duomenys.

- 2.3. Apskaičiuojama vartotojo produkcijos dienos reikmė.

- 2.4. Nubraižomas žaliavų ir produkcijos transportavimo simboliai.

- 2.5. Nubraižomi proceso operacijų simboliai.

- 2.6. Žemiau operacijų simbolių nubraižomi duomenų langeliai.

- 2.7. Atitinkamomis rodyklėmis nubraižomi informacijos srautai.
- 2.8. Surenkami duomenys apie visas proceso operacijas (ciklo trukmė, įrengimų derinimo laikas, prastovų dėl gedimo laikas ir kt.).
- 2.9. Nustatomas gamybos proceso operacijų skaičius.
- 2.10. Sukaupiami duomenys apie medžiagų atsargas, žaliavas ir nebaigtą gamybą.
- 2.11. Gaunama informacija apie medžiagų judėjimo tvarką, nubraižomos atitinkamos linijinės rodyklės.
- 2.12. Surenkami duomenys apie darbo laiką.
- 2.13. Žemiau operacijų duomenų langelių braižoma laiko juosta.
3. Siekiamos vertės srauto žemėlapių sudarymas. Pagal J. P. Womacko (2006), siekiamo vertės srauto žemėlapių sudaro keturi svarbiausi elementai: pagrindiniai proceso dalyviai; proceso struktūra; proceso duomenys ir laiko juosta. Siekiamos vertės srauto žemėlapis braižytinas tokiu nuoseklumu:
 - 3.1. Ekspertai atlieka gamybos proceso stipriųjų ir silpnųjų aspektų analizę.
 - 3.2. Nustatomi gamybos proceso tobulinimo tikslai ir uždaviniai.
 - 3.3. Išryškinamos ir žemėlapyje pažymimos gamybos proceso tobulinimo vietos.
 - 3.4. Tobulinimo veiksmų pavaizdavimas siekiamos vertės srauto žemėlapyje. Taip parengtas siekiamos vertės srauto žemėlapis, kuris laikomas pagrindiniu strateginiu gamybos tobulinimo dokumentu.
4. Veiksmų planavimas dėl perėjimo nuo esamo vertės srauto prie siekiamos vertės kūrimo.
5. Veiksmų plano įgyvendinimas.

Apibendrinant įvairių mokslininkų (Womack ir Jones, 2003; Hines ir kt., 2004; Womack, 2006 ir 2007; Ohno, 2005; Hobbs, 2004; Anderson ir Fagerhaug, 2002; Gopalakrishanan, 2010) darbuose pateiktus teiginius apie vertės srauto žemėlapių modelį pastebėta, kad šis *Lean* taupumo vertinimo būdas yra naudingas gamybiniam procesui tobulinti. Vertės srauto grandinė – tai sisteminis požiūris į įmonės pagrindines, pagalbines ir šalutines veiklas, leidžiantis vertinti, ar konkrečioje įmonėje taupiai naudojami ištekliai. Mokslininkai nurodo, kad vertės srauto žemėlapių modelio vadyba apima šiuos pagrindinius etapus: procesų vertės nustatymą; vertės grandinės sudarymą (šiuo etape labai svarbu peržiūrėti produkto sukūrimo, informacijos valdymo ir fizinės transformacijos nuo žaliavų padavimo iki baigto produkto perdavimo klientui operacijas); vertės grandinės optimizavimą ir švaistymų likvidavimą; gaminių, kurie patenkina kliento lūkesčius sukūrimą bei nuolatinis proceso

tobulinimą (iki minimumo sumažinant arba visai likviduojant veiklas, kurios nesukuria pridėtinės vertės).

2.3. Gamybos taupumo vertinimo įrankių sistema *Six Sigma*

Gamybos taupumo vertinimo rinkinys *Six Sigma* (į lietuvių kalbą jis neverčiamas, nes tai yra oficialus prekės ženklas) apima techninių ir statistikos įrankių sistemą, skirtą taupios gamybos procesų nukrypimų priežastims nustatyti (Kubiak et Benbow, 2009). Šių autorių teigimu, *Six Sigma* tyrėjai naudoja kiekybines ir kokybines charakteristikas, pagal kurias nustatomos procesų gerinimo kryptys. Tai verslo mechanizmas, kuriuo galima operatyviai pagerinti gamybinės veiklos efektyvumą, geriau planuojant išteklių racionalų panaudojimą, mažinant švaistymus ir didinant vartotojų pasitenkinimą. Tam naudojamas tikslios analizės metodas DMAIC (angl. *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* – liet. apibrėžk, išmatuok, analizuok, pagerink, ir kontroliuodamas valdyk).

D. H. Stamatis'as (2004) nurodo, kad nustatyta tiesioginė koreliacija tarp produkto defektų skaičiaus, gamybos sąnaudų ir vartotojų lūkesčių patenkinimo laipsnio, nes mažinant defektų taisyčių mažėja savikaina ir didėja užsakovų pasitenkinimas. D. H. Stamatis'as (2004) teigimu, *Six Sigma* metodo tikslas – sumažinti defektų arba neatitikčių, galimų variacijų ir nukrypimų nuo techninių sąlygų skaičių, vykdyti nuolatinio gerinimo užduotis bei padidinti pardavimo pajamas.

Kaip rašoma leidinyje (Harry ir Schroeder, 2006), *Six Sigma Lean* taupumo vertinimo įrankių sistemą sudaro trys pagrindinės dalys:

1. *Six Sigma* procesai PFSS (angl. *Processing for Six Sigma*).
2. *Six Sigma* projektavimas DFSS (angl. *Designing for Six Sigma*).
3. *Six Sigma* vadyba (angl. *Managing for Six Sigma*).

Tačiau, kaip atkreipė dėmesį X. P. Tracy Zou'as ir kt. (2010), *Six Sigma* pagal savo prigimtį yra grynai vakarietiška koncepcija. Tyrėjai daroma prielaidą, kad pagal šį modelį efektyvus procesas turi būti standartizuotas ir unifikotas bei techninių ir statistikos įrankių sistema tinka tik aukšto gamybos lygio įmonėms. Todėl kitų šalių, kur gamybos techninis ir kultūros lygis žemesnis, gali atsirasti trukdžiai įgyvendinti pozityvų vakarietišką *Six Sigma* gamybos modelį. Neigiamą įtaką gali turėti ir šalių gamybinės kultūros bei darbuotojų novatoriškumo lygio skirtumai. Dėl to minėti autoriai X. P. Tracy Zou'as ir kt. (2010) atkreipia dėmesį į šalių, kur gamybos kultūros lygis žemesnis, didelis vadovų autokratiškumas, nesudarantis reikiamų sąlygų savarankiškiems darbuotojų sprendimams. o kolektyvizmas dar

nėra suderinamas su žinių kaupimu. Be to, *Six Sigma* techninių ir statistikos įrankių sistemos diegimo kaina yra didelė, labai brangus *Six Sigma* ekspertų mokymas ir išlaikymas. Todėl ji netinka ribotus finansų išteklius turinčioms bendrovėms. Tad *Six Sigma* paskutiniaisiais metais patiria populiarumo kritimą. Specialistai pastebi, kad vakarų pasaulyje populiarėja integruota gamybos vadybos priemonė, apjungianti *Lean* ir *Six Sigma* filosofiją, principus metodus ir įrankius – *Lean Six Sigma* (Tracy Zou et al., 2010).

Apibendrinant įvairių mokslininkų (Kubiak et Benbow, 2009; Stamatis, 2004; Harry et Schroeder, 2006; Tracy Zou et al., 2010) darbuose pateiktus teiginius apie gamybos taupumo vertinimo rinkinį *Six Sigma* pažymėtina, kad *Six Sigma* apima techninių ir statistikos įrankių sistemą, skirtą taupios gamybos procesų nukrypimų priežastims nustatyti. Mokslininkai nurodo, kad *Six Sigma* - tai verslo mechanizmas, kuriuo galima operatyviai pagerinti gamybinės veiklos efektyvumą, geriau planuojant išteklių racionalų panaudojimą, mažinant netaupumą (švaistymus) ir didinant vartotojų pasitenkinimą. Yra tiesioginė koreliacija tarp produkto defektų skaičiaus, gamybos sąnaudų ir vartotojų lūkesčių patenkinimo laipsnio, nes mažinant defektų taisyčių mažėja savikaina ir didėja užsakovų pasitenkinimas. Tačiau mokslininkai atkreipė dėmesį, kad *Six Sigma* pagal savo prigimtį yra grynai vakarietiška koncepcija, sistema tinka tik aukšto gamybos lygio įmonėms. Todėl kitų šalių, kur gamybos techninis ir kultūros lygis žemesnis, gali atsirasti trikdžiai įgyvendinti pozityvų vakarietišką *Six Sigma* gamybos modelį. Be to, *Six Sigma* techninių ir statistikos įrankių sistemos diegimo kaina yra didelė, labai brangus *Six Sigma* ekspertų mokymas ir išlaikymas. Todėl ji netinka ribotus finansų išteklius turinčioms bendrovėms. Tad *Six Sigma* paskutiniaisiais metais patiria populiarumo kritimą.

2.4. LAT – kompleksinis *Lean* taupumo vertinimo įrankis

Remiantis S. Bhasinu (2011), F. Behrouziu ir K. Y. Wongu (2011) ir N. Gopalakrishanenu (2010) galima teigti, kad yra sukurta nemažai *Lean* taupumo vertinimo įrankių. Bet egzistuojantys *Lean* vertinimo įrankiai ar metodai turi stiprybių ir silpnybių - kiekvienas iš esamų *Lean* vertinimo metodų fokusuojasi ties skirtingomis *Lean* operacijų pusėmis, o ne ties viską apimančiu bendru vaizdu. Dalis minėtų įrankių ar metodų koncentruojasi prie darbuotojų supratimo, naudojant kokybinį požiūrį, esmės, o tyrimuose naudojant tik vieną aspektą, gali atsirasti nukrypimas (Behrouzi et Wong , 2011). Panašiai akcentuojama ir F. Pakdilo ir K. M. Leonardo (2014) darbe. Autoriai pažymėjo, kad nors mokslinėje literatūroje ir yra keletas vertinimo priemonių įvairiems *Lean* gamybos aspektams, bet tam dar nėra sukurto išsamaus mato. Autorių nuomone, tam galėtų būti tinkamas *Lean* taupumo vertinimo įrankis,

nustatantis organizacijos efektyvumą ir galimus tobulinimo aspektus, yra LAT (angl. *the Leanness assessment tool*) metodas. Jis apimantis ir kiekybinį (tai, kas yra tiesiogiai išmatuojama ir objektyvu), ir kokybinį (žmonių suvokimo) požiūrius, siekiant įvertinti *Lean* įdiegimą. Pagal F. Pakdilą ir K. M. Leonardą (2014), LAT galima matuoja taupumą (tam minėti autoriai siūlo naudoti 8 kiekybinius veikimo dydžius: laiko efektyvumą, kokybę, procesą, savikainą (kaštus), personalą (žmonių resursus), logistiką (tiekimą), klientus ir atsargas). Be to, LAT taip pat naudoja ir 5 kokybinius veikimo kriterijus: kokybė, procesas, klientas, žmonių resursai ir tiekimas (su 51 vertinimo punkto klausimynu). Šis kompleksinis *Lean* taupumo vertinimo įrankis (LAT) panagrinėtas išsamiau.

2.2.1. *Lean* taupumo vertinimas pagal kokybinius rodiklius

Lean taupumo vertinimo įrankio LAT antros dalies – kokybinių rodiklių – kriterijų ir jiems atitinkančių rodiklių suvestinė pateikta 3 lentelėje.

3 lentelė. *Lean* taupumo vertinimas, naudojant kokybinius rodiklius

(susisteminta autoriaus, remiantis Pakdil et Leonard, 2014)

Kriterijus	Rodiklis
1. Kokybė	1. Darbuotojai identifikuoja brokuotas detales ir sustabdo gamybos liniją.
	2. Darbuotojai identifikuoja brokuotas detales, bet nesustabdo linijos.
	3. Defektinės detalės siunčiamos atgal darbuotojams, kurie yra atsakingi už defektą, kad jį ištaisytų.
	4. Procesai kontroliuojami, atliekant matavimus procesų eigoje.
	5. Matavimai atliekami po kiekvieno proceso.
	6. Matavimai atliekami tik po to, kai gaminys yra pagamintas.
	7. Įmonėje veikia į procesą sukoncentruotas valdymas.
	8. Įmonėje informacija nuolat rodoma tam skirtose vietose.
	9. Įmonėje reguliariai teikiama žodinė ir raštiška informacija.
	10. Įmonėje reguliariai teikiama raštiška informacija.
	11. Įmonėje yra bendra nuostolių prisiėmimo kultūra.
2. Klientas	1.(12) Mūsų klientai yra tiesiogiai įtraukti į esamų ir būsimų produktų teikimą.
	2.(13) Mes dažnai bendraujame su savo klientais ir gauname iš jų atsiliepimus apie mūsų produktų/paslaugų kokybę.
2. Procesas	1. (14) Įmonėje mes naudojame <i>Kanban</i> sistemą, atsiliepimų dėžutes ar konteinerius, skirtus produkcijos

	kontrolei.
	2. (15) Įmonėje yra sugrupuoti taip, kad nepertraukiamu srautu gamintų produktus.
	3.(16) Mes iškabiname įrengimų techninės priežiūros užrašus Įmonėje, kad aktyviai pasidalintume šia informacija su darbininkais.
	4.(17) Įmonėje mes atliekame produktų parametrų tyrimus prieš išleisdami naujus produktus.
	5.(18) Įmonėje naudojame <i>SPC</i> techniką, kad sumažintume procesų kaitą.
	6.(19) Visoje įmonėje yra taikomas <i>TPM</i> ..
	7.(20) Į įmonės valdymo kompleksą yra integruota <i>5 S</i> sistema.
	8.(21) Visoje įmonėje veikia vertės srauto atvaizdavimo sistema.
	9.(22) Visoje įmonėje yra integruotas pagrindinių problemų sprendimas.
	10. (23) Visoje įmonėje gamybos sistema dirba pagal mobilaus ryšio (<i>korinę</i>) gamybos sistemą.
	11.(24) Visoje įmonėje diegiame eksperimentinį dizainą arba <i>G.Taguchi</i> metodus į mūsų nuolatinio tobulinimosi studijas.
	12.(25) Visoje įmonėje yra sukurtos standartinės veikimo procedūros, jos atspausdintos ir yra laisvai prieinamos kiekvienoje zonoje.
	13.(26) Visoje įmonėje negamybinės operacijos yra standartizuotos.
	14.(27) Visoje įmonėje naudojamos <i>šampų pakeitimo per vieną minutę</i> programos.
	15.(28) Visoje įmonėje naudojamos <i>Chaku-Chaku</i> (vienos detalės srauto) programos arba praktikos.
4. Personalias (žmonių ištekliai)	1.(29) Įmonėje darbuotojai vykdo pasiūlymų programas.
	2.(30) Įmonėje darbuotojai stengiasi tobulinti gaminius/procesus.
	3.(31) Įmonėje darbuotojai praeina <i>kryžminių funkcijų</i> (ryšių) mokymus.
	4.(32) Komandos lyderystė rotuojama tarp komandos narių.
	5.(33) Yra akivaizdus nuolatinio tobulinimo ir kompensacijų ryšys.
	6.(34) Operatoriai ir jų vadovai yra mokomi atlikti vieni kitų funkcijas, kad galėtų lanksčiai pasikeisti skirtingais darbais.
	7.(35) Komandų lyderiai leidžia savo laiką arba mokydami darbuotojus, arba stebėdami procesus, arba tobulindami juos.
	8.(36) Lyderiai yra atsakingi už tai, kad atliekamas darbas sukurtų pridėtinę vertę

5. Pristatymas	1.(37) Įmonėje gamybos lemiamas veiksnys - gatavų prekių realizavimas.
	2. (38) Įmonėje gamybos atskirose darbo vietose lemia esamas poreikis sekančiose darbo vietose.
	3.(39) Renkantis tiekėjus, kokybė yra mūsų kriterijus Nr.1.
	4.(40) Mes stengiamės palaikyti ilgalaikius santykius su savo tiekėjais.
	5.(41) Mes reguliariai sprendžiame problemas kartu su savo tiekėjais.
	6.(42) Mes esame padėję savo tiekėjams pagerinti jų produktų kokybę.
	7.(43) Mes turime nuolatinio tobulinimo programas, kurios apima ir mūsų pagrindinius tiekėjus.
	8.(44) Mes įtraukiame savo pagrindinius tiekėjus į mūsų planavimą ir tikslo nustatymo veiklą.
	9.(45) Tiekėjai suprantami, kaip firmos partneriai.
	10.(46) Tiekėjai yra tiesiogiai įtraukti į naujų gaminių kūrimo procesą.
	11.(47) Mes turime oficialią tiekėjų sertifikavimo programą.
	12.(48) Mūsų pagrindiniai tiekėjai pristato savo produkciją <i>JIT</i> sistemos pagrindu.
	13.(49) Mes teikiame savo tiekėjams atsiliepimus apie jų prekių kokybę ir pristatymą.
	14.(50) Mes ir mūsų prekybos partneriai keičiasi informacija, kuri padeda planuoti verslą.
	15.(51) Mes esame pirmi rinkoje, įsisavinant naujus produktus.

Iš 3 lentelės pastebima, kad *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT pirmasis kokybinio vertinimo kriterijus **kokybė** įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 11 rodiklių. Pagal F. Pakdilą ir K. M. Leonardą (2014), *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT antrasis kokybinio vertinimo kriterijus **klientas** įmonėje analizuotina pagal jam atitinkančius 2 rodiklius. *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT trečiasis kokybinio vertinimo kriterijus **procesas** įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 15 rodiklių. *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT ketvirtasis kokybinio vertinimo kriterijus **personalas (žmonių ištekliai)** įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 8 rodiklius. Iš 2.4 lentelės pastebima, kad *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT penktasis kokybinio vertinimo kriterijus **pristatymas** įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 15 rodiklių. Pagal minėtos LAT metodikos rodiklių skaičių pirmąja du kriterijai : **procesas ir pristatymas** – jiems teko po 15 rodiklių, o antroje vietoje – **kokybė** (teko atitinkantys 11 rodiklių).

2.2.2. Lean taupumo vertinimas pagal kiekybinius rodiklius

Lean taupumo vertinimo įrankio LAT pirmos dalies – kiekybinių rodiklių – kriterijų ir jiems atitinkančių rodiklių suvestinė pateikta 2.3 lentelėje.

2.3. lentelė. Lean taupumo vertinimas, naudojant kiekybinius rodiklius

(susisteminta autoriaus, remiantis Pakdil et Leonard, 2014)

Kriterijus	Rodiklis
1. Laiko efektyvumas	2. Gamybos linijos derinimo laikas, tenkantis produkcijos vienetui (T1)
	3. Gamybos linijos derinimo laiko santykis su bendru gamybos laiku (T2)
	4. Vidutinis laikas, reikalingas naujo produkto įsisavinimui (T3) -
	5. Ciklo laikas (vidutinis laikas nuo vieno gamybos linijos gaminio pradžios iki pabaigos) (T4)
	6. - Takto laikas (T5)
	7. Takto laiko santykis su ciklo laiku (T6)
	8. Visų prastovų laiko sumos santykis su mašininių laikų suma (T7)
	9. Viso laiko, praleisto dėl neplanuotų arba avarinių remontų, santykis su bendru techninių aptarnavimų laiku (T8)
	2. Kokybė
2. Visos defektinės produkcijos piniginės vertės dalis nuo pardavimo pajamų (Q2)	
3. Taisymų skaičiaus dalis produkcijos vienetui (Q3) -	
4. Visų taisymų vertės dalis pardavimo pajamose (Q4)	
5. Atliekų lygis (dalis nuo perdirbtų plastikų žaliavos) (Q5)	
6. Atliekų kiekio piniginės vertės dalis pardavimo pajamose (Q6)	
7. Atliekų viso kiekio (tonos) santykis su visa pagaminta produkcija (tonomis) (Q7).	
8. Gaminių defektų dalis pirmo karto tikrinime (Q8)	
9. Autonominių defektų kontrolės priemonių (angl. <i>poka-yoke</i>) skaičiaus santykis su visais taisymais (Q9)	

	10. Kokybės patikrinimų, atliktų autonominiemis defektų kontrolės priemonėmis (angl. <i>poka-yoke</i>), dalis nuo visų patikrinimų (Q 10)
	11. Kokybės kontrolierių dalis nuo visų darbuotojų skaičiaus (Q11).
3. Gamybos procesas	1. Kokia dalis suplanuoto gamybos laiko buvo išnaudota produktyviai (OEE - angl. <i>Overall Equipment Effectiveness</i> rodiklis)? (P 1)
	2. Derinimų ir remontų zonos ploto santykis su bendru plotu (P 2)
	3. Gamybinių pajėgumų išnaudojimo lygis (P 3)
	4. Ploto produktyvumas (P 4)
4. Savikaina (kaštai)	1. Išlaidų transportavimui dalis pardavimo pajamose (C 1)
	2. Išlaidų atsargoms dalis pardavimo pajamose (C 2)
	3. Apmokėtų, bet dar negautų - garantuotų atsargų išlaidų dalis pardavimo pajamose (C 3)
	4. Išlaidų nekokybiškiems gaminiams sumos dalis bendroje savikainoje (C4)
	5. Bendros savikainos dalis pardavimo pajamose(C5)
	6. Vidutinė produkcijos vieneto kaina (C6)
	7. Prevencijos kaštų sumos dalis savikainoje (C7)
	8. Prevencijos kaštų sumos dalis pardavimo pajamose(C8).
	9. Grynojo pelno dalis pardavimo pajamose (C9)
5. Personalias	1. Personalo kaitos dalis nuo vidutinio metinio dirbančiųjų skaičiaus (H1)
	2. Pravaikštų dalis nuo bendro darbo laiko (H2)
	3. Vadovų skaičiaus dalis nuo visų darbuotojų (H3)
	4. Dirbančiųjų pasiūlymų skaičiaus dalis, tenkanti vienam darbuotojui (H4)
	5. Įgyvendintų pasiūlymų skaičiaus dalis nuo visų pasiūlymų skaičiaus (H5)
	6. Komandose dirbančių darbuotojų skaičiaus santykis su visu darbuotojų skaičiumi (H6)
	7. Darbų klasifikacijų sumos dalis vienam darbuotojui

	(H7)
	8. Valdymo organizacinės struktūros hierarchinių lygių skaičius (H8)
	9. Pagalbinių darbuotojų skaičiaus dalis vienam pagrindiniam darbuotojui (H9)
	10. Darbuotojų, įtrauktų į <i>Lean</i> praktiką, dalis visų darbuotojų skaičiuje (H10)
	11. Problemų sprendimo komandų (grupių) skaičiaus dalis visų darbuotojų skaičiuje (H11)
	12. Darbo našumas (produktyvumas) - pardavimo pajamų dalis, tenkanti vienam darbuotojui (H 12)
6. Pristatymas	1. Transportuojamų medžiagų ir produkcijos pristatymo klientams skaičiaus santykis su pardavimo pajamomis (D1)
	2. Medžiagų bendro transportavimo atstumo santykis su pardavimo pajamomis (D2)
	3. Dienų nuo užsakymo pateikimo iki pristatymo vidurkis (D3)
	4. Užsakymų vykdymo laiko santykis su visų užsakymų skaičiumi (D4)
	5. Per vėlai pristatytų užsakymų metinio skaičiaus santykis su bendru pristatymų skaičiumi (D5)
7. Klientai	1. Klientų pasitenkinimo indeksas (K1)
	2. Rinkos dalis (K2)
	3. Klientų pretenzijų dažnumas (K3)
	4. Pastovių klientų išlaikymo dalis (K4)
	5. Bendro klientų grąžintų gaminių sumos santykis su pardavimo pajamomis (K5)
8. Prekių atsargos	1. Tiekėjų skaičiaus ir gautų prekių pavadinimų skaičiaus santykis (I1)
	2. Atsargų apyvartumas (I2)
	3. Prekių atsargų santykis su pardavimo pajamomis (I3)
	4. Žaliavų ir medžiagų atsargų vertės sandėlyje

	santykis su bendromis atsargomis (I4)
	5. Sandėliavimo išlaidų santykis pardavimo pajamomis (I5)
	6. Žaliavų ir nebaigtos gamybos gaminių vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I6)
	7. Gatavų gaminių sandėlyje vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I7)
	8. Visų prekių sandėlyje vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I8).

Iš 2.3 lentelės pastebima, kad *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT pirmasis kiekybinio vertinimo kriterijus *laiko efektyvumas* įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 8 rodiklius. *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT antrasis kiekybinio vertinimo kriterijus *kokybė* įmonėje analizuotina pagal jam atitinkančius 11 rodiklių. *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT trečiasis kiekybinio vertinimo kriterijus *gamybos procesas* įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 4 rodiklius. *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT ketvirtasis kiekybinio vertinimo kriterijus *savikaina (kaštai)* įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 9 rodiklius. Iš 2.3 lentelės pastebima, kad *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT penktasis kiekybinio vertinimo kriterijus *personalas* įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 12 rodiklių. *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT šeštasis kiekybinio vertinimo kriterijus *pristatymas* įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 5 rodiklius. *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT septintasis kiekybinio vertinimo kriterijus *klientai* įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 5 rodiklius. Iš minėtos lentelės pastebima, kad *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT paskutinis, aštuntasis, kiekybinio vertinimo kriterijus *prekių atsargos* įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 8 rodiklius. Pagal minėtos LAT metodikos rodiklių skaičių pirmauja *personalas* kriterijus – jam teko 12 rodiklių, o antroje vietoje – *kokybė* (jai teko atitinkančių 11 rodiklių). Pagal rodiklių skaičių mažiausiai teko *gamybos proceso* kriterijui – 4 rodikliai, o *Lean* taupumo vertinimo įrankio LAT kiekybinio vertinimo *pristatymo* kriterijus įmonėje analizuotinas pagal jam atitinkančius 5 rodiklius.

Apibendrinant įvairių mokslininkų (Bhasin, 2011; Behrouzi et Wong, 2011; Gopalakrishanan, 2010; Pakdil et Leonard, 2014) darbuose pateiktus teiginius apie LAT (angl. the *Leanness* assessment tool) metodą, akcentuotina, kad šis *Lean* taupumo vertinimo įrankis yra plačiai taikytinas. Jis yra kompleksinis - apima ir kiekybinį (tai, kas yra tiesiogiai išmatuojama ir objektyvu), ir kokybinį (žmonių suvokimo) požiūrius, siekiant įvertinti *Lean* įdiegimą. LAT

galima matuoja taupumą (tam minėti autoriai siūlo naudoti 8 kiekybinius veikimo dydžius: laiko efektyvumą, kokybę, procesą, savikainą (kaštus), personalą (žmonių resursus), logistiką (tiekimą), klientus ir atsargas). Be to, LAT taip pat naudoja ir 5 kokybinius veikimo kriterijus: kokybė, procesas, klientas, žmonių resursai ir tiekimas (su 51 vertinimo punkto klausimynu).

Antrosios magistro baigiamojo darbo dalies apibendrinimas. Paanalizavus įvairių mokslininkų pasiūlytus teorinius sprendimus gamybos taupumui vertinti ir išsamiau paanalizavus tris metodikas - vertės srauto žemėlapiu modelį, gamybos taupumo vertinimo įrankį *Six Sigma* ir kompleksinį *Lean* taupumo vertinimo įrankį LAT, šiame magistro baigiamajame darbe, siekiant įvertinti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio taupumo veiksnius, pasirinktas pastarasis *Lean* taupumo vertinimo įrankis (LAT).

3. GAMYBOS TAUPUMO VERTINIMO AB „SNAIGĖ“ PLASTMASIŲ PERDIRBIMO PADALINYJE METODOLOGIJA

3.1. Tyrimo problema ir tyrimo metodai

Tyrimo problema. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje neatliekami išsamūs gamybos taupumo tyrimai. Todėl šiame darbe buvo identifikuota esminė problema – panaudojant *Lean* vadybos priemonę įvertinti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio taupumą ir pagal tyrimo rezultatus rekomenduoti, kokių veiksmų turėtų imtis AB „Snaigė“ vadovybė ir minėto padalinio kolektyvas, siekiant suformuoti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gamybos efektyvumo didinimo, naudojant taupumo inovacijas, programą.

Tyrimo metodai. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio tyrimo tikslui ir uždaviniams įgyvendinti pasirinkti du tyrimo metodai. Siekiant išanalizuoti gamybos taupumo kiekybinius rodiklius pagal *Lean* tyrimo metodiką (reminatis Pakdil et Leonard , 2014), panaudotas empirinio tyrimo metodas ir daugiafaktorės duomenų analizės (tai tyrimo metodas, kuriuo nagrinėjama daugiau negu du faktoriai tuo pačiu metu) būdas. Darbo autorės analizuoti šie svarbiausi AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gamybos taupumo aspektai: laiko efektyvumas, kokybė, procesas, savikaina (kaštai), personalas (žmonių resursai), logistika, klientas ir įranga).

AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio kokybiniam tyrimui panaudotas struktūrizuoto interviu metodas. Tyrėja (arba interviuotoja - šio darbo autorė) tiesioginio pokalbio metu pateikė klausimus tiriamiesiems. Remiantis *Lean* tyrimo metodika numatyti penki tyrimo aspektai pagal šiuos gamybinės veiklos indikatorius: kokybė, procesas, klientas, personalas (žmogiškieji resursai) ir logistika (pristatymas). Kadangi pagal *Lean* metodiką bei minėtas penkias veiklos sritis yra taikoma 51 klausimo suvestinė (klausimynas pateiktas 1 priede: kokybei vertinti – 11 klausimų, procesams - 15 klausimų, klientams - 2 klausimai, personalui (žmogiškiesiems resursams) - 8 klausimai ir logistikai (pristatymui) - 15 klausimų, iš trijų struktūrizuoto interviu metodo būdų (pusiau struktūruoto, nestruktūruoto ir griežtai struktūruoto interviu) pasirinktas griežtai struktūruoto interviu būdas.

3.2. Tyrimo instrumentas

3.2.1. Kokybinio tyrimo instrumento pagrindimas

Pagal *Lean* tyrimo metodiką (Pakdil et Leonard, 2014), atliekant AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio kokybinį tyrimą numatyta analizuoti tiriamo objekto penkis veiklos indikatorius: kokybė, procesas, klientas, personalas (žmogiškieji resursai) ir logistika (pristatymas). Kokybinė *Lean* dalis apima minėtas penkias veiklos sritis pagal 51 klausimą (klausimynas pateiktas 1 priede, dėl darbo šios dalies ribotumo kokybinio tyrimo instrumento pagrindimas išsamiau neanalizuojamas). Pagal *Lean* tyrimo metodiką (Pakdil et Leonard, 2014) atsakymai į juos matuojami pagal penkių balų Likerto skalę: nuo blogai arba visai nėra (1) iki labai gerai (5).

Tyrėja rėmėsi iš anksto paruoštu interviu planu, kuriame numatytos konkrečios klausimų formuluotės bei nustatyta klausimų pateikimo seka pagal veiklos sritis: kokybė, procesas, klientas, personalas (žmogiškieji resursai) ir logistika (pristatymas). Šiame struktūrizuotame interviu dalyvavo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio minėtų penkių veiklos funkcijų vadovai ar geriausi specialistai – ekspertai.

3.2.1. Kiekybinio tyrimo instrumento pagrindimas

Pagal *Lean* tyrimo metodiką (Pakdil et Leonard, 2014), atliekant AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio kiekybinį tyrimą numatyta analizuoti tiriamo objekto aštuoni kriterijai: *laiko efektyvumas* (tam skirti šie aštuoni gamybos taupumo tyrimo indikatoriai), *kokybė* (tam skirti vienuolika gamybos taupumo tyrimo indikatorių), *gamybos procesas* (jam skirti keturi taupumo tyrimo indikatoriai), *savikaina (kaštai)* (skirti devyni taupumo tyrimo indikatoriai), – *personalas (žmogiškieji resursai)* (jam skirti dvylika taupumo tyrimo indikatorių), *pristatymas* (skirti penki taupumo tyrimo indikatoriai), *klientas* (jam skirti penki taupumo tyrimo indikatoriai) ir aštuntas kiekybinio tyrimo pagal *Lean* tyrimo metodiką kriterijus - *prekių atsargos* -jam skirti aštuoni taupumo tyrimo indikatoriai. Minėti kiekybinio gamybos taupumo instrumento kriterijai, tyrimo indikatoriai, tyrimo tikslai bei nuoroda, kaip surinkti duomenys, pateikta 4 lentelėje.

4 lentelė. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio kiekybinio tyrimo instrumento aprašymas

Kriterija	Tyrimo indikatorius	Tyrimo tikslas	Kaip surinkti
-----------	---------------------	----------------	---------------

i			duomenys?
Laiko efektyvumas	1. Derinimo laikų vidurkis vienetui (T1); 2. Derinimo laiko santykis su bendru gamybos laiku (T2). 3. Vidutinis laikas, reikalingas naujo produkto įsisavinimui (T3); 4. Ciklo laikas (T4); 5. Takto laikas (T5); 6. Takto laiko santykis su ciklo laiku (T6). 7. Prastovų laiko sumos santykis su mašininų laikų suma (T7); 8. Viso laiko, praleisto dėl neplanuotų arba avarinių remontų, santykis su bendru techninių aptarnavimų laiku (T8).	Ištirti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gamybos linijos derinimo laikų vidurkį produkcijos vienetui ir linijos derinimo laiko santykį su bendru gamybos laiku; vidutinį laiką, reikalingą naujo produkto įsisavinimui; padalinio gamybos ciklo ir takto laikus bei takto laiko santykį su ciklo laiku; gamybos linijos prastovų laiko sumos santykį su mašininų laikų suma bei viso laiko, praleisto dėl neplanuotų arba avarinių remontų, santykį su bendru techninių aptarnavimų laiku.	Žr. 2 priede (pirminiai duomenys – 5-8 prieduose, kurie patalpinti pridedame CD)
Kokybė	1. Produkcijos defektų dalis, procentais (Q1); 2. Visos defektingos produkcijos dalis pardavimo pajamose (Q2); 3. Taisymų dalis, procentais (Q3); 4. Visų taisymų dalis pardavimo pajamose (Q4). 5. Atliekų lygis (Q5); 6. Atliekų viso kiekio santykis su visa parduota produkcija (Q6); 7. Atliekų viso kiekio santykis su visa pagaminta produkcija (Q7). 8. Gedimų lygis galutiniame pirmo karto tikrinime (Q8); 9. Autonominių defektų kontrolės priemonių	Ištirti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio produkcijos defektų ir taisymų dalį bei visos defektingos produkcijos ir visų taisymų dalį pardavimo pajamose; gamybos atliekų lygį, jų kiekio santykį su visa parduota ir pagaminta produkcija; gamyboje pasitaikančių gedimų lygį, autonominių defektų kontrolės priemonių skaičiaus santykis su visais brokais, atliekomis, taisymais bei patikrinimų, atliktų minėtomis priemonėmis, dalį; kokybės kontrolierių dalis nuo visų darbuotojų skaičiaus.	Žr. 2 priede (pirminiai duomenys – 9-15 prieduose, kurie patalpinti pridedame CD)

	(angl. <i>poka-yoke</i> priemonės) skaičiaus santykis su visais brokais, atliekomis, taisymais (Q9); 10.Patikrinimų, atliktų autonominėmis defektų kontrolės priemonėmis (angl. <i>poka-yoke</i>), dalis, procentais; 11.Kokybės kontrolierių dalis nuo visų darbuotojų skaičiaus (Q11).		
Gamybos procesas	1.Kokia dalis suplanuoto gamybos laiko buvo išnaudota produktyviai (OEE rodiklis) (P1)? 2.Derinių ir remontų zonos ploto santykis su bendru plotu(P2); 3.Gamybinių pajėgumų išnaudojimo lygis (P3); 4.Gamybinio ploto produktyvumas (P4).	Ištirti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje, kokia dalis suplanuoto laiko išnaudota produktyviai; derinių ir remontų zonos ploto santykį su bendru plotu; gamybinių pajėgumų išnaudojimo lygį; Ištirti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio ploto produktyvumą.	Žr. 2 priede (pirminiai duomenys – 19 priede, kuris patalpintas pridedame CD)
Savikaina (kaštai).	1. Išlaidų transportavimui dalis pardavimo pajamose (C1); 2.Išlaidų atsargoms dalis pardavimo pajamose (C2); 3.Išlaidų atsargoms dalis pardavimo pajamose (C3) 4.Išlaidų nekokybiškiems gaminiams sumos dalis bendroje savikainoje (C4); 5. Bendros savikainos dalis pardavimo pajamose(C5); 6. Vidutinė produkcijos vieneto kaina(C6); 7.Prevencijos kaštų sumos dalis bendroje savikainoje (C7);	Ištirti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio metinių transportavimo išlaidų dalį pardavimo pajamose; išlaidų atsargoms dalį pardavimo pajamose; išlaidų atsargoms dalį pardavimo pajamose; padalinio blogos kokybės išlaidų dalį bendroje savikainoje; bendrų kaštų dalį pardavimo pajamose; vidutinę produkcijos vieneto kainą; prevencijos kaštų sumos dalį bendroje savikainoje; prevencijos kaštų sumos dalį pardavimo pajamose; grynojo pelno dalį	Žr. 2 priede (pirminiai duomenys – 10 priede, kuris patalpintas pridedame CD)

	8. Prevencijos kaštų sumos dalis pardavimo pajamose(C8); 9. Grynojo pelno dalis pardavimo pajamose(C9).	pardavimo pajamose.	
Personalas (žmogiškieji resursai).	1. Personalo kaitos dalis nuo vidutinio metinio dirbančiųjų skaičiaus (H1); 2. Pravaikštų dalis nuo bendro darbo laiko (H2) 3. Vadovų skaičiaus dalis visų darbuotojų skaičiuje (H3); 4. Dirbančiųjų pasiūlymų skaičiaus dalis vienam darbuotojui (H4); 5. Įgyvendintų pasiūlymų skaičiaus dalis nuo visų gautų pasiūlymų (H5); 6. Komandose dirbančių darbuotojų skaičiaus santykis su visu darbuotojų skaičiumi(H6); 7. Darbų klasifikacijų sumos dalis vienam darbuotojui(H7); 8. Valdymo organizacinės struktūros hierarchinių lygių skaičius (H8); 9. Pagalbinių darbuotojų skaičiaus dalis vienam pagrindiniam darbuotojui (H9); 10. Darbuotojų, įtrauktų į <i>Lean</i> praktiką, dalis visų darbuotojų skaičiuje (H10); 11. Problemų sprendimo komandų (grupių) skaičiaus dalis visų darbuotojų skaičiuje (H11); 12. Pardavimo pajamų	Ištirti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio personalo kaitą; pravaikštų dalį nuo bendro darbo laiko; vadovų skaičiaus dalį nuo visų darbuotojų skaičiaus; dirbančiųjų pasiūlymų skaičiaus dalį vienam darbuotojui; įgyvendintų pasiūlymų skaičiaus dalį nuo visų gautų pasiūlymų; komandose dirbančių darbuotojų skaičiaus santykį su visu darbuotojų skaičiumi; darbų klasifikacijų sumos dalį vienam darbuotojui; valdymo organizacinės struktūros hierarchinių lygių skaičių; pagalbinių darbuotojų skaičiaus dalį vienam pagrindiniam darbuotojui; darbuotojų, įtrauktų į <i>Lean</i> praktiką, dalį visų darbuotojų skaičiuje; problemų sprendimo komandų (grupių) dalį visų darbuotojų skaičiuje; padalinio produktyvumą (darbo našumą).	Žr. 2 priede (pirminiai duomenys – 16-18 ir 24-26 prieduose, kurie patalpinti pridedame CD)

	dalis, tenkanti vienam darbuotojui (H12)		
Pristatymas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medžiagų ar komplektuojamų gaminių pristatymo gamybai skaičius ir jų santykis su pardavimo pajamomis (D1); 2. Medžiagų bendro transportavimo atstumo santykis su pardavimo pajamomis (D2); 3. Dienų nuo užsakymo gavimo iki pristatymo vidurkis (D3); 4. Užsakymų vykdymo laiko santykis su visų užsakymų skaičiumi (D4); 5. Per vėlai pristatytų užsakymų per metus skaičiaus santykis su pristatymų per metus suma. 	Ištirti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio medžiagų ar komplektuojamų gaminių pristatymo gamybai dažnumą ir jo santykį su pardavimais bei medžiagų transportavimo bendro atstumo santykį su pardavimo pajamomis; laikotarpio nuo užsakymo gavimo iki pristatymo vidurkį bei užsakymų vykdymo laiko santykį su visų užsakymų skaičiumi; per vėlai pristatytų užsakymų skaičių.	Žr. 2 priede (pirminiai duomenys – 21 priede, kuris patalpintas pridedame CD)
Klientas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klientų pasitenkinimo indeksas (K1); 2. Rinkos dalis (K2); 3. Klientų pretenzijų dažnumas (K3); 4. Klientų išlaikymo procentas (K4); 5. Bendro klientų grąžintų gaminių sumos santykis su pardavimo pajamomis (K5). 	Ištirti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio klientų pasitenkinimo indeksą; padalinio produkcijos rinkos apimtį; klientų pretenzijų dažnumą, jų išlaikymo procentą ir klientų grąžintų gaminių sumos santykis su pardavimo pajamomis.	Žr. 2 priede
Prekių atsargos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiekėjų skaičiaus ir gautų prekių pavadinimų skaičiaus santykis (I1); 2. Atsargų apyvartumas (I2); 3. Prekių atsargų santykis su pardavimo pajamomis (I3); 4. Žaliavų ir medžiagų atsargų sandėlyje santykis su bendromis atsargomis (I4); 5. Sandėliavimo išlaidų santykis pardavimo 	Ištirti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio tiekėjų skaičiaus ir bendro prekių atsargų skaičiaus santykį; atsargų apyvartumą ir jų santykį su pardavimo pajamomis; žaliavų ir medžiagų atsargų sandėlyje santykį su bendromis atsargomis; sandėliavimo išlaidų santykį su pardavimo pajamomis; žaliavų ir	Žr. 2 priede (pirminiai duomenys – 22 priede, kuris patalpintas pridedame CD)

	<p>pajamomis(I5);</p> <p>6. Žaliavų ir nebaigtos gamybos gaminių vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I6);</p> <p>7. Gatavų gaminių sandėlyje vertės santykis su apyvartiniu kapitalu(I7);</p> <p>8. Visų prekių sandėlyje vertės santykis su apyvartiniu kapitalu(I8)</p> <p>.</p>	<p>nebaigtos gamybos atsargų, gatavų gaminių sandėlyje bei visų prekių sandėlyje santykį su apyvartiniu kapitalu.</p>	
--	---	---	--

3.3. Tyrimo eiga

Gamybos taupumo vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje tyrimo eiga pateikta 5 lentelėje.

5 lentelė. Gamybos taupumo vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje etapai ir darbų aprašymas

Data	Tyrimo etapas	Išsamus darbų aprašymas
2015.09.01 – 2015.09.07	Pasiruošimas tyrimui	Temos formulavimas, tiriamosios problemos aptarimas, tyrimo objekto apibūdinimas, tyrimo tikslo ir uždavinių nusakymas. Apgalvoti tyrimo instrumentai, duomenų analizės metodai.
2015.09.08– 2015.09.14	Tyrimo planavimas	Tyrimo metodikos pagrindimas. Vykdoma tiriamųjų atranka. Suformuluoti klausimynai (žr. 1 priedą ir 4 lentelę).
2015.09.15– 2015.10.16	Empirinis procesas, kiekybiniai ir kokybiniai tyrimai.	Renkami tyrimo duomenys.
2015.10.16– 2015.11.30	Tyrimo duomenų analizė	Surinkti visi tyrimo duomenys apdorojami, naudojant matematinę analizę bei aptariami. Siūlomi būdai AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gamybos taupumui didinti.

Darbo autorė, siekdama išanalizuoti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gamybos taupumo kiekybinius rodiklius pagal *Lean* tyrimo metodiką, analizavo šiuos svarbiausius AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gamybos taupumo aspektus: laiko efektyvumas, kokybė, procesas, savikaina (kaštai), personalas (žmonių resursai), logistika,

klientas ir įranga). Kokybiniam AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio tyrimui panaudotas struktūrizuoto interviu metodas. Tyrėja (arba interviuotoja - šio darbo autorė) tiesioginio pokalbio metu pateikė klausimus tiriamiesiems. Remiantis *Lean* tyrimo metodika vertinti penki tyrimo aspektai pagal šiuos gamybinės veiklos indikatorius: kokybė, procesas, klientas, personalas (žmogiškieji resursai) ir logistika (pristatymas). Iš trijų struktūrizuoto interviu metodo būdų pasirinktas griežtai struktūruoto interviu būdas. Tyrėja rėmėsi iš anksto paruoštu interviu planu, kuriame numatytos konkrečios klausimų formuluotės bei nustatyta klausimų pateikimo seka pagal veiklos sritis: kokybė, procesas, klientas, personalas (žmogiškieji resursai) ir logistika (pristatymas).

Tyrimo duomenys apdoroti *Microsoft Excel* programa. Rezultatai suvesti į lenteles, apskaičiuotas procentinis atsakymų pasiskirstymas kiekvienam klausimui.

4. GAMYBOS TAUPUMO VERTINIMO AB „SNAIGĖ“ PLASTMASIŲ PERDIRBIMO PADALINYJE REZULTATAI IR DISKUSIJA

4.1. Gamybos taupumo kokybinio vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatai, analizė ir diskusija

4.1.1. Gamybos taupumo kokybinio tyrimo pagal kokybės elementą rezultatai ir analizė

Atliekant gamybos taupumo vertinimo tyrimą pagal pirmą – *kokybės* – elementą buvo siekta išsiaiškinti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gaminių kokybės esminius aspektus. Tyrimas parodė (žr. 1 priede), kad tarp vienuolikos klausimų ekspertas pagal penkių balų Likerto skalę skyrė 5 balus skyrė tik vienam rodikliui. Taip ekspertas įvertino tiriamajame objekte taikomą efektyvią gamybos organizavimo priemonę - defektinės detalės yra siunčiamos atgal darbuotojams, kurie yra atsakingi už defektą, kad jį ištaisytų. 4 balais (gerai) įvertinti keturi šio tiriamo objekto gaminių kokybės aspektai: čia darbuotojai, kai identifikuojamos brokuotos detalės, sustabdo gamybos liniją. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio produkcijos kokybė vertinama gamybos metu ir už pagaminto gaminio kokybę 100 proc. atsako darbuotojas. Čia procesai kontroliuojami, atliekant matavimus procesų eigoje; veikia į procesą sukonzentruotas valdymas ir reguliariai teikiama raštiška informacija apie kokybę (kokybės įvertinimui yra vaizdinės priemonės, patvirtinti etaloniniai pavyzdžiai).

Tačiau ekspertas pastebėjo tris silpnus ar tobulintinus Plastmasių perdirbimo padalinio kokybės aspektus: gaminių kokybės matavimai neatliekami po proceso kiekvienos technologinės operacijos ir matavimai atliekami tik po to, kai gaminyje yra pagamintas. Be to, AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje yra tik bendra nuostolių prisiėmimo kultūra.

Apibendrinus gamybos taupumo vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje pagal kokybės elementą rezultatus galima teigti, kad tyrimo objekte šis aspektas yra tik vidutiniame lygyje – 11 klausimų eksperto atsakymų įvertinimo vidurkis yra 3 balai ($1 \times 1 + 2 \times 3 + 3 \times 2 + 4 \times 4 + 5 \times 1 / 11 = 4$).

4.1.2. Gamybos taupumo kokybinio tyrimo pagal kliento elementą rezultatai ir analizė

Atliekant gamybos taupumo vertinimą antrajam tyrimo – *kliento* - elementui skirti tik du klausimai. Tyrimas AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje parodė (žr. 1 priede), kad ekspertė aukščiausią balą (labai gerai – 5) skyrė rodikliui „Mes dažnai bendraujame su savo klientais ir gauname iš jų atsiliepimus apie mūsų produktų/paslaugų kokybę“, o antrasis klausimas „Mūsų klientai yra tiesiogiai įtraukti į esamų ir būsimų produktų teikimą“ sulaukė tik

3 balų (vidutiniškai). Tad bendras šio elemento ekspertinio įvertinimo vidurkis yra 4 balai (gerai). Ekspertės pastebėjimu, siekiant pagerinti šį rodiklį, tikslinga su klientais tobulinti komunikaciją ir operatyviau keistis technine informacija.

4.1.3. Gamybos taupumo kokybinio tyrimo pagal gamybos proceso elementą rezultatai ir analizė

Atlikus gamybos taupumo kokybinį vertinimą *gamybos proceso* aspektu rezultatai (žr. 1 priedą) parodė, kad tarp penkiolikos klausimų ekspertas skyrė 5 balus pagal penkių balų Likerto skalę (labai gerai) trims rodikliams. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje naudojama pažangi japonų *Kanban* sistema, atsiliepimų dėžutės ar konteineriai, skirti produkcijos kontrolei. Čia prieš išleidžiant rinkai naujus produktus atliekami produktų parametrų tyrimai, o visame AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje yra taikoma šiuolaikinė visuotina gamybos priežiūra (TPM sistema - *angl. Total Productive Maintenance*). Tai *Lean* metodas, orientuotas į įrengimų prevencinę priežiūrą, siekiant užtikrinti stabilų procesą. (TPM sistema padeda išmatuoti *OEE* – rodiklį, parodantį bendrą įrengimo efektyvumą). Eksperto nuomone, labai blogai vertintinų proceso elementų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje nėra, bet silpnai įvertinta tai, kad šiame bendrovės padalinyje visi įrengimai nėra sugrupuoti taip, kad nepertraukiamu srautu gamintų produktus.

Apibendrinus gamybos taupumo vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje pagal kokybės elementą rezultatus galima teigti, kad tyrimo objekte šis (*gamybos proceso*) aspektas yra lygyje tarp 4 (gerai) ir 3 (vidutiniškai): 15 klausimų eksperto atsakymų įvertinimo vidurkis yra 3,67 balai ($1 \times 0 + 2 \times 1 + 3 \times 6 + 4 \times 5 + 5 \times 3 / 15 = 3,67$). Eksperto teigimu, AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio proceso taupumas pagerėtų, išsprendus šiuos pagrindinius padalinio veiklos tobulinimo uždavinius: būtina išdėstyti įrengimus pagal gamybos srautą; padaryti automatinį žaliavos padavimą į įrengimus, įrengimų derinimo laiko trumpinimas bei įdiegti įrangos pakaitinimą prieš keitimą.

4.1.4. Gamybos taupumo kokybinio tyrimo pagal *personalo (žmonių) resursų* elementą rezultatai ir analizė

Gamybos taupumo kokybinio vertinimo pagal *personalo (žmonių) resursų* elementą rezultatai parodė (žr. 1 priede), kad pagal penkių balų Likerto skalę tarp aštuonių klausimų ekspertė aukščiausio ir dviejų žemiausių įvertinimų niekam neskyrė. Po 4 balus (gerai) teko penkiems rodikliams. Šiame bendrovės padalinyje dauguma personalo yra kūrybingi ir stengiasi tobulinti gaminius ir procesus, jie sugeba vykdyti pasiūlymų programas. Ekspertės požiūriu, ceche teigiama ir tai, kad yra akivaizdus nuolatinio tobulinimo ir kompensacijų ryšys, padalinio

operatoriai ir jų vadovai yra mokomi atlikti vieni kitų funkcijas, kad galėtų lanksčiai pasikeisti skirtingais darbais, čia sudarytos lyderystės siekio skatinimo galimybės ir lyderiai yra atsakingi už tai, kad atliekamas darbas sukurtų pridėtinę vertę. Tačiau tuk vidutiniškai (3 balais) įvertinti kokybinio tyrimo personalo (žmonių) resursų trys elementai. Pagal tyrimų duomenis, siekiant tobulinti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio darbo organizavimą, ypač reiktų atkreipti dėmesį personalo kvalifikacijos tobulinimui, nes turėtų būti geriau rotuojama lyderystė tarp komandos narių, o komandų lyderiai turėtų daugiau laiko skirti padalinio darbuotojų mokymui tobulinant jų sugebėjimus.

Apibendrinus gamybos taupumo vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje pagal *personalo (žmonių) resursų* elementą galima teigti, kad rezultatus gautas įvertinimų vidurkis yra 3,63 balai ($1 \times 0 + 2 \times 0 + 3 \times 3 + 4 \times 5 + 5 \times 0 / 8 = 3,63$).

4.1.5. Gamybos taupumo kokybinio tyrimo pagal *logistikos (tiekimo)* elementą rezultatai ir analizė

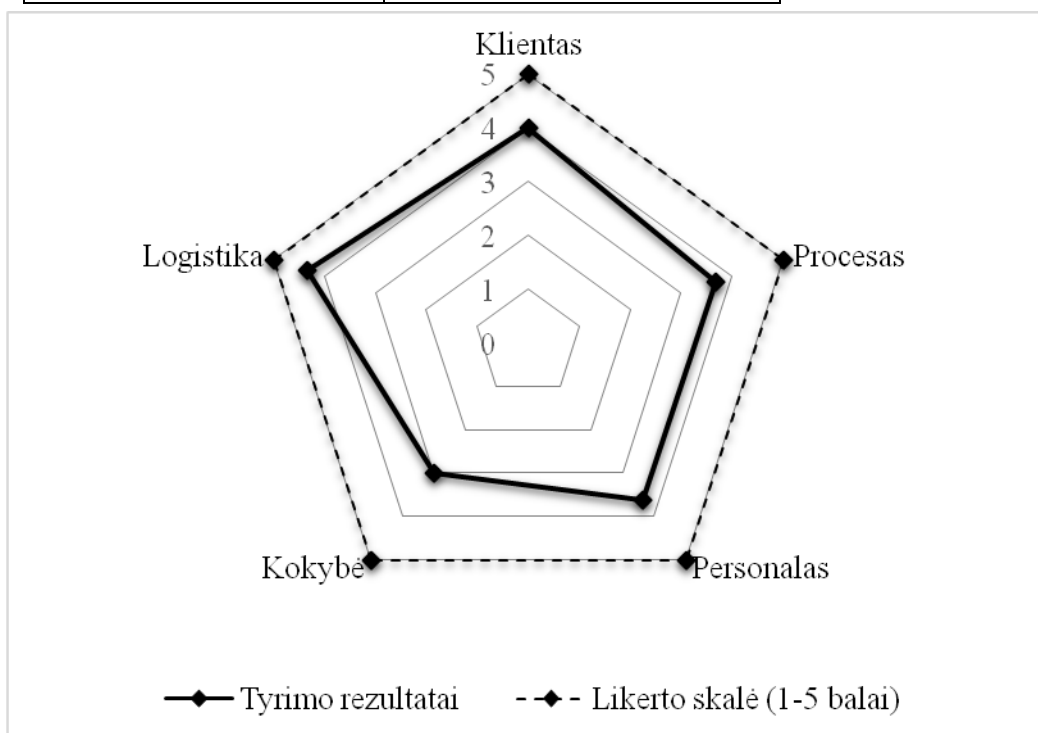
Gamybos taupumo kokybinio vertinimo pagal *logistikos (tiekimo)* elementą rezultatai parodė (žr. 1 priede), kad ekspertė (AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio Pirkimų skyriaus vadovė) pagal penkių balų Likerto skalę tarp penkiolikos klausimų žemiau pirmų trijų balų niekam neskyrė. Po 5 balus (labai gerai) teko penkiems AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio logistikos (tiekimo) rodikliams, o po 4 balus (gerai) - dešimčiai rodiklių. Aukščiausiu balu įvertinta tai, kad šiame bendrovės padalinyje stengiamasi palaikyti ilgalaikius santykius su savo tiekėjais, čia reguliariai kartu su tiekėjais išsprendžiamos visos problemos, tiekėjai tapo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio partneriai, turima oficiali tiekėjų sertifikavimo programa bei savo tiekėjams teikiami atsiliepimai apie jų prekių kokybę ir pristatymą. Tačiau šiame bendrovės padalinyje dar yra rezervų realizuojant AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gaminius, renkantis tiekėjus, pasiekti, kad perkamų prekių kokybė taptų kriterijumi Nr.1, padėti savo tiekėjams pagerinti jų produktų kokybę. Be to, reiktų daugiau dėmesio skirti nuolatinio tobulinimo programoms, kurios apimtų ir pagrindinius tiekėjus, kad jie būtų įtraukiami į AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio planavimą ir tikslo nustatymo veiklą. Tiekėjai turėtų visada tiesiogiai įtraukti į naujų gaminių kūrimo procesą, pasiekti, kad pilnai būtų įgyvendinta *tiksliai laiku* sistema, tiekėjai kaip prekybos partneriai operatyviai keistųsi informacija, kuri padėtų gerinti verslą bei AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinys taptų pirmas rinkoje, įsisavinant tobulesnius produktus.

Apibendrinus gamybos taupumo vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje pagal *logistikos (tiekimo)* elementą rezultatus atsakymų įvertinimų vidurkis yra 4,33 balai

$(1 \times 0 + 2 \times 0 + 3 \times 0 + 4 \times 10 + 5 \times 5) / 15 = 4,33$). Pažymėtina, kad tai aukščiausias šio tyrimo balas tarp penkių kokybinio tyrimo elementų. Gamybos taupumo kokybinio vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje tyrimo rezultatų suvestinė pateikta 6 lentelėje ir 1 paveiksle.

6 lentelė. Gamybos taupumo kokybinio vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje tyrimo rezultatų suvestinė

Tyrimo elemento pavadinimas	Tyrimo rezultatai (balų skaičius)
Klientas	4
Procesas	3,67
Personalas	3,63
Kokybė	3
Logistika	4,33



1 pav. Gamybos taupumo kokybinio vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatai

1 pav. pastebima, kad penkių balų sistemoje aukščiausias įvertis teko *logistikos (tiekimo)* elementui, o mažiausias AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio produkcijos kokybei.

4.1.6. Gamybos taupumo kokybinio vertinimo rezultatai ir jų palyginimas su giminingo profilio įmonės – UAB “Hoda” - duomenimis

Siekiant objektyviau įvertinti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio kokybinio tyrimo rezultatus, jie palyginti su Molėtų plastmasių perdirbimo įmonės UAB „Hoda“ - pagal gamybinės veiklos profilį giminingos gamyklos - analogiško kokybinio tyrimo rezultatais (jų

pirminiai duomenys pateikti 3 priede.) (autorė dėkinga UAB „Hoda“ gamybos vadovui R. Kiškiui, kuris įmonėje yra atsakingas už *Lean* diegimą).

7 lentelėje pateikta AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio ir Molėtų plastmasių perdirbimo įmonės UAB „Hoda“ kokybinio tyrimo rezultatų suvestinė.

7 lentelė. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio ir Molėtų plastmasių perdirbimo UAB „Hoda“ kokybinio tyrimo pagal *Lean* metodiką tyrimo rezultatų suvestinė

Kategorijos	AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio tyrimo rezultatai	Molėtų plastmasių perdirbimo įmonės UAB „Hoda“ kokybinio tyrimo rezultatai (pagal 3 priedo duomenis)	AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio tyrimo rezultatų palyginimas su UAB „Hoda“ kokybinio tyrimo rezultatais (+ geriau, arba - blogiau už analogą bei nukrypimo dalis)
Klientas	4	4	0
Procesas	3,67	4,07	-0,4 (- 10,9 proc.).
Personalas	3,63	3,63	0
Kokybė	3	4,73	1,73 (-57,67 proc.).
Logistika (pristatymas)	4,33	4,4	-0,07 (- 1,62 proc.).

Apibendrinant kokybinio tyrimo pagal *Lean* metodiką rezultatus galima teigti, kad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje, lyginant su UAB „Hoda“, didžiausias gamybos taupumo didinimo rezervas yra kokybės srityje – pagal šį indikatorių nuo Molėtų minimos įmonės atsilikimas sudaro net 57,67 proc. Į tai turėtų būti sufokusuotos AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio inovacijos, kad produkcijos kokybė pagerėtų. Lyginant abi įmones kitas tobulinimo rezervas yra procesas. Nors pagal šį indikatorių AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinys nuo analogo - UAB „Hoda“ - atsilieka beveik dešimtadaliu (10,9 proc.), bet tai rodo, kad ir šioje srityje reiktų vadovauti pažangiu Molėtų įmonės patyrimu ir pagerinti gamybos proceso organizavimą. Tyrimų palyginimas parodo, kad trečias prioritetas tobulinti, į kurį AB „Snaigė“ Plastmasių perdirbimo padalinys, yra logistika (tiekimas).

4.2. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatai ir jų palyginimas su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis, analizė bei diskusija

8 lentelėje pateikta AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio kiekybinio tyrimo rezultatų ir jų palyginimo su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis suvestinė.

8 lentelė. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio kiekybinio tyrimo rezultatai ir palyginimo su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis suvestinė

Kriterijus	Rodiklis	AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio tyrimo rezultatai	UAB „Hoda“ tyrimo rezultatai (pagal 4 priedo duomenis)	Skirtumai tarp AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio ir UAB „Hoda“ tyrimo rezultatų (+ geriau, arba - blogiau už analogą bei nukrypimo dalis)
1.Laiko efektyvumas	1.Gamybos linijos derinimo laikas, tenkantis produkcijos vienetui (T1)	0,773	0,5	+0,273 (daugiau 35,32 proc.)
	2.Gamybos linijos derinimo laiko santykis su bendru gamybos laiku (T2)	0,07	0,061	+ 0,009 (daugiau 12,86 proc.)
	3.Vidutinis laikas, reikalingas naujo produkto įsisavinimui, d. (T3) -	90	60	+30 (daugiau 33,33 proc.)
	4.Ciklo laikas (vidutinis laikas nuo vieno gamybos linijos gaminio pradžios iki pabaigos), min. (T4)	9,21	2,75	+6,46 (daugiau 70,14 proc.)
	5.Takto laikas, min./ vnt. (T5)	6,9	Negauta duomenų	
	6.Takto laiko santykis su ciklo laiku (T6)	0,742	Negauta duomenų	
	7.Visų prastovų laiko sumos santykis su mašininių laikų suma (T7)	0.217	0,17	+0,047 (daugiau 21,66 proc.)
	8.Viso laiko, praleisto dėl neplanuotų arba avarinių remontų, santykis su bendru techninių aptarnavimų laiku (T8)	0,48	0,22	+0,26 (daugiau 54,17 proc.)
2.Kokybė	1.Gaminių defektų dalis nuo bendro gaminių skaičiaus, proc. (Q1)	3,1	1,07	+2,3 (daugiau 74,19 proc.)
	2.Visos defektinės produkcijos piniginės vertės dalis nuo pardavimo pajamų (Q2)	0,33	0,28	+0,05 (daugiau 1,52 proc.)
	3.Taisyimų skaičiaus dalis produkcijos vienetui, proc. (Q3) -	0,138	0,11	+0,028 (daugiau 20,29 proc.)
	4.Visų taisyimų vertės dalis pardavimo pajamose, proc. (Q4)	0,118	0,09	+0,028 (daugiau 23,73 proc.)
	5.Atliekų lygis (dalis nuo perdirbtų plastikų žaliavos), proc. (Q5)	0.48	0,25	+0,23 (daugiau 47,92 proc.)

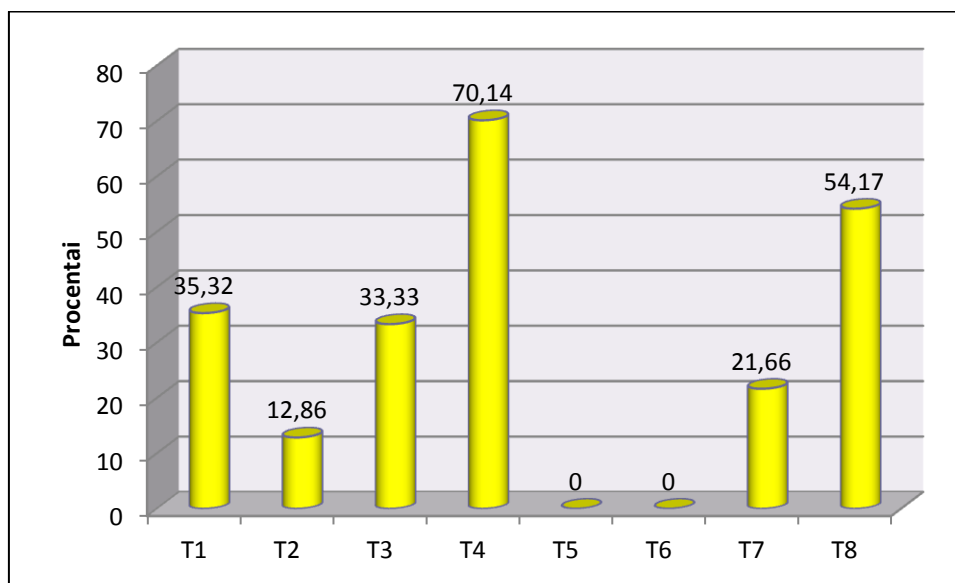
	6. Atliekų kiekio piniginės vertės dalis pardavimo pajamose, proc. (Q6)	0,33	0,26	+0,07 (daugiau 21,21 proc.)
	7. Atliekų viso kiekio santykis su visa pagaminta produkcija, proc. (Q7)	5,07	0,71	+4,36 (daugiau 86,0 proc.)
	8. Gaminių defektų dalis pirmo karto tikrinime, proc. (Q8)	3,9	1,07	+2,83 (daugiau 72,56 proc.)
	9. Autonominių defektų kontrolės priemonių skaičiaus dalis nuo visų taisymų (Q9)	2,71	2,0	-0,71 (mažiau 26,2 proc.)
	10. Kokybės patikrinimų, atliktų autonominėmis defektų kontrolės priemonėmis (angl. <i>poka-yoke</i>), dalis nuo visų patikrinimų, proc. (Q10)	2,6	1,9	-0,7 (mažiau 26,92 proc.)
	11. Kokybės kontrolierių dalis nuo visų darbuotojų skaičiaus (Q11).	9,2	5,3	+3,9 (daugiau 42,39 proc.)
3. Gamybos procesas	1. Kokia planuoto gamybos laiko dalis buvo išnaudota produktyviai, proc.? (P1)	88,25	91	+2,79 (daugiau 3,11 proc.)
	2. Derinimų ir remontų zonos ploto santykis su bendru plotu, proc. (P2)	3,59	6	-2,41 (mažiau 67,13 proc.)
	3. Gamybinių pajėgumų išnaudojimo lygis (P3)	62,3	71	-8,7 (mažiau 13,96 proc.)
	4. Ploto produktyvumas, Lt / kv. m (P4)	3.299	4.274	-975 (mažiau 29,55 proc.)
4. Savikainai (kaštai)	1. Išlaidų transportavimui dalis pardavimo pajamose, proc. (C1)	0,45	0,5	-0,05 (mažiau 11,11 proc.)
	2. Išlaidų atsargoms dalis pardavimo pajamose, proc. (C2)	3,71	3,6	-0,11 (mažiau 2,96 proc.)
	3. Apmokėtų, bet dar negautų - garantuotų atsargų išlaidų dalis pardavimo pajamose (C3)	0	0,45	-0,45
	4. Išlaidų nekokybiškiems gaminiams sumos dalis bendroje savikainoje, proc. (C4)	0,39	0,28	+0,11 (daugiau 28,21 proc.)
	5. Bendros savikainos dalis pardavimo pajamose, proc. (C5)	85,69	91	-5,31 (mažiau 6,2 proc.)
	6. Vidutinė produkcijos vieneto kaina, Lt (C6)	98,79	92	+6,79 (daugiau 6,87 proc.)
	7. Prevencijos kaštų sumos dalis savikainoje (C7)	Neskaičiuojama	Neskaičiuojama	

	8.Prevencijos kaštų sumos dalis pardavimo pajamose, proc. (C8).	Neskaičiuojama	Neskaičiuojama	
	9.Grynojo pelno dalis pardavimo pajamose (C9)	Grynojo pelno negauta	0,089	
5.Personalas	1.Personalo kaitos dalis nuo vidutinio metinio dirbančiųjų skaičiaus, proc. (H1)	5,75	0,06	+5,69 (daugiau 98,96 proc.)
	2.Pravaikštų dalis nuo bendro darbo laiko, proc. (H2)	4,62	0,12	+4,5 (daugiau 97,4 proc.)
	3.Vadovų skaičiaus dalis nuo visų darbuotojų, proc. (H3)	8,05	3	+5,05 (daugiau 62,73 proc.)
	4.Dirbančiųjų pasiūlymų skaičiaus dalis, tenkanti vienam darbuotojui, proc. (H4)	21,84	0	+21,84 (daugiau 100 proc.)
	5.Įgyvendintų pasiūlymų skaičiaus dalis nuo visų pasiūlymų skaičiaus, proc. (H5)	14,95	0	+14,95 (daugiau 100 proc.)
	6.Komandose dirbančių darbuotojų skaičiaus santykis su visu darbuotojų skaičiumi, proc. (H6)	26,4	60	-33,6 (mažiau 127,27 proc.)
	7.Darbų klasifikacijų sumos dalis vienam darbuotojui (H7)	0,17	0,16	-0,01 (mažiau 5,88 proc.)
	8.Valdymo organizacinės struktūros hierarchinių lygių skaičius (H8)	3	3	0
	9.Pagalbinių darbuotojų skaičiaus dalis vienam pagrindiniam darbuotojui, proc. (H9)	8,05	4	+4,05 (daugiau 50,3 proc.)
	10.Darbuotojų, įtrauktų į <i>Lean</i> praktiką, dalis visų darbuotojų skaičiuje, proc. (H10)	20,69	86	-65,31 (mažiau 315,66 proc.)
	11.Problemų sprendimo komandų (grupių) skaičiaus dalis visų darbuotojų skaičiuje, proc. (H11)	4,6	2	+2,6 (daugiau 56,52 proc.)
	12.Darbo našumas (produktyvumas) - pardavimo pajamų dalis, tenkanti vienam darbuotojui, Lt/žm.(H 12)	250.557	226.293	+24.264 (daugiau 9,68 proc.)
6.Pristatymas	1.Transportuojamų medžiagų ir produkcijos pristatymo klientams skaičiaus santykis su pardavimo pajamomis, proc. (D1)	1,01	Negauta duomenų	
	2.Medžiagų bendro transportavimo atstumo santykis su pardavimo	9,11	Negauta duomenų	

	pajamomis, proc. (D2)			
	3.Dienų nuo užsakymo pateikimo iki pristatymo vidurkis, d. (D3)	14	7	+7 (daugiau 50 proc.)
	4.Užsakymų vykdymo laiko santykis su visų užsakymų skaičiumi (D4)	0.0001	Negauta duomenų	
	5.Per vėlai pristatytų užsakymų metinio skaičiaus santykis su bendru pristatymų skaičiumi (D5)	0,063	0,01	+0,053 (daugiau 84,13 proc.)
7.Klientai	1.Klientų pasitenkinimo indeksas (K1)	0,96	0,99	-0,03 (mažiau 3,13 proc.)
	2.Rinkos dalis (K2)	Padalinyje neskaičiuojama	Neskaičiuojama	
	3.Klientų pretenzijų dažnumas (K3)	0,063	0,01	-0,053 (daugiau 84,13 proc.)
	4.Pastovių klientų išlaikymo dalis (K4)	100	99	-1 (mažiau 1 proc.)
	5.Bendro klientų grąžintų gaminių sumos santykis su pardavimo pajamomis (K5)	0,00118	0,0009	-0,0003 (daugiau 25,42 proc.)
8.Prekių atsargos	1.Tiekėjų skaičiaus ir gautų prekių pavadinimų skaičiaus santykis (I1)	0,1003	0,078	+0,0223 (daugiau 22,23 proc.)
	2.Atsargų apyvartumas (bendrąją savikainą dalinant iš vidutinių metinių atsargų) (I2)	23,15	16	+7,15 (daugiau 30,89 proc.)
	3.Prekių atsargų santykis su pardavimo pajamomis, proc.(I3)	3,7	1,6	+2,1 (daugiau 56,76 proc.)
	4.Žaliavų ir medžiagų atsargų vertės sandėlyje santykis su bendromis atsargomis, proc. (I4)	28	26	+2 (daugiau 7,14 proc.)
	5.Sandėliavimo išlaidų santykis pardavimo pajamomis (I5)	Padalinyje neskaičiuojama	0,033	
	6.Žaliavų ir nebaigtos gamybos gaminių vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I6)	Padalinyje neskaičiuojama	0,23	
	7.Gatavų gaminių sandėlyje vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I7)	Padalinyje neskaičiuojama	0,07	
	8.Visų prekių sandėlyje vertės	Padalinyje neskaičiuojama	0,28	

	santykis su apyvartiniu kapitalu (I8).	a		
--	--	---	--	--

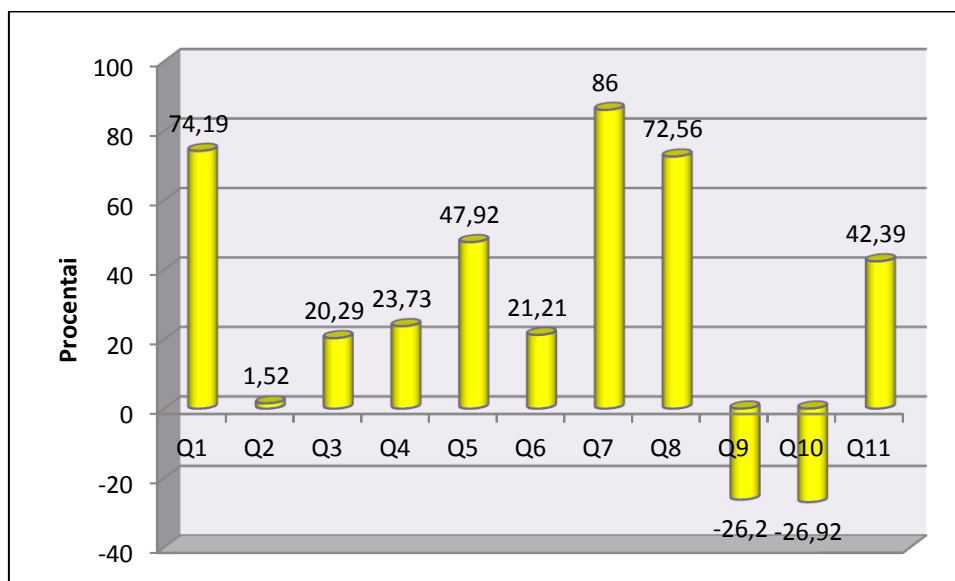
Atliekant gamybos taupumo kiekybinį vertinimą pagal pirmą - laiko efektyvumo - kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje naudotasi aštuoniais rodikliais. Tyrimo rezultatai palyginti su AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gimininga įmone - UAB „Hoda“. Kaip pateikta 2 paveiksle, didžiausias skirtumas yra lyginant T4 rodiklį, t. y. ciklo laiką. Tai rodo, kad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje gamybos linijos vidutinis laikas nuo vieno gaminio pradžios iki pabaigos yra 70,14 proc. ilgesnis nei UAB „Hoda“. Tad numatant priemones gamybos taupumui AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje jo trumpinimui būtina skirti esminį dėmesį.



2 pav. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal laiko efektyvumo kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis (T1-T8 rodiklių pilni pavadinimai - 8 lentelėje)

Kaip pastebima 2 paveiksle, kiti trys gamybos taupumo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezervai pagal *Lean* laiko efektyvumo kriterijų yra T8 rodiklis (viso laiko, praleisto dėl neplanuotų arba avarinių remontų, santykis su bendru techninių aptarnavimų laiku) - 54,17 proc. ilgesnis nei UAB „Hoda“; T1 rodiklis (gamybos linijos derinimo laikas, tenkantis produkcijos vienetui) - 35,32 proc. ilgesnis nei UAB „Hoda“ bei T3 rodiklis (vidutinis laikas, reikalingas naujo produkto įsisavinimui) - trečdaliu (33,3 proc.) ilgesnis nei UAB „Hoda“. Minėtų laikų trumpinimas galėtų būti efektyvus gamybos taupumo rezervas AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje. (Pastaba: UAB „Hoda“ tyrimo pagal T5 ir T6 rodiklių - takto laikas ir takto laiko santykis su ciklo laiku - duomenų negauta, tad paveiksle nurodyti nuliai).

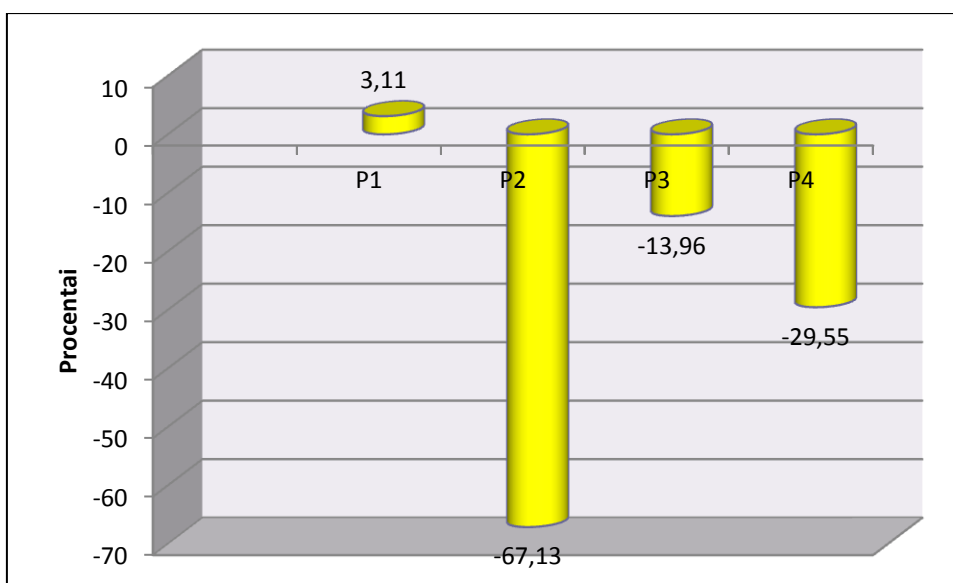
Atlikus gamybos taupumo kiekybinį vertinimą pagal antrą – kokybės - kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje naudotasi 11 rodiklių. Tyrimo rezultatai palyginti su AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gimininga įmone - UAB „Hoda“. Kaip pateikta 3 paveiksle, didžiausias skirtumas yra lyginant Q7 rodiklį, t. y. atliekų viso kiekio santykį su visa pagaminta produkcija. Tai rodo, kad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje atliekų kiekis yra 86 proc. didesnis nei UAB „Hoda“. Tad numatant priemones gamybos taupumui AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje atliekų mažinimui būtina skirti esminį dėmesį.



3 pav. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal kokybės kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis (Q1-Q11 rodiklių pilni pavadinimai - 8 lentelėje)

Kaip pastebima 3 paveiksle, kiti keturi gamybos taupumo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezervai pagal *Lean* kokybės kriterijų yra Q1 rodiklis (gaminių defektų dalis nuo bendro gaminių skaičiaus) - 74,19 proc. didesnis nei UAB „Hoda“; Q8 rodiklis (gaminių defektų dalis pirmo karto tikrinime) - 72,56 proc. didesnis nei UAB „Hoda“; Q5 rodiklis (atliekų dalis nuo perdirbtų plastikų žaliavos) - 47,92 proc. didesnis nei UAB „Hoda“ bei Q11 (kokybės kontrolierių dalis nuo visų darbuotojų skaičiaus) - 42,39 proc. didesnis nei UAB „Hoda“. Minėtų duomenų gerinimas galėtų būti efektyvus gamybos taupumo rezervas AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje. Pastabėta, kad du gamybos taupumo kiekybinio vertinimo rodiklių (Q10 ir Q9) iš vienuolikos rodiklių rezultatai AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje yra beveik ketvirtadaliu geresni nei UAB „Hoda“. Tai kokybės patikrinimų, atliktų autonominiams defektų kontrolės priemonėms (angl. *poka-yoke*), dalis nuo visų patikrinimų (Q10 – 26,92 proc.) ir autonominių defektų kontrolės priemonių skaičiaus dalis nuo visų taisymų (Q9 rodiklis - 26,2 proc.).

Atlikus gamybos taupumo kiekybinį vertinimą pagal trečią - gamybos proceso - kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje naudotasi 4 rodikliais. Tyrimo rezultatai palyginti su AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gimininga įmone - UAB „Hoda“. Kaip pateikta 4 paveiksle, trys iš minėtų keturių rodiklių AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje yra geresni nei UAB „Hoda“. Didžiausias skirtumas yra lyginant P2 rodiklį, t.y. derinimų ir remontų zonos ploto santykis su bendru plotu – jis yra 67,13 proc. mažesnis. Lyginant P4 rodiklį (gamybinio ploto produktyvumas) su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis pastebėta, kad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje gamybinio ploto produktyvumas yra 29,55 proc. mažesnis. Tad numatant priemones gamybos taupumui AB „Snaigė“ gamybinio ploto produktyvumo didinimui būtina skirti didesnę dėmesį.

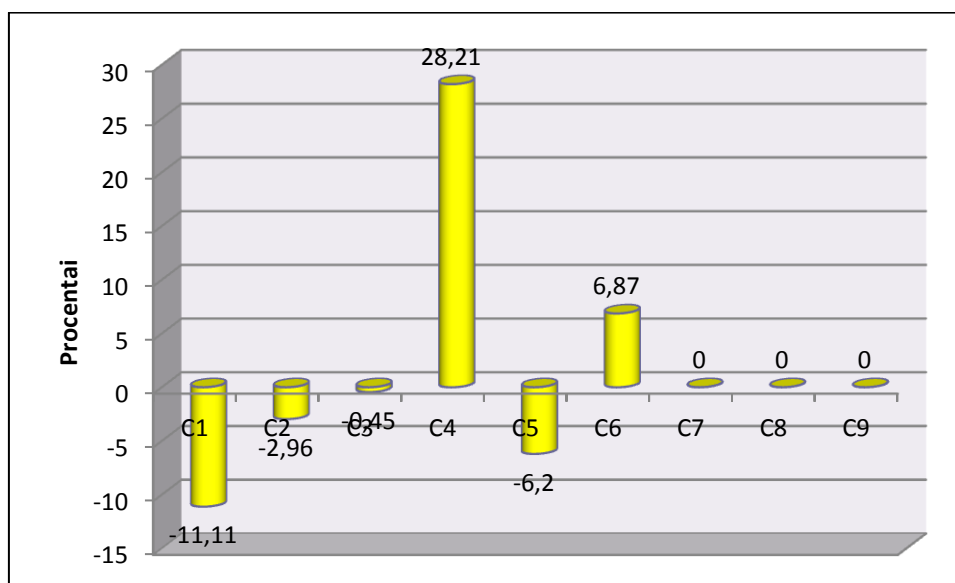


4 pav. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal gamybos proceso kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis (P1-P4 rodiklių pilni pavadinimai - 8 lentelėje)

Kaip pastebima 4 paveiksle, dar vienas gamybos taupumo AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezervas pagal *Lean* kokybės kriterijų yra P3 rodiklis - gamybinių pajėgumų išnaudojimo lygis. Jis AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje yra 13,96 proc. mažesnis nei UAB „Hoda“. Tad gamybinių pajėgumų išnaudojimo gerinimas galėtų būti efektyvus gamybos taupumo rezervas AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje.

Atlikus gamybos taupumo kiekybinį vertinimą pagal ketvirtą – savikainos - kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje naudotasi 9 rodikliais. Tyrimo rezultatai palyginti su AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gimininga įmone - UAB „Hoda“. Kaip pateikta 5 paveiksle, didžiausias skirtumas yra lyginant C4 rodiklį, t. y. išlaidų nekokybiškiems gaminiams sumos dalis bendroje savikainoje. Tai rodo, kad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje

išlaidų nekokybiškiems gaminiams sumos dalis bendroje savikainoje dalis yra 28,21 proc. didesnė nei UAB „Hoda“. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje C6 rodiklis - vidutinė produkcijos vieneto kaina - yra 6,87 proc. didesnė nei UAB „Hoda“.

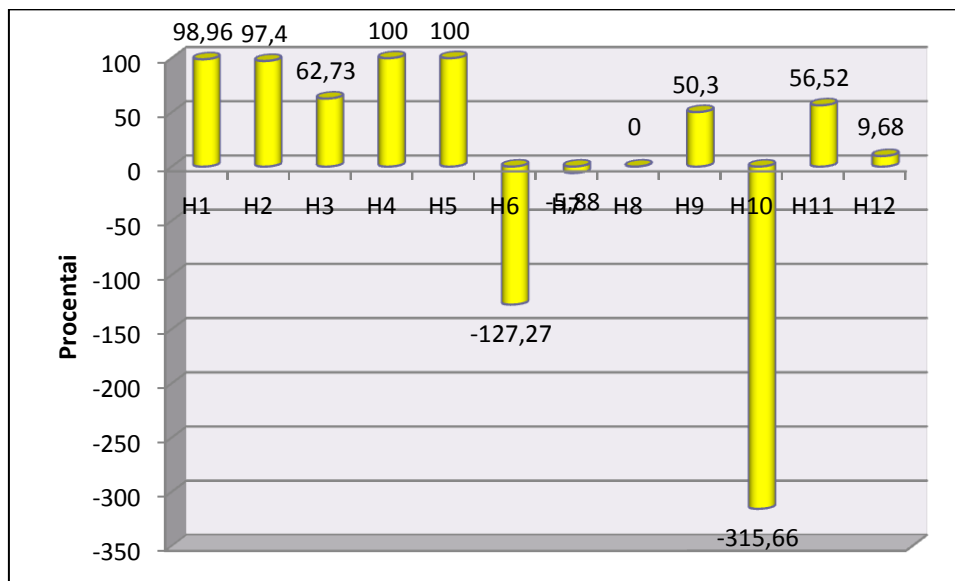


5 pav. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal savikainos kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis (C1-C9 rodiklių pilni pavadinimai - 8 lentelėje)

Kaip pastebima 5 paveiksle, trys gamybos taupumo vertinimo kiekybiniai rodikliai pagal *Lean* savikainos kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje yra žemesni nei UAB „Hoda“. Teigiama tai, kad C1 - išlaidų transportavimui dalis pardavimo pajamose - yra 11,11 proc. mažesnė nei UAB „Hoda“. Rodiklis C5 - bendros savikainos dalis pardavimo pajamose - yra 6,2 proc. mažesnė nei UAB „Hoda“, o C2 - išlaidų atsargoms dalis pardavimo pajamose - yra 2,96 proc. mažesnė nei UAB „Hoda“. Apibendrinant galima teigti, kad jei numatant priemones gamybos taupumui AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje, nekokybiškų gaminių skaičius būtų likviduotas, sumažėtų ir išlaidų nekokybiškiems gaminiams – sumažėtų vidutinė produkcijos vieneto kaina.

Atlikus gamybos taupumo kiekybinį vertinimą pagal penktą –personalo - kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje naudotasi 12 rodiklių. Tyrimo rezultatai palyginti su AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gimininga įmone - UAB „Hoda“. Kaip pateikta 6 paveiksle, didžiausias skirtumas yra lyginant H10 rodiklį, t. y. įtrauktų į *Lean* praktiką, darbuotojų dalis visų darbuotojų skaičiuje. Tai rodo, kad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje įtrauktų į *Lean* praktiką darbuotojų dalis visų darbuotojų skaičiuje yra daugiau kaip tris kartus mažesnė - 315,66 proc. nei UAB „Hoda“. Be to, komandose dirbančių darbuotojų skaičiaus santykis su visų darbuotojų skaičiumi AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje

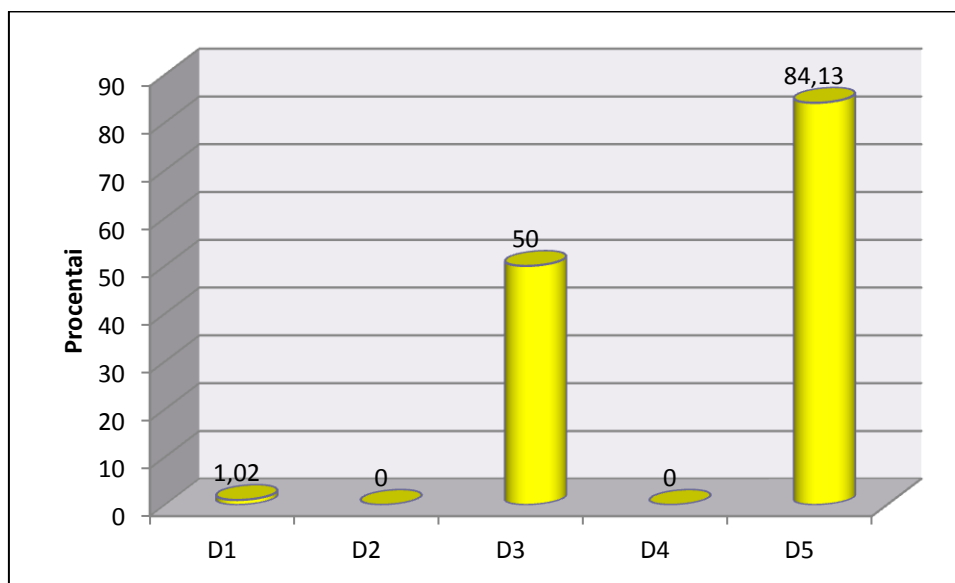
yra 127,27 proc. mažesnis nei UAB „Hoda“. Minėtų dviejų rodiklių didinimas galėtų būti efektyvus gamybos taupumo rezervas AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje.



6 pav. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal personalo kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis (H1-H12 rodiklių pilni pavadinimai - 8 lentelėje)

Kaip pastebima 6 paveiksle, dar keli gamybos taupumo vertinimo kiekybiniai rodikliai pagal *Lean* savikainos kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje yra žemesni nei UAB „Hoda“. Tyrimas parodė ypač tobulintinus du AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio personalo aspektus: H1 rodiklis - personalo kaitos dalis nuo vidutinio metinio dirbančiųjų skaičiaus ir H2 - pravaikštų dalis nuo bendro darbo laiko, yra atitinkamai 98,96 proc. ir 97,4 proc. blogesni nei UAB „Hoda“. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje netaupiai naudojamos ir valdymui skirtos lėšos – H3 rodiklis (vadovų skaičiaus dalis nuo visų darbuotojų) yra 62,73 proc. blogesnis nei UAB „Hoda“. Tad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio valdymo tobulinimas ir vadovų skaičiaus mažinimas yra gamybos taupumo didinimo rezervas. Be to, AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje, lyginant su UAB „Hoda“, 50,3 proc. didesnė pagalbinių darbuotojų skaičiaus dalis, tenkanti vienam pagrindiniam darbuotojui. Bet Alytaus įmonėje teigiama tai, kad keturi tirti rodikliai yra geresni nei UAB „Hoda“. H4 - dirbančiųjų pasiūlymų skaičiaus dalis, tenkanti vienam darbuotojui ir H5 – įgyvendintų pasiūlymų skaičiaus dalis, tenkanti vienam darbuotojui 100 proc. geresni, nes minėtoje Molėtų įmonėje 2014 m. iš dirbančiųjų nebuvo gauta bei neįgyvendinta pasiūlymų įmonės veiklai gerinti. Be to, AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio H11 - problemų sprendimo komandų (grupių) skaičius ir H9 - darbo našumas (produktyvumas) atitinkamai 56,52 ir 9,68 proc. didesni nei UAB „Hoda“.

Atlikus gamybos taupumo kiekybinį vertinimą pagal šeštąjį – pristatymo - kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje naudotasi 5 rodikliais. Tyrimo rezultatai palyginti su AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gimininga įmone - UAB „Hoda“. Kaip pateikta 7 paveiksle, didžiausias skirtumas yra lyginant D5 rodiklį, t. y. per vėlai pristatytų užsakymų metinio skaičiaus santykis su bendru pristatymų skaičiumi - 84,13 proc. proc. didesnis nei UAB „Hoda“. Be to, AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje 50 proc. blogesnis nei UAB „Hoda“ rodiklis D3 - dienų nuo užsakymo pateikimo iki pristatymo vidurkis.

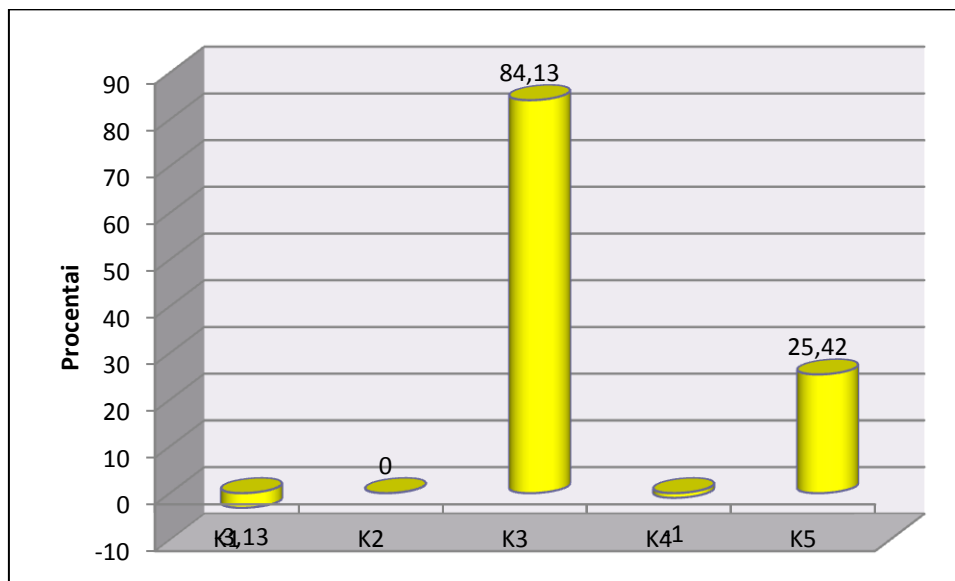


7 pav. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal pristatymo kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis (D1-D5 rodiklių pilni pavadinimai - 8 lentelėje)

Kadangi gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal pristatymo kriterijų trijų rodiklių (D1 - transportuojamų medžiagų ir produkcijos pristatymo klientams skaičiaus santykis su pardavimo pajamomis; D2 - medžiagų bendro transportavimo atstumo santykis su pardavimo pajamomis bei D4 - užsakymų vykdymo laiko santykis su visų užsakymų skaičiumi) iš UAB „Hoda“ negauta, analogiškus rodiklius AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje palyginti buvo negalima (7 paveiksle prie D1, D2 ir D4 rodiklių yra nuliai).

Atlikus gamybos taupumo kiekybinį vertinimą pagal septintąjį – klientų - kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje naudotasi 5 rodikliais. Tyrimo rezultatai palyginti su AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gimininga įmone - UAB „Hoda“. Kaip pateikta 8 paveiksle, didžiausias skirtumas yra lyginant K3 rodiklį, t. y. klientų pretenzijų dažnumas - 84,13 proc. didesnis nei UAB „Hoda“. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje 25,42 proc. blogesnis nei UAB „Hoda“ rodiklis K5 - bendro klientų grąžintų gaminių sumos santykis su

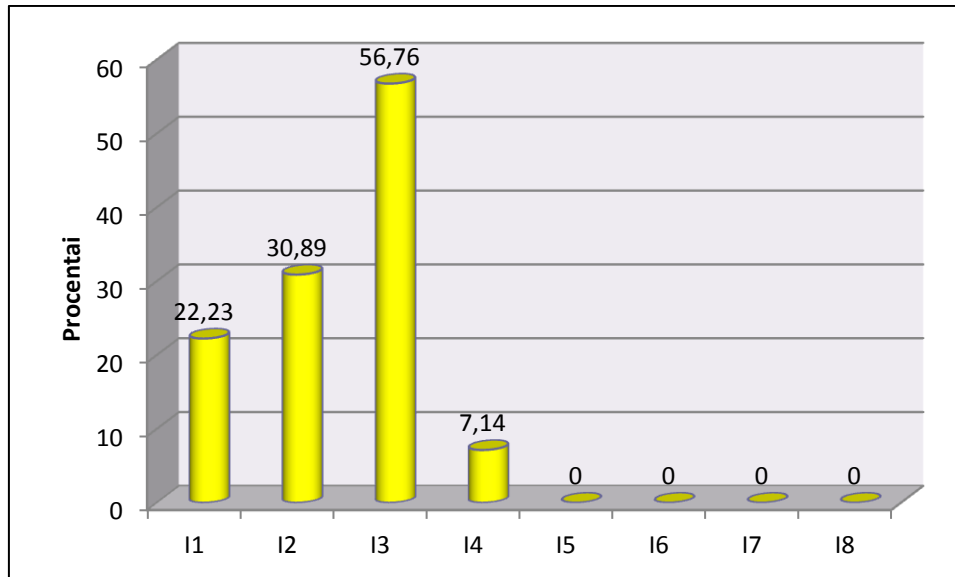
pardavimo pajamomis. Be to, AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio klientų pasitenkinimas produkcija (K1 rodiklis), lyginant su UAB „Hoda“, yra 3,13 proc. blogesnis.



8 pav. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal klientų kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis (K1-K5 rodiklių pilni pavadinimai - 8 lentelėje)

Kadangi gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal klientų kriterijų K2 rodiklis (rinkos dalis) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje ir UAB „Hoda“ neskaičiuojami, tad 8 paveiksle prie K2 yra nulis. Pastebėta, kad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio pastovių klientų išlaikymo dalis vienu procentu geresnė nei UAB „Hoda“.

Atlikus gamybos taupumo kiekybinį vertinimą pagal aštuntąjį – prekių atsargų - kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje naudotasi 8 rodikliais. Tyrimo rezultatai palyginti su AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gimininga įmone - UAB „Hoda“. Kaip pateikta 9 paveiksle, didžiausias skirtumas yra lyginant I3 rodiklį, t. y. prekių atsargų santykis su pardavimo pajamomis - 56,76 proc. didesnis nei UAB „Hoda“. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje 30,89 proc. blogesnis nei UAB „Hoda“ rodiklis I2 – atsargų apyvartumas. Tyrimu dar nustatyta, kad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio tiekėjų skaičiaus ir gautų prekių pavadinimų skaičiaus santykis (I1 rodiklis), lyginant su UAB „Hoda“, yra 22,23 proc. blogesnis. Be to, AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio žaliavų ir medžiagų atsargų vertės sandėlyje santykis su bendromis atsargomis yra 7,14 proc. didesnis nei UAB „Hoda“. Siekiant AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gamybos taupumo, būtina gerinti ryšius su tiekėjais ir mažinti prekių atsargų apimtį bei didinti žaliavų ir medžiagų atsargų apyvartumą.



9 pav. Gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal prekių atsargų kriterijų AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje rezultatų nuokrypis, lyginant su UAB „Hoda“ tyrimo duomenimis (I1-I8 rodiklių pilni pavadinimai - 8 lentelėje)

Kadangi gamybos taupumo kiekybinio vertinimo pagal prekių atsargų kriterijų keturi rodikliai (I5 – sandėliavimo išlaidų santykis pardavimo pajamomis; I6 – žaliavų ir nebaigtos gamybos gaminių vertės santykis su apyvartiniu kapitalu; I7 - Gatavų gaminių sandėlyje vertės santykis su apyvartiniu kapitalu bei I8 - visų prekių sandėlyje vertės santykis su apyvartiniu kapitalu) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje neskaičiuojami, tad jų palyginti su analogu - UAB „Hoda“ negalima (9 paveiksle prie I5, I6, I7 ir I8 rodiklių yra nuliai).

Apibendrinant kiekybinio tyrimo pagal *Lean* metodiką rezultatus galima teigti, kad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje, lyginant su UAB „Hoda“, didžiausias gamybos taupumo didinimo rezervas pagal pirmąjį - laiko efektyvumo - kriterijų yra gamybos linijos ciklo laiko trumpinimas (nes čia gamybos linijos vidutinis laikas nuo vieno gaminio pradžios iki pabaigos yra 70,14 proc. ilgesnis nei UAB „Hoda“). Numatant priemones gamybos taupumui AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje pagal antrąjį – kokybės - kriterijų būtina mažinti atliekų kiekio santykį su visa pagaminta produkcija (jis yra 86 proc. didesnis nei įmonėje – analoge). Esminis rezervas gamybos taupumui pagal trečią – gamybos proceso - kriterijų yra derinimų ir remontų zonos ploto santykio su bendru plotu mažinimas ir gamybinio ploto produktyvumo didinimas (dabar šie rodikliai atitinkamai 67,13 ir 29,55 proc. blogesni nei UAB „Hoda“). Pagal ketvirtą – savikainos - kriterijų esminis taupymo rezervas būtų išlaidų nekokybiškiems gaminiams ir produkcijos vieneto kainos mažinimas (tų rodiklių tyrimo rezultatai yra 28,21 ir 6,87 proc. blogesni nei UAB „Hoda“). Taupumo didinimas pagal penktą – personalo - kriterijų turėtų būti orientuotas į darbuotojų, įtrauktų į *Lean* praktiką ir komandas

skaičiaus didinimą (tų rodiklių tyrimo rezultatai yra atitinkamai 315,66 ir 127,27 proc. blogesni nei UAB „Hoda“). Atlikus gamybos taupumo kiekybinį vertinimą pagal šeštąjį – pristatymo - kriterijų pastebėta, kad būtina gerinti ryšius su tiekėjais (nes per vėlai pristatytų užsakymų 84,13 proc. daugiau nei UAB „Hoda“). Esminis rezervas gamybos taupumui klientų aspektu – mažinti klientų pretenzijų dažnumą ir klientų grąžintų gaminių taisyti skaičių (dabar tie rodikliai atitinkamai 84,13 ir 25,42 proc. didesni nei UAB „Hoda“). Pagal aštuntą – prekių atsargų - kriterijų esminis taupymo rezervas - prekių atsargų padalinyje mažinimas ir – atsargų apyvartumo didinimas (tų rodiklių tyrimo rezultatai yra 56,76 ir 30,89 proc. blogesni nei UAB „Hoda“).

4.3. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio tobulinimo kryptys, įvertinant tyrimo pagal *Lean* metodiką rezultatus

Susumavus gamybos taupumo kokybinio ir kiekybinio tyrimo pagal *Lean* metodiką AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje tyrimo rezultatus ir juos palyginus su Molėtų plastmasių perdirbimo įmonės UAB „Hoda“ duomenimis siūlomos tokios tobulinimo kryptys (žr. 9 lentelėje).

9 lentelė. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio esminės tobulinimo kryptys (sudaryta autorės)

<i>Lean</i> kriterijus	AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio tobulinimo kryptys
Kokybė	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siekiant sumažinti nekokybiškų skaidrių detalių su defektais skaičių, gamybos proceso pradžioje reiktų įdiegti įrangą liejimo formų pakaitinimui, kad būtų palaikoma reikiama temperatūra. 2. Automatinis žaliavos padavimas į termoplasto automatų (tai leistų išvengti broko dėl detalių nepilno išliejimo ir sumažinti atliekų kiekį). 3. Termoplasto automato cilindro valymo spec. medžiagos įdiegimas efektyvesniam detalės spalvos pakeitimui (gaminant nekondicines detales valymo laikas priklauso nuo spalvos intensyvumo. Keičiant reikiamos detalės spalvą, cilindre susimaišo įvairių medžiagų spalvos ir tik liejant po spaudimu cilindras išsivalo iki etalone nurodytos spalvos). 4. Patobulinti įrengimų ir įrangos profilaktinė priežiūra. Tai sumažintų remonto sąnaudas priklausomai nuo atliejamų skaičiaus, būtų išvengta nenumatytų įrangos gedimų, kad veda prie nekokybiškų gaminių išleidimo.
Procesas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Visų įrengimų išdėstymas pagal gamybos srautą. 2. Derinimo laiko trumpinimas, įdiegiant įrangos pakaitinimą prieš keitimą (dėl to būtų sutrumpintas gamybos linijos ciklo laikas). 3. Automatinis žaliavos padavimas įrengimus.

	4. Pilnas 5S sistemos integravimas.
Logistika	<ol style="list-style-type: none"> 1 Pilnas <i>Kanban</i> sistemos integravimas, žaliavų gaminių papildymas tik pradėjus vartoti. 2 Gerinti ryšius su tiekėjais ir <i>JIT</i> (tiksliai laiku) sistemos pilnas integravimas. 3 Nebūtinių pergabenimų identifikavimas ir atsisakymas padalinio veikloje. 4 Prekių atsargų padalinyje mažinimas ir atsargų apyvartumo didinimas
Klientas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klientų pretenzijų ir klientų grąžintų taisyti gaminių skaičiaus mažinimas. 2. Užsakymų vykdymo laiko trumpinimas. 3. Komunikacijos tobulinimas perimant UAB „Hoda“ patirtį. 4. Klientus geriau patenkinančių alternatyvių plastiko medžiagų paieška.
Personalas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Darbuotojų, įtrauktų į <i>Lean</i> praktiką ir komandinį darbą, skaičiaus didinimas. 2. Lyderių ugdymo komandose sistemos įdiegimas. 3. Darbuotojų saviraiškos skatinimo ir individualaus įvertinimo tobulinimas. 4. Darbuotojų kryžminių funkcijų mokymo gerinimas.
Savikaina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apskaitos sistemos tobulinimas, siekiant išvengti nekokybiškų gaminių technologinio proceso metu. 2. Išlaidų nekokybiškiems gaminiams ir produkcijos vieneto kainos mažinimas.

Pastaba: darbo autorė dėkinga UAB „Hoda“ gamybos vadovui R. Kiškiui, kuris įmonėje yra atsakingas už *Lean* diegimą.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Įvertinus požiūrių į taupių sistemų metodus ir įrankius skirtumus, galima konstatuoti, kad gamybos sistemų taupumas vertintinas iš šių esminių perspektyvų: laiko efektyvumo, kokybės, gamybos proceso organizavimo, personalo, savikainos (kaštų), pristatymo, klientų bei prekių atsargų.

2. Išanalizavus įvairių mokslininkų pasiūlytus gamybos sistemų taupumo vertinimo metodikų privalumus ir trūkumus adaptuotas gamybos taupumo vertinimo metodas, leidžiantis įvertinti gamybos pasiekimus taupių sistemų perspektyvoje. Šiam magistro baigiamajam darbui, siekiant įvertinti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio taupumo veiksnius, pasirinktas *Lean* taupumo vertinimo kompleksinis įrankis, jungiantis kokybinius kriterijus (gaminų kokybė, procesas, klientas, žmonių resursai ir tiekimas) ir kiekybinius rodiklius (laiko efektyvumą, kokybę, procesą, savikainą, personalą, logistiką, klientus ir atsargas).

3. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje atlikus empirinį tyrimą ir išanalizavus kokybinio tyrimo rezultatus galima teigti, kad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje, lyginant su giminingos UAB „Hoda“ duomenimis, didžiausias gamybos taupumo didinimo rezervas yra kokybės srityje – pagal šį indikatorių nuo Molėtų minimos įmonės atsilikimas sudaro 57,67 proc. Į tai turėtų būti sufokusuotos AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio inovacijos, kad produkcijos kokybė pagerėtų. Lyginant abi įmones kitas tobulinimo rezervas yra procesas. Nors pagal šį indikatorių AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinys nuo analogo - UAB „Hoda“ - atsilieka beveik dešimtadaliu (10,9 proc.), bet tai rodo, kad ir šioje srityje reiktų vadovauti pažangiu Molėtų įmonės patyrimu ir pagerinti gamybos proceso organizavimą. Tyrimų palyginimas parodo, kad trečias prioritetas tobulinti, į kurį AB „Snaigė“ Plastmasių perdirbimo padalinys, yra logistika (tiekimas).

4. Apibendrinant kiekybinio tyrimo rezultatus nustatyta, kad AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje, lyginant su UAB „Hoda“, didžiausi gamybos taupumo didinimo rezervai yra gamybos linijos ciklo laiko trumpinimas, mažinimas įvairių sąnaudų: atliekų kiekio, derinimų ir remontų zonos ploto santykio su bendru plotu, išlaidų nekokybiškiems gaminiams, per vėlai pristatytų užsakymų, klientų pretenzijų dažnumo ir klientų grąžintų gaminių taisyti skaičių bei prekių atsargų padalinyje (minėti rodikliai 86 – 40 proc. blogesni nei UAB „Hoda“). AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje įtrauktą į *Lean* praktiką ir komandas darbuotojų skaičius žymiai atsilieka nuo analogo - skaičiaus tų rodiklių tyrimo rezultatai yra atitinkamai 315,66 ir 127,27 proc. blogesni nei UAB „Hoda“.

5. Pagrindinis darbo rezultatas - parengtas kompleksinis įmonės gamybos sistemos taupumo vertinimo metodas, apimantis kokybinį ir kiekybinį vertinimą bei pasilyginimą sektoriaus kontekste. Šis įmonės gamybos sistemos taupumo vertinimo metodas galėtų būti naudojamas ir kitose Lietuvos įmonėse, siekiančiose gamybos taupumo taikant *Lean* metodų, vadybos būdų, ir tobulinimo įrankių junginį.

Rekomendacijos AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio gamybos taupumui didinti taupių sistemų perspektyvoje

Susumavus gamybos taupumo kokybinio ir kiekybinio tyrimo pagal *Lean* metodiką AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje tyrimo rezultatus ir juos palyginus su Molėtų plastmasių perdirbimo įmonės UAB „Hoda“ duomenimis galima pateikti šias rekomendacijas:

1. Siekiant sumažinti nekokybiškų skaidrių detalių su defektais skaičių, gamybos proceso pradžioje reiktų įdiegti įrangą liejimo formų pakaitinimui, kad būtų palaikoma reikiama temperatūra.

2. Įdiegti automatinį žaliavos padavimą į termoplasto automatus - tai leistų išvengti broko dėl detalių nepilno išliejimo ir sumažinti atliekų kiekį.

3. Efektyvesniam plastmasės detalių spalvų pakeitimui UAB „Hoda“ pavyzdžiu panaudoti termoplasto automato cilindro valymo spec. medžiagas. Tai leistų sumažinti nekondicinių detalių atliekų kiekį, kuris susidaro keičiant reikiamos detalės spalvą (nes dabar cilindre susimaišo įvairių medžiagų spalvos ir tik liejant po spaudimu cilindras išsivalo iki etalone nurodytos spalvos).

4. Patobulinti įrengimų ir įrangos profilaktinė priežiūra. Tai sumažintų remonto sąnaudas priklausomai nuo liejimų skaičiaus, nes būtų išvengta nenumatytų įrangos gedimų bei nekokybiškų gaminių išleidimo. Be to, siekiant sutrumpinti gamybos linijos ciklo laiką, tikslinga įdiegti įrangos pakaitinimą prieš keitimą.

5. Visus AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio įrengimus išdėstyti pagal gamybos srautą.

6. Gerinti ryšius su tiekėjais ir *JIT* (tiksliai laiku) sistemos kompleksinis panaudojimas.

7. Siekiant didinti atsargų apyvartumą, įdiegti priemones prekių atsargų padalinyje mažinimui.

8. Pilnai integruoti *Kanban* ir *5S* sistemas.

9. Numatyti ir įdiegti inovacijas klientų pretenzijų ir klientų grąžintų taisyti gaminių skaičiaus mažinimui bei užsakymų vykdymo laiko trumpinimui.

10. Tobulinant darbo organizavimą žymiai padidinti darbuotojų, įtrauktų į *Lean* praktiką ir komandinį darbą, skaičių bei įdiegti lyderių ugdymo komandose projektą.

11. Pagerinti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio išlaidų apskaitos sistemą.

LITERATŪRA

1. AB „Snaigė“ duomenys (2010-2015). Alytus.
2. Anderson B., Fagerhaug T. (2002). *Performance Measurement Explains*. Milwaukee: ASQ Quality Press.
3. Bayou M.E., De Korvin A. (2008). Measuring the *Leanness* of Manufacturing Systems : A Case Study Ford Motor and General Motors // *Journal of Engineering Technology Management*. 2008, No 25, p. 285-304.
4. Behrouzi F., Wong K. Y. (2011). *Lean Performance Evaluation of Manufacturing Systems: A Dynamic and Innovative Approach* // *Procedia Computer Science*. 2011, No 3, p. 388-395.
5. Bhasin S. (2011). Measuring the *Leanness* of an Organization // *International Journal of Lean Six Sigma*. No 2(1), p. 55-74.
6. Eng T.-Y. (2011). *Six Sigma: insights from organizational innovativeness and market orientation*. // *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol.28, No 3, p. 252-262.
7. Gopalakrishanan N. (2010). *Simplified Lean Manufacture: Elements, Rules, Tools and Implementation*. New Delhi: PHI.
8. Fujimoto T. (1999). *The Evolution of a Manufacturing System at TAYOTA*. New York, Oxford: Oxford University Press.
9. Hasle P., Bojesen A., Langaa Jensen P., Bramming P. (2012). *Lean and the Working Environment* // *International Journal of Operations & Production Management*. Vol.32, No 7, p. 829-849.
10. Hines P., Holweg M., Rich N.(2004). Learning to evolve. A review of contemporary *Lean* thinking // *International Journal of Operations & Production Management*. 2004, Vol.24, No 10, p. 994-1011.
11. Hobbs D. P. (2004). *Lean Manufacturing Implementation*. New Jersey: Prentice Hall.
12. Hoss M., Schwengber ten Caten C. (2013). *Lean Schools of Thought* // *International Journal of Production Research*, 2014, No 51(11), p. 3270-3282.
13. Jasti N., Sharma A. (2013). *Lean manufacturing implementation using value stream*

- mapping as a tool. // International Journal of *Lean Six Sigma*. Vol.5, No 8, p.334 – 348.
14. Krafcik J.F., MacDuffie J.P. (1992). Triumph of the *Lean* Production System // *Sloan Management Review* 1992, Vol.30, No 1, p. 41-52.
 15. Kubiak T.M., Bebbow D.W. (2009). *The Certified Six Sigma Black Belt Handbook*. Milwaukee: ASQ Quality Press.
 16. Liker J.K. (2004). *Toyota Way*. New York: McGraw-Hill.
 17. Pakdil F., Leonard K.M. (2014). Criteria for a *Lean* organisation: development of a *Lean* assessment tool // *International Journal of Production Research*. 2014, p.4587-4607.
 18. Pettersen J. (2009). Defining *Lean* Production : some conceptual and practical issues // *The TQM Journal*, 2009, Vol.21, Iss:2 p. 127 – 142.
 19. Shaw, M. B., Costanzo P.R. (1970). *Theories of Social Psychology*. New York: McGraw-Hill.
 20. Shah R., Ward P.T. (2007). Defining and Developing Measures of Lean Production // *Journal of Operations Management*, 25, p. 785-805.
 21. Sancez A. M., Perez M. P. (2001). *Lean* indicators and manufacturing strategies // *International Journal of Operations & Production Management*. 2001, Vol.21, No 11, p. 1433-1451.
 22. Saurin T. A., Marodin G.A., Ribeiro J.L.D. (2011). A Framework for Assessing the Use of *Lean* Production Practices in Manufacturing Cells // *International Journal of Production Research*, 2011, No 49(11), p. 3211-3230.
 23. Stamatis D.H. (2004). *Six Sigma Fundamentals: A Complete Guide to the System Methods and Tools*. New York: Productivity Press.
 24. Steponavičius M., Šimkūnas A. (2015). OEE ir KPI rodiklių, kaip *Lean* įrankių, naudojimas gamybos valdyme. [Interaktyvus]. Peržiūrėta 2015, spalio 2, adresu <http://www.imperatum.lt/wp-content/uploads/2015/03/OEE-overall-equipment-effectiveness-mokym%C5%B3-med%C5%BEiaga.pdf>
 25. Singh B., Garg S.K., Sharma S.K. (2010). Development of Index for Measuring *Leanness*: Study of an Indian Auto Component Industry // *Measuring Business Excellence*, 2010, No 14, p. 46-53.
 26. Sony M., Naik S. (2012). *Six Sigma* organizational learning and innovation. // *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol.29, No 6, p. 356-368.
 27. Swink M., Melnyk S.A., Cooper M.B., Hartley J.L. (2011). *Managing Operations across the Supply Chain*. New York: McGraw-Hill.
 28. Takeda H. (2005). *Sinchroninė gamybos sistema*. Vilnius: R grupė.

29. Tracy Zou X.P., Lee W.B. (2010). A study of knowled flow in Six Sigma teams in a Chinese manufacturing enterprise // VINE. Vol. 40, Iss.: 3, p.30-43.
30. Wilson L. (2010). How to Implement *Lean* Manufacturing. NewYork: McGraw-Hill.
31. Womack J. P., Jones D.T., Roos D. (1990). The Machine That Changed the World. NewYork: Free Press.
32. Womack J. P (2006). Value stream mapping. // Manufacturing Engineering, Vol. 136, p. 145-156.
33. Womack J. P., Jones D. T. (2003). *Lean* Thincing. London: Simon & Schuster.

PRIEDAI

1 PRIEDAS

AB „SNAIGĖ“ PLASTMASIŲ PERDIRBIMO PADALINIO GAMYBOS TAUPUMO VERTINIMO KOKYBINIO TYRIMO KLAUSIMYNAS IR INTERVIU REZULTATAI

Kokybinio tyrimo elemento pavadinimas	Kokybinio tyrimo elemento požymiai	Vertinimas				
		1 – blogai arba visai nėra	2 - silpnai	3 – viduti niškai	4 - gerai	5– labai gerai
1. KOKYBĖ	1.Darbuotojai identifikuoja brokuotas detales ir sustabdo gamybos liniją.				X	
	2.Darbuotojai identifikuoja brokuotas detales, bet nesustabdo linijos.	X				
	3.Defektinės detalės siunčiamos atgal darbuotojams, kurie yra atsakingi už defektą, kad jį ištaisytų.					X
	4.Procesai kontroliuojami, atliekant matavimus procesų eigoje.				X	
	5.Matavimai atliekami po kiekvieno proceso.		X			
	6. Matavimai atliekami tik po to, kai gaminyje yra pagamintas.		X			
	7 AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje veikia į procesą sukoncentruotas valdymas.				X	
	8 AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo informacija nuolat rodoma tam skirtose vietose.			X		
	9. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje reguliariai teikiama žodinė ir raštiška informacija.			X		
	10. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje reguliariai teikiama raštiška informacija.				X	
	11. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje yra bendra nuostolių prisiėmimo kultūra.		X			
2. KLIENTAS	1.(12) Mūsų klientai yra tiesiogiai įtraukti į esamų ir būsimų produktų teikimą.			X		
	2. (13) Mes dažnai bendraujame su savo klientais ir gauname iš jų atsiliepimus apie mūsų produktų/paslaugų kokybę.					X
3. PROCESAS	1. (14) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje mes naudojame japonų <i>Kanban</i> sistemą, atsiliepimų dėžutes ar kontenerius, skirtus produkcijos kontrolei.					X

	2. (15) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje įrengimai yra sugrupuoti taip, kad nepertraukiamu srautu gamintų produktus.		X			
	3.(16) Mes iškabiname įrengimų techninės priežiūros užrašus AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje, kad aktyviai pasidalintume šia informacija su darbininkais.				X	
	4.(17) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje mes atliekame produktų parametrų tyrimus prieš išleidami naujus produktus.					X
	5.(18) Mes naudojame procesų statistinės kontrolės techniką, kad sumažintume procesų kaitą.			X		
	6.(19) Visame AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje yra taikoma visuotina gamybos priežiūra.					X
	7.(20) Į AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo valdymo kompleksą yra integruota darbo vietų sutvarkymo koncepcija (japonų 5S sistema).			X		
	8.(21) Visame AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje veikia vertės srauto atvaizdavimo sistema.				X	
	9.(22) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje valdymo sistemoje yra integruotas pagrindinių problemų sprendimas.				X	
	10. (23) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje mūsų gamybos sistema dirba pagal mobilaus ryšio (<i>korinę</i>) gamybos sistemą.			X		
	11.(24) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje mes diegiam eksperimentinį dizainą į mūsų nuolatinio tobulinimo studijas.			X		
	12.(25) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje yra sukurtos standartinės veikimo procedūros, jos atspausdintos ir yra laisvai prieinamos kiekvienoje zonoje.				X	
	13.(26) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje negamybinės operacijos yra standartizuotos.				X	
	14.(27) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje naudojamos <i>štamų pakeitimo per vieną minutę</i> programos.			X		
	15.(28) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje naudojamos <i>vienos detalės srauto</i> (arba japonų <i>Chaku-Chaku</i>) programos ir praktikos.			X		
4. PERSONALAS (ŽMONIŲ RESURSAI)	1.(29) AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo darbuotojai vykdo pasiūlymų programas.				X	
	2.(30) Darbuotojai stengiasi tobulinti gaminius/procesus.				X	
	3.(31) Darbuotojai praeina <i>kryžminių funkcijų</i> (ryšių) mokymus.			X		
	4.(32) Komandos lyderystė rotuojama tarp komandos narių.			X		
	5.(33) Yra akivaizdus nuolatinio tobulinimo ir kompensacijų ryšys.				X	

	6.(34) Operatoriai ir jų vadovai yra mokomi atlikti vieni kitų funkcijas, kad galėtų lanksčiai pasikeisti skirtingais darbais.				X	
	7.(35) Komandų lyderiai leidžia savo laiką arba mokydami darbuotojus, arba stebėdami procesus, arba tobulindami juos.			X		
	8.(36) Lyderiai yra atsakingi už tai, kad atliekamas darbas sukurtų pridėtinę vertę .				X	
5. PRISTATYMAS	1.(37) Gamybos lemiamas veiksnys - gatavų prekių realizavimas.				X	
	2. (38) Gamybą atskirose darbo vietose lemia esamas poreikis sekančiose darbo vietose.				X	
	3.(39) Renkantis tiekėjus, kokybė yra mūsų kriterijus Nr.1.				X	
	4.(40) Mes stengiamės palaikyti ilgalaikius santykius su savo tiekėjais.					X
	5.(41) Mes reguliariai sprendžiame problemas kartu su savo tiekėjais.					X
	6.(42) Mes esame padėję savo tiekėjams pagerinti jų produktų kokybę.				X	
	7.(43) Mes turime nuolatinio tobulinimo programas, kurios apima ir mūsų pagrindinius tiekėjus.				X	
	8.(44) Mes įtraukiame savo pagrindinius tiekėjus į mūsų planavimą ir tikslo nustatymo veiklą.				X	
	9.(45) Tiekėjai suprantami, kaip firmos partneriai.					X
	10.(46) Tiekėjai yra tiesiogiai įtraukti į naujų gaminių kūrimo procesą.				X	
	11.(47) Mes turime oficialią tiekėjų sertifikavimo programą.					X
	12.(48) Mūsų pagrindiniai tiekėjai pristato savo produkciją <i>tiksliai laiku</i> sistemos pagrindu.				X	
	13.(49) Mes teikiame savo tiekėjams atsiliepimus apie jų prekių kokybę ir pristatymą.					X
	14.(50) Mes ir mūsų prekybos partneriai keičiasi informacija, kuri padeda gerinti verslą.				X	
	15.(51) Mes esame pirmi rinkoje, įsisavinant tobulesnius produktus.				X	

Pastabos: (1) *Kanban* (japonų terminas) – liet. reiškia *signalą*. Tai svarbus JIT (tiksliai laiku) sistemos instrumentas. Ant kanban kortelių spausdinama detalės pavadinimas, kodas, kiekis, paėmimo ir pristatymo adresas bei kita reikiama informacija. (2) *SPC* (angl. *Statistical Process Control*) - lietuviškai reiškia procesų statistinę kontrolę.(3) *TPM* (angl. *Total Productive Maintenance*) - lietuviškai reiškia visuotina gamybos priežiūra. Tai LEAN metodas, orientuotas į įrengimų prevencinę priežiūrą siekiant užtikrinti stabilų procesą. (4) *5 S* - Darbo vietų sutvarkymo koncepcija, susidedanti iš šių žingsnių, besiremianti penkių japonų k. žodžių esme:

.seiri - lietuviškai reiškia *surūšiovimas* (nustatoma, kas yra būtina ir kas nėra būtina laikyti darbo vietoje, t.y visi darbo vietoje esantys daiktai, dokumentacija, priemonės ir informacija surūšiuojami į reikalingus ir nereikalingus); *seiton* – liet. *susitvarkymas* (iš darbo vietos pašalinami visi nereikalingi daiktai ir šiukšlės); *seiso* - liet. *švara* (darbo vieta kokybiškai išvaloma ir sutvarkoma); *seiketsu* - liet. *standartizavimas* (sukuriamos taisyklės (standartai), , kad pirmieji 3S būtų reguliariai įgyvendinami) bei *shitsuke* - liet. *savikontrolė*. (6) *JIT* – (angl. *Just in Time*) – liet. *tiksliai laiku* (arba *pačiu laiku*).

2 PRIEDAS

AB „SNAIGĖ“ PLASTIKŲ PERDIRBIMO PADALINIO (PPP) GAMYBOS TAUPUMO VERTINIMO KIEKYBINIO TYRIMO REZULTATAI (PAGAL 2014 M. DUOMENIS)

1. LAIKO EFEKTYVUMO vertinimas	Rodmuo	Skaičiavimai
1.Gamybos linijos derinimo laikas, tenkantis produkcijos vienetui (T1)	0,773	170. 580 (1,2) / 220653 (2)=0.773.
2.Gamybos linijos derinimo laiko santykis su bendru gamybos laiku (T2)	0,07	2843 / 40412 (3) =0.0704
3.Vidutinis laikas, reikalingas naujo produkto įsisavinimui, d. (T3) -	90	
4.Ciklo laikas (vidutinis laikas nuo vieno gamybos linijos gaminio pradžios iki pabaigos), min. (T4)	9,21	
5.Takto laikas, min./ vnt. (T5)	6,9	
6.Takto laiko santykis su ciklo laiku (T6)	0,742	
7.Visų prastovų laiko sumos santykis su mašininų laikų suma (T7)	0.217	10294,9 (4) / 47426,9 = 0.217
8.Viso laiko, praleisto dėl neplanuotų arba avarinių remontų, santykis su bendru techninių aptarnavimų laiku (T8)	0,48	437,76 / 912 (5) = 0.48

Pastabos: 1.PPP 2014 m. gamybos linijos derinimo mėnesinių laikų vidurkis 170. 580 min. (žr. 5 priedas CD)

2. 2014 m. pagamintos produkcijos komplektų skaičius 220.653 vnt. ; (žr. 6 priedas CD)

3. 2014 m. gamybos linijos mėnesinių derinimo laikų vidurkis 2843 h, o bendro gamybos laiko fondas 40412h;

(žr. 7 priedas CD)

4. 2014 m. visų prastovų laiko sumos laikas 10.294,9h, o bendra mašininų laikų suma gamybos laiko fondas 40412,9h ; (žr. 8 priedas CD)

5. 2014 m. visų neplanuotų arba avarinių remontų laikas 437,76 h, o bendras techninių aptarnavimų laikas 912 h (žr. 8 priedas CD)

2.KOKYBĖS vertinimas	Mato vnt.	Rodmuo	Skaičiavimai (pagal 2014 m.)
Plastiko gaminių defektų dalis nuo bendro gaminių skaičiaus (Q1)	procentai	3,1	$6840 (6) / 220.653 = 0,031$
Visos defektinės produkcijos piniginės vertės dalis nuo pardavimo pajamų (Q2)	procentai	0,33	$71270.79 (7) / 21.798.476 (8) = 0.0033$
Taisymų skaičiaus dalis produkcijos vienetui (Q3) -	procentai	0,138	$304(9) / 220653 = 0,00138$
Visų taisymų vertės dalis pardavimo pajamose (Q4)	procentai	0,118	$25732.1 / 21.798.476 = 0,00118$
Atliekų lygis (dalis nuo perdirbtų plastikų žaliavos) (Q5)	procentai	0.48	$93,98(10) / 1944.992 = 0.0484$
Atliekų kiekio piniginės vertės dalis pardavimo pajamose (Q6)	procentai	0.33	$71270.79 / 21.798.476 = 0.0033$
Atliekų viso kiekio (tonos) santykis su visa pagaminta produkcija (tonomis) (Q7).	procentai	5,07	$93.98 / 1851,012(11) = 0,0507$
Gaminių defektų dalis pirmo karto tikrinime (Q8)	procentai	3,9	$8941 (12) / 229258 = 0,039$
Autonominių defektų kontrolės priemonių (angl. poka-yoke priemonės) skaičiaus santykis su visais taisymais (Q9)	dalis	2,71	$824 / 304 = 2,71$
Kokybės patikrinimų, atliktų autonominėmis defektų kontrolės priemonėmis (angl. poka-yoke priemonės), dalis nuo visų patikrinimų (Q 10)	procentai	2,6	$2149 (13) / 824 = 2.6$
Kokybės kontrolierių dalis nuo visų darbuotojų skaičiaus (Q11).	procentai	9.2	$8 / 87 = 0.092$

Pastabos:

6. PPP 2014 m. gaminių su defektais skaičius 6840 komplektų (žr. 9 priedas CD)

7. 2014 m. visos defektinės produkcijos vertė 71270.79 Lt. (žr. 9 priedas CD)

8. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje apskaičiuojama tik savikaina (čia neapskaičiuojami). LEAN tyrimams ir jų palyginimui su UAB „Hoda“ rezultatais buvo reikalinga vertinti pardavimo pajamos ir pelną. Tad PPP pardavimo pajamos sąlyginai apskaičiuotos įmant proporcingą dalį nuo bendrovės pardavimo pajamų. Plastmasių perdirbimo padalinio (PPP) bendroji savikaina 2014 m. buvo 18.677.233 litų (arba 5.409.300,5 eurų) (žr. 10 priedas CD)K priede). Tai sudarė 14,64 proc. nuo 2014 m. AB „Snaigė“ savikainos (127.589.811 Lt). AB „Snaigė“ pardavimo pajamos buvo 148.896.705 Lt. Tad PPP pardavimo pajamos sąlyginai apskaičiuotos taip: $148.896.705 \times 0,1464 = 21.798.476$ Lt (arba 6.313.275 eur.)..

9. 2014 m. gaminių taisymų skaičius 304 vnt. ir jų vertė 25732,1 .lt (žr. 11 priedas CD)

10. 2014 m. atliekų kiekis 93,98 t ir jų piniginė vertė Lt((žr. 12 priedas CD)

11. 2014 m. pagamintos produkcijos kiekis 1851,012 t (žr. 13 priedas CD)

12. . 2014 m. gaminių defektų skaičius 304vnt. pirmo karto tikrinime (**žr. 14 priedas CD**)

13. 2014 m. kokybės visų patikrinimų skaičius 2149vnt., tarp jų - kokybės patikrinimų, atliktų autonominėmis defektų kontrolės priemonėmis 824 vnt. (**žr. 15 priedas CD**)

GAMYBOS PROCESO vertinimas	Mato vnt.	Rodmuo (2014 m.)
Kokia dalis suplanuoto gamybos laiko buvo išnaudota produktyviai (OEE - angl. Overall Equipment Effectiveness rodiklis)? (P 1)	dalis	88,25
Derinimų ir remontų zonos ploto santykis su bendru plotu(P 2)	Proc.	280/7812=3,59
Gamybinių pajėgumų išnaudojimo lygis	procentais	62.3(žr. 20 priedas CD)
Ploto produktyvumas	Lt / kv. metrui	21.798.476/6607 (14)=3299
Pastaba: 14. PPP 2014 m. plotai (žr. 19 priedas CD)		
SAVIKAINOS (KAŠTU) vertinimas	Mato vnt.	Rodmuo (2014 m.)
Išlaidų transportavimui dalis pardavimo pajamose (C 1)	procentais	96867/21.798.476=0,45
Išlaidų atsargoms dalis pardavimo pajamose (C 2)	procentais	806822,15/21.798.476=0,371
Apmokėtų, bet dar negautų - garantuotų atsargų išlaidų dalis pardavimo pajamose (C 3)	dalis	0
Išlaidų nekokybiškiems gaminiams sumos dalis bendroje savikainoje (C4)	procentais	71270.79/18.677.233(=0,39
Bendros savikainos dalis pardavimo pajamose(C5)	procentais	18.677.233(žr. 10 priedas CD) /21.798.476=85,69
Vidutinė produkcijos komplekto kaina (C6)	Lt /kompl.	21.798.476/220653=98.7908
Prevencijos kaštų sumos dalis savikainoje (C7)	dalis	Neskaičiuojama
Prevencijos kaštų sumos dalis pardavimo pajamose(C8).	dalis	Neskaičiuojama
Grynojo pelno dalis pardavimo pajamose (C9)	dalis	Grynojo pelno negauta
PERSONALO vertinimas	Mato vnt.	Rodmuo (2014 m.)
Personalo kaitos dalis nuo vidutinio metinio dirbančiųjų skaičiaus (H1)	Proc.	5 (15) /87(16)=5,75
Pravaikštų dalis nuo bendro darbo laiko (H2)	Proc.	7589/164111(17)== 4.6243
Vadovų skaičiaus dalis nuo visų darbuotojų (H3)	Proc.	7/87=8,05

Dirbančiųjų pasiūlymų skaičiaus dalis, tenkanti vienam darbuotojui (H4)	Proc.	19/87=21,84(žr. 24 priedas CD)
Įgyvendintų pasiūlymų skaičiaus dalis nuo visų pasiūlymų skaičiaus (H5)	Proc.	13/87=14,95
Komandose dirbančių darbuotojų skaičiaus santykis su visu darbuotojų skaičiumi (H6)	Proc.	23/87=26,4
Darbų klasifikacijų sumos dalis vienam darbuotojui (H7)	dalis	15/87=0.1725
Valdymo organizacinės struktūros hierarchinių lygių skaičius (H8)	skaičius	3
Pagalbinių darbuotojų skaičiaus dalis vienam pagrindiniam darbuotojui (H9)	Proc.	7/87=8,05
Darbuotojų, įtrauktų į LEAN praktiką, dalis visų darbuotojų skaičiuje (H10)	Proc.	18 (18)/87=20,69
Problemų sprendimo komandų (grupių) skaičiaus dalis visų darbuotojų skaičiuje (H11)	Proc.	4/87=4,6
Darbo našumas (produktyvumas) - pardavimo pajamų dalis, tenkanti vienam darbuotojui.	Lt/žm.	21.798.476/87= 250557,195

Pastabos:

15. PPP personalo pravaikštų skaičius 2014 m. (žr. **17 priedas CD**)
16. PPP personalo skaičius 2014 m. (žr. **16 priedas CD**)
17. 2014 m. PPP pravaikštos ir bendro darbo laikas. (žr. **18 priedas CD**)
18. 2014 m. PPP Lean grupės (žr. **26 priedas CD**)

PRISTATYMO vertinimas	Mato vnt.	Rodmuo (2014 m.)
Transportuojamų medžiagų ir produkcijos pristatymo klientams skaičiaus santykis su pardavimo pajamomis (D1)	Proc.	220653 (19)/21.798.476 1,01224
Medžiagų bendro transportavimo atstumo santykis su pardavimo pajamomis (D2)	Proc.	1985877 (m) (19)/21.798.476= 9,110164
Dienų nuo užsakymo pateikimo iki pristatymo vidurkis (D3)	dienos	14
Užsakymų vykdymo laiko santykis su visų užsakymų skaičiumi (D4)	dalis	14/ 220653=0.0001

Per vėlai pristatytų užsakymų metinio skaičiaus santykis su bendru pristatymų skaičiumi (D5)	dalis	0,063
--	-------	-------

Pastabos:

19. PPP transportavimo atstumai ir išlaidos (**žr. 21 priedas CD**)

<i>KLIENTŲ vertinimas</i>	Mato vnt.	Rodmuo (2014 m.)
Klientų pasitenkinimo indeksas (K1)	dalis	0,96
Rinkos dalis (K2)	dalis	Neskaičiuojama
Klientų pretenzijų dažnumas (K3)	dalis	0,063
Prastovių klientų išlaikymo dalis (K4)	procentas	100
Bendro klientų grąžintų gaminių sumos santykis su pardavimo pajamomis (K5)	dalis	$\frac{25732,1}{21.798.476}=0,00118$
<i>PREKIŲ ATSARGŲ vertinimas</i>	Mato vnt.	Rodmuo (2014 m.)
Tiekėjų skaičiaus ir gautų prekių pavadinimų skaičiaus santykis (I1)	dalis	$\frac{36}{359}=0.1003$
Atsargų apyvartumas (I2) (skaičius	$\frac{18.677.233(20)}{806.861,29}=23,14801$
Prekių atsargų santykis su pardavimo pajamomis(I3)	procentas	$\frac{806.861,29}{21.798.476}=3,7014573$
Žaliavų ir medžiagų atsargų vertės sandėlyje santykis su bendromis atsargomis (I4)	procentas	$\frac{225.874}{806.861,29}=28$
Sandėliavimo išlaidų santykis pardavimo pajamomis (I5)	dalis	PPP Neskaičiuojama
Žaliavų ir nebaigtos gamybos gaminių vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I6)	Lt/vnt.	PPP Neskaičiuojama
Gatavų gaminių sandėlyje vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I7)	dalis	PPP Neskaičiuojama
Visų prekių sandėlyje vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I8).	dalis	PPP Neskaičiuojama

Pastabos:

20. PPP atsargų kiekis 2014 m (**žr. 22 priedas CD**)

3 PRIEDAS

UAB „HODA“ KOKYBINIO TYRIMO REZULTATAI

Kokybinio tyrimo elemento pavadinimas	Kokybinio tyrimo elemento požymiai	Vertinimas				
		1 – blogai arba visai nėra	2 - silpnai	3 – viduti niškai	4 - gerai	5– labai gerai
1. KOKYBĖ	1. UAB „Hoda“ darbuotojai identifikuoja brokuotas detales ir sustabdo gamybos liniją.				x	
	2. Darbuotojai identifikuoja brokuotas detales, bet nesustabdo linijos.				x	
	3. Defektinės detalės siunčiamos atgal darbuotojams, kurie yra atsakingi už defektą, kad jį ištaisytų.					x
	4. Procesai kontroliuojami, atliekant matavimus procesų eigoje.					x
	5. Matavimai atliekami po kiekvieno proceso.					x
	6. Matavimai atliekami tik po to, kai gaminys yra pagamintas.				x	
	7. UAB „Hoda“ plastmasių perdirbimo padalinyje veikia į procesą sukoncentruotas valdymas.					x
	8. UAB „Hoda“ plastmasių perdirbimo padalinyje informacija nuolat rodoma tam skirtose vietose.					x
	9. UAB „Hoda“ plastmasių perdirbimo padalinyje reguliariai teikiama žodinė ir raštiška informacija.					x
	10. AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinyje reguliariai teikiama raštiška informacija.					x
	11. UAB „Hoda“ plastmasių perdirbimo padalinyje yra bendra nuostolių prisiėmimo kultūra.				x	
2. KLIENTAS	1. (12) UAB „Hoda“ klientai yra tiesiogiai įtraukti į esamų ir būsimų produktų teikimą.			x		
	2. (13) Mes dažnai bendraujame su savo klientais ir gauname iš jų atsiliepimus apie mūsų produktų/paslaugų kokybę.					x
3. PROCESAS	1. (14) UAB „Hoda“ mes naudojame <i>Kanban</i> sistemą, atsiliepimų dėžutes ar konteinerius, skirtus produkcijos kontrolei.					x
	2. (15) UAB „Hoda“ įrengimai yra sugrupuoti taip, kad nepertraukiamu srautu gamintų produktus.					x
	3. (16) Mes iškabiname įrengimų techninės priežiūros užrašus UAB „Hoda“, kad aktyviai pasidalintume šia				x	

	informacija su darbininkais.					
	4.(17) UAB „Hoda“ mes atliekame produktų parametrų tyrimus prieš išleisdami naujus produktus.					X
	5.(18) UAB „Hoda“ naudojame SPC techniką, kad sumažintume procesų kaitą.					X
	6.(19) Visoje UAB „Hoda“ yra taikomas TPM.				X	
	7.(20) Į UAB „Hoda“ valdymo kompleksą yra integruota 5S sistema.				X	
	8.(21) Visame UAB „Hoda“ veikia vertės srauto atvaizdavimo sistema.				X	
	9.(22) UAB „Hoda“ valdymo sistemoje yra integruotas pagrindinių problemų sprendimas.				X	
	10. (23) UAB „Hoda“ mūsų gamybos sistema dirba pagal mobilaus ryšio (<i>korinę</i>) gamybos sistemą.			X		
	11.(24) UAB „Hoda“ diegiame eksperimentinį dizainą arba <i>G.Taguchi</i> metodus į mūsų nuolatinio tobulinimosi studijas.			X		
	12.(25) UAB „Hoda“ yra sukurtos standartinės veikimo procedūros, jos atspausdintos ir yra laisvai prieinamos kiekvienoje zonoje.				X	
	13.(26) UAB „Hoda“ negamybinės operacijos yra standartizuotos.				X	
	14.(27) UAB „Hoda“ naudojamos <i>šampų pakeitimo per vieną minutę</i> programos.			X		
	15.(28) UAB „Hoda“ naudojamos <i>Chaku-Chaku (vienos detalės srauto)</i> programos arba praktikos.				X	
4. PERSONALAS (ŽMONIŲ RESURSAI)	1.(29) UAB „Hoda“ darbuotojai vykdo pasiūlymų programas.					X
	2.(30) UAB „Hoda“ darbuotojai stengiasi tobulinti gaminius/procesus.				X	
	3.(31) UAB „Hoda“ darbuotojai praeina <i>kryžminių funkcijų (ryšių)</i> mokymus.			X		
	4.(32) UAB „Hoda“ komandos lyderystė rotuojama tarp komandos narių.			X		
	5.(33) Yra akivaizdus nuolatinio tobulinimo ir kompensacijų ryšys.			X		
	6.(34) Operatoriai ir jų vadovai yra mokomi atlikti vieni kitų funkcijas, kad galėtų lanksčiai pasikeisti skirtingais darbais.			X		
	7.(35) Komandų lyderiai leidžia savo laiką arba mokydami darbuotojus, arba stebėdami procesus, arba tobulindami juos.				X	
	8.(36) Lyderiai yra atsakingi už tai, kad atliekamas darbas sukutų pridėtinę vertę				X	
5. LOGISTIKA (TIEKIMAS)	1.(37) UAB „Hoda“ gamybos lemiamas veiksnys - gatavų prekių realizavimas.				X	

	2.(38) UAB „Hoda“ gamybos atskirose darbo vietose lemia esamas poreikis sekančiose darbo vietose.				x	
	3.(39) UAB „Hoda“ renkantis tiekėjus, kokybė yra mūsų esminis kriterijus.					x
	4.(40) Mes stengiamės palaikyti ilgalaikius santykius su savo tiekėjais.					x
	5.(41) Mes reguliariai sprendžiame problemas kartu su savo tiekėjais.				x	
	6.(42) Mes esame padėję savo tiekėjams pagerinti jų produktų kokybę.					x
	7.(43) Mes turime nuolatinio tobulinimo programas, kurios apima ir mūsų pagrindinius tiekėjus.				x	
	8.(44) Mes įtraukiame savo pagrindinius tiekėjus į mūsų planavimą ir tikslo nustatymo veiklą.				x	
	9.(45) Tiekėjai suprantami, kaip firmos partneriai.					x
	10.(46) Tiekėjai yra tiesiogiai įtraukti į naujų gaminių kūrimo procesą.			x		
	11.(47) Mes turime oficialią tiekėjų sertifikavimo programą.				x	
	12.(48) Mūsų pagrindiniai tiekėjai pristato savo produkciją <i>tiksliai laiku</i> sistemos pagrindu.					x
	13.(49) Mes teikiame savo tiekėjams atsiliepimus apie jų prekių kokybę ir pristatymą.					x
	14.(50) Mes ir mūsų prekybos partneriai keičiasi informacija, kuri padeda planuoti verslą.				x	
	15.(51) Mes esame pirmi rinkoje, įsisavinant naujus produktus.					x

Pastaba: darbo autorė dėkinga UAB „Hoda“ gamybos vadovui R. Kiškiui, kuris įmonėje yra atsakingas už *Lean* diegimą.

4 PRIEDAS

UAB „HODA“ KIEKYBINIO TYRIMO REZULTATAI (PAGAL 2014 M. DUOMENIS)

Kriterijus	Rodiklis	UAB „Hoda“ tyrimo rezultatai
1.Laiko efektyvumas	1.Gamybos linijos derinimo laikas, tenkantis produkcijos vienetui (T1)	0,5
	2.Gamybos linijos derinimo laiko santykis su bendru gamybos laiku (T2)	0,061

	3.Vidutinis laikas, reikalingas naujo produkto įsisavinimui, d. (T3) -	60
	4.Ciklo laikas (vidutinis laikas nuo vieno gamybos linijos gaminio pradžios iki pabaigos), min. (T4)	2,75
	5.Takto laikas, min./ vnt. (T5)	Negauta duomenų
	6.Takto laiko santykis su ciklo laiku (T6)	Negauta duomenų
	7.Visų prastovų laiko sumos santykis su mašininų laikų suma (T7)	0,17
	8.Viso laiko, praleisto dėl neplanuotų arba avarinių remontų, santykis su bendru techninių aptarnavimų laiku (T8)	0,22
2.Kokybė	1.Gaminių defektų dalis nuo bendro gaminių skaičiaus, proc. (Q1)	1,07
	2.Visos defektinės produkcijos piniginės vertės dalis nuo pardavimo pajamų (Q2)	0,28
	3.Taisyimų skaičiaus dalis produkcijos vienetui, proc. (Q3) -	0,11
	4.Visų taisyimų vertės dalis pardavimo pajamose, proc. (Q4)	0,09
	5.Atliekų lygis (dalis nuo perdirbtų plastikų žaliavos), proc. (Q5)	0,25
	6.Atliekų kiekio piniginės vertės dalis pardavimo pajamose, proc. (Q6)	0,26
	7.Atliekų viso kiekio santykis su visa pagaminta produkcija, proc. (Q7)	0,71
	8.Gaminių defektų dalis pirmo karto tikrinime, proc. (Q8)	1,07
	9.Autonominų defektų kontrolės priemonių skaičiaus dalis nuo visų taisyimų (Q9)	2,0
	10.Kokybės patikrinimų, atliktų autonominiams defektų kontrolės priemonėms (angl. <i>poka-yoke priemonės</i>), dalis nuo visų patikrinimų, proc. (Q 10)	1,9
	11.Kokybės kontrolierių dalis nuo visų darbuotojų skaičiaus (Q11).	5,3
3.Gamybos procesas	1.Kokia planuoto gamybos laiko dalis buvo išnaudota produktyviai, proc.? (P 1)	91
	2.Derinių ir remontų zonos ploto santykis su bendru plotu, proc. (P 2)	6
	3.Gamybinių pajėgumų išnaudojimo lygis (P 3)	71
	4.Ploto produktyvumas, Lt / kv. m (P 4)	4.274
4.Savikaina (kaštai)	1.Išlaidų transportavimui dalis pardavimo pajamose, proc. (C 1)	0,5
	2.Išlaidų atsargoms dalis pardavimo pajamose, proc. (C 2)	3,6
	3.Apmokėtų, bet dar negautų - garantuotų atsargų išlaidų dalis pardavimo pajamose (C 3)	0,45

	4.Išlaidų nekokybiškiems gaminiams sumos dalis bendroje savikainoje, proc. (C4)	0,28
	5.Bendros savikainos dalis pardavimo pajamose, proc. (C5)	91
	6.Vidutinė produkcijos vieneto kaina, Lt (C6)	92
	7.Prevencijos kaštų sumos dalis savikainoje (C7)	Neskaičiuojama
	8.Prevencijos kaštų sumos dalis pardavimo pajamose, proc. (C8).	Neskaičiuojama
	9.Grynojo pelno dalis pardavimo pajamose (C9)	0,089
5.Personalas	1.Personalo kaitos dalis nuo vidutinio metinio dirbančiųjų skaičiaus, proc. (H1)	0,06
	2.Pravaikštų dalis nuo bendro darbo laiko, proc. (H2)	0,12
	3.Vadovų skaičiaus dalis nuo visų darbuotojų, proc. (H3)	3
	4.Dirbančiųjų pasiūlymų skaičiaus dalis, tenkanti vienam darbuotojui, proc. (H4)	0
	5.Įgyvendintų pasiūlymų skaičiaus dalis nuo visų pasiūlymų skaičiaus, proc. (H5)	0
	6.Komandose dirbančių darbuotojų skaičiaus santykis su visu darbuotojų skaičiumi, proc. (H6)	60
	7.Darbų klasifikacijų sumos dalis vienam darbuotojui (H7)	0,16
	8.Valdymo organizacinės struktūros hierarchinių lygių skaičius (H8)	3
	9.Pagalbinių darbuotojų skaičiaus dalis vienam pagrindiniam darbuotojui, proc. (H9)	4
	10.Darbuotojų, įtrauktų į <i>Lean</i> praktiką, dalis visų darbuotojų skaičiuje, proc. (H10)	86
	11.Problemų sprendimo komandų (grupių) skaičiaus dalis visų darbuotojų skaičiuje, proc. (H11)	2
	12.Darbo našumas (produktyvumas) - pardavimo pajamų dalis, tenkanti vienam darbuotojui, Lt/žm.(H 12)	226.293
6.Pristatymas	1.Transportuojamų medžiagų ir produkcijos pristatymo klientams skaičiaus santykis su pardavimo pajamomis, proc. (D1)	Negauta duomenų
	2.Medžiagų bendro transportavimo atstumo santykis su pardavimo pajamomis, proc. (D2)	Negauta duomenų
	3.Dienų nuo užsakymo pateikimo iki pristatymo vidurkis, d. (D3)	7
	4.Užsakymų vykdymo laiko santykis su visų užsakymų skaičiumi (D4)	Negauta duomenų
	5.Per vėlai pristatytų užsakymų metinio skaičiaus santykis su bendru pristatymų skaičiumi (D5)	0,01
7.Klientai	1.Klientų pasitenkinimo indeksas (K1)	0,99
	2.Rinkos dalis (K2)	Neskaičiuojama

	3.Klientų pretenzijų dažnumas (K3)	0,01
	4.Pastovių klientų išlaikymo dalis (K4)	99
	5.Bendro klientų grąžintų gaminių sumos santykis su pardavimo pajamomis (K5)	0,0009
8.Prekių atsargos	1.Tiekėjų skaičiaus ir gautų prekių pavadinimų skaičiaus santykis (I1)	0,078
	2.Atsargų apyvartumas (bendrąją savikainą dalinant iš vidutinių metinių atsargų) (I2)	16
	3.Prekių atsargų santykis su pardavimo pajamomis, proc.(I3)	1,6
	4.Žaliavų ir medžiagų atsargų vertės sandėlyje santykis su bendromis atsargomis, proc. (I4)	26
	5.Sandėliavimo išlaidų santykis pardavimo pajamomis (I5)	0,033
	6.Žaliavų ir nebaigtos gamybos gaminių vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I6)	0,23
	7.Gatavų gaminių sandėlyje vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I7)	0,07
	8.Visų prekių sandėlyje vertės santykis su apyvartiniu kapitalu (I8).	0,28

Pastaba: darbo autorė dėkinga UAB „Hoda“ gamybos vadovui R. Kiškiui, kuris įmonėje padėjo surinkti ar apskaičiuoti šiuos duomenis.

PASTABA . Pirminiai duomenys, pagal kuriuos apskaičiuoti AB „Snaigė“ plastmasių perdirbimo padalinio kiekybinio tyrimo rezultatai (8 lentelė), yra 5-26 prieduose, kurie patalpinti magistro darbo CD laikmenoje

