



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

# **Sinchroninės gamybos sistemos taikymo gamybinėje įmonėje tyrimas**

Baigiamasis magistro projektas

---

**Ieva Žustautienė**  
Projekto autorė

**Doc. Dr. Rūta Rimašauskienė**  
Vadovė

---

**Kaunas, 2019**



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

# **Sinchroninės gamybos sistemos taikymo gamybinėje įmonėje tyrimas**

Baigiamasis magistro projektas  
Gamybos inžinerija (6211EX015)

---

**Ieva Žustautienė**  
Projekto autorė

**Doc. Dr. Rūta Rimašauskienė**  
Vadovė

**Lekt. Dr. Vaidas Bivainis**  
Recenzentas

---

**Kaunas, 2019**



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas  
Ieva Žustautienė

## **Sinchroninės gamybos sistemos taikymo gamybinėje įmonėje tyrimas**

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Ievos Žustautienės, baigiamasis projektas tema „Sinchroninės gamybos sistemos taikymo gamybinėje įmonėje tyrimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir 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)

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS**

Studijų programa GAMYBOS INŽINERIJA 6211EX015

**MAGISTRANTŪROS STUDIJŲ BAIGIAMOJO PROJEKTO UŽDUOTIS**

Studentui(-ei) Ieva Žustautienė

1. Baigiamojo projekto tema: Sinchroninės gamybos sistemos taikymo gamybinėje įmonėje tyrimas; Research in application of synchronous production system for a manufacturing company.

Patvirtinta 2018 m. lapkričio 29 d. dekanų potvarkiu Nr. V25-11-14

2. Projekto tikslas ir uždaviniai: tikslas - išanalizuoti bei pritaikyti gamybos proceso atnaujinimo ypatumus remiantis sinchroninės gamybos sistemos metodu; uždaviniai - apibrėžti gamybos proceso reikšmę, svarbą; išnagrinėti organizacijos gamybinį procesą, taikytinus metodus, nustatyti trūkumus; pritaikyti sinchroninės gamybos sistemos metodą stalviršių linijai bei apskaičiuoti teikiamą naudą.

3. Pradiniai projekto duomenys:

Esama įmonės X stalviršių gamybos linija.

4. Pagrindiniai reikalavimai ir sąlygos:

darbas turi būti atliktas remiantis sinchroninės gamybos metodo reikalavimais.

5. Projekto aprašomosios dalies struktūra:

įvadas, gamybos strategijos atnaujinimų reikšmė bei teorinių faktų apžvalga, gamybos srauto tyrimas pramonės įmonėje, stalviršių darbo linijos atnaujinimas, išvados bei pasiūlymai.

6. Grafinės projekto dalies sudėtis:

nėra

7. Projekto konsultantai:

nėra

Magistrantas .....

*(vardas, pavardė, parašas, data)*

Projekto vadovas .....

*(vardas, pavardė, parašas, data)*

Krypties studijų programos vadovas Doc. Regita Bendikienė

*(vardas, pavardė, parašas, data)*

## Turinys

<b>Įvadas .....</b>	<b>10</b>
<b>1. Gamybos strategijos atnaujinimų reikšmė bei teorinių faktų apžvalga.....</b>	<b>11</b>
1.1. Inovacijų reikšmė šiuolaikinėje gamybinėje įmonėje .....	11
1.2. Gamybos strategijos svarba.....	13
1.3. Gaminių bei procesų kokybės užtikrinimo svarba .....	14
1.4. LEAN metodika bei pagalbinių įrankiai .....	17
1.5. Įmonių pasiekti rezultatai taikant LEAN metodiką.....	19
<b>2. Gamybos srauto tyrimas pramonės įmonėje .....</b>	<b>21</b>
2.1. Įmonės veiklos aprašymas.....	21
2.2. Sinchroninė gamybos sistema (SPS) bei papildomi metodai.....	25
2.3. SSGG analizė .....	28
<b>3. Stalviršių darbo linijos atnaujinimas.....</b>	<b>30</b>
3.1. SPS sekos schema ir Gantt grafikas .....	30
3.2. Stalviršių linijos modernizacija.....	35
3.3. SPS metodo palaikymas .....	48
3.4. SPS metodo investicijų įvertinimas.....	52
<b>Išvados.....</b>	<b>57</b>
<b>Pasiūlymai.....</b>	<b>58</b>
<b>Literatūros sąrašas.....</b>	<b>59</b>
<b>Priedai .....</b>	<b>61</b>

## Paveikslėlių sąrašas

1 pav. „Toyota“ gamybos sistema (TGS) – namelis (Petryla K. 2018) [12].....	16
2 pav. Įmonės X apyvartos sekimo kreivės 2015-2017 m.....	21
3 pav. SPS skyriaus darbų planas .....	25
4 pav. Švaistymų tipai [22].....	26
5 pav. Hitoshi Takeda. Sinchroninė gamyba. "Pačiu laiku" būdas visai įmonei [24].....	30
6 pav. Grafikas dienomis .....	33
7 pav. Planuojamas ir realus laikas kiekvienam darbuotojui atskirai, val.....	34
8 pav. Planuojamas ir realus laikas kiekvienai linijai, val.....	35
9 pav. Fiksuotų problemų žymėjimas.....	37
10 pav. Standartizuotos kategorijos problemų suskirstymui .....	38
11 pav. Vežimo judėjimo planas prieš tyrimą .....	41
12 pav. Vežimo judėjimo planas po tyrimo.....	42
13 pav. Gaminių kategorijos priskyrimas pavadinimams A, B, C .....	44
14 pav. Gaminių praeinamumas linija pagal kategorijas.....	44
15 pav. Gaminių praeinamumas linija pakitus kategorijoms .....	45
16 pav. Atliekamas darbas stalviršiui paruošti .....	46
17 pav. T1-D1 darbo žingsniai .....	47
18 pav. T2-D1 darbo žingsniai .....	48
19 pav. Audito eiga.....	49
20 pav. 5S audito anketa.....	50
21 pav. WS audito anketa .....	51
22 pav. 5S pažeidimai.....	51
23 pav. Gaminių srauto vykdymas .....	51

## Lentelių sąrašas

1 lentelė. Gamybos plėtros strategijos sprendimų kategorijos (Bargelis A., 2002) [4].....	13
2 lentelė. SPS analizė [13].....	17
3 lentelė. LEAN gamybos principai [15].....	18
4 lentelė. LEAN rodikliai, švaistymams mažinti, įmonėje X [16] .....	18
5 lentelė. Įmonės X pardavimai rinkose 2015-2017 m.....	22
6 lentelė. Didžiausi nuostoliai įrengimuose įmonėje X.....	27
7 lentelė. SSGG analizė .....	29
8 lentelė. Planuojamas ir realus laikas darbams atlikti.....	31
9 lentelė. SPS metodo nepasiteisinimo priežastys 2016 m.....	36
10 lentelė. Darbo dienos skirtos stebėjimams. ....	36
11 lentelė. Fiksuotos problemos metodo diegimo pradžioje bei audito pabaigoje po įdiegimo .....	38
12 lentelė. Esminės stalviršių linijos problemos .....	39
13 lentelė. Vežimo judėjimo plano paaiškinimas prieš pakeitimus.....	40
14 lentelė. Vežimo judėjimo plano paaiškinimas po pakeitimų.....	40
15 lentelė. Kylančios problemos dėl gaminių kategorijų nebuvimo .....	43
16 lentelė. Planuojamas ir realus laikas, val. ....	52
17 lentelė. Valandinis SPS darbuotojų užmokestis .....	52
18 lentelė. Užmokestis darbuotojams projekto vykdymo metu .....	52
19 lentelė. Stalviršio kampų apipjovimo kainodara .....	53
20 lentelė. Plautuvių priedo plano kainodara .....	53
21 lentelė. Skenavimo programos kainodara.....	54
22 lentelė. Grindų ploto kainodara .....	54
23 lentelė. Sujungimų nuėmimo kainodara .....	54
24 lentelė. Šveitimo dratiniu šepėčiu kainodara.....	55
25 lentelė. Įgilinto stalviršio konstrukcijos pakeitimo kainodara.....	55
26 lentelė. Pakeitimų atsiperkamumas stalviršių linijoje laikotarpyje iki 3 metų.....	55

Žustautienė, Ieva. Sinchroninės gamybos sistemos taikymo gamybinėje įmonėje tyrimas. Magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. Rūta Rimašauskienė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Gamybos inžinerija (E10), Inžinerijos mokslai (E). Kaunas, 2019. 60 p.

## Santrauka

Vartotojai vis išrankesni įmonių siūlomoms paslaugoms ar produktams, nes, inovacijų dėka, geba filtruoti informaciją bei atsirinkti labiau prieinamą. To pasekoje, esant paklausai, vienos įmonės auga bei tampa vis labiau žinomos, kitos vystosi lėčiau ar net nutraukia savo veiklą. Siekiant didinti rodiklius, o ne palaikyti esamus, būtina - turėti gerą verslo strategiją bei ją palaikyti inovatyviais sprendimais. Pastariesiems gauti svarbu naudoti inovatyvų metodą. Įmonėje X, kuri gamina profesionalios virtuvės įrangą iš nerūdijančio plieno, atliktas tyrimas taikant sinchroninės gamybos sistemą.

Pirmoje darbo dalyje, remiantis literatūra bei straipsniais, aprašomas įmonės požiūris į vartotoją bei jo poreikių tenkinimą, taip pat inovacijas, jų taikymą gamybos strategijos veikimo gerinimui. Išskiriama sinchroninė gamybos sistema kaip inovatyvus metodas rezultatams gerinti.

Antroje darbo dalyje aprašoma įmonės X veikla, strateginių planų vystymo kryptis, gamybinis procesas bei taikytini metodai gamybos tikslams pasiekti.

Trečioje darbo dalyje aprašoma eiga diegiant sinchroninę gamybos sistemą stalviršių darbo linijoje, įvertinamos patirtos išlaidos bei atsiperkamumas.

Darbo pabaigoje pateikiamos rekomendacijos bei išvados.



Žustautienė, Ieva. Research in application of synchronous production system for a manufacturing company. Master's Final Degree Project / supervisor assoc. prof. Rūta Rimašauskienė; Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Production and Manufacturing Engineering (E10), Engineering Sciences (E).

Kaunas, 2019. 60 pages.

### Summary

Consumers are becoming more and more selective regarding the services and products that are offered by companies, because thanks to all the innovations, the people can filter information and pick the most suitable variant for them. As a result, some companies are growing faster and becoming more know, while others are developing slower or even discontinuing their business. To increase the indicators, rather than maintaining the existing ones, it is necessary to have a good business strategy and support it with innovative solutions. In order to achieve this, an innovative method has to be used. In company X, which manufactures professional kitchen equipment made from stainless steel, a research was made by applying a synchronous production system.

The first part of the work is based on literature and articles, which describes the company's attitude towards the consumer and its needs, as well as innovations and their application to improve the operation of the manufacturing strategy. A synchronous production system is highlighted as an innovative method for improving performance and results.

The second part describes the activities of the company X, the development of their strategic plans, the production process and all the methods used, to achieve their production objectives.

The last segment describes the process of installing a synchronous production system for the worktops' manufacturing line, while evaluating the expenses and returns.

Recommendations and final conclusions are presented in the end of the project.

## **Įvadas**

Augantys vartotojų poreikiai bei jų tenkinimas buvo, taip pat ir bus klestinčios įmonės tikslas. Nepaslaptis – sparčiai auganti konkurencija tarp įmonių, kurią įtakoja technologijų, metodų, galutiniam produktui gauti, įvairovė. Siekiant išlikti konkurencingais rinkoje išauga būtinybė inovacijų atsiradimui bei gamybos procesų tobulinimui. Tad nieko keisto, jog šioje, sparčiai besisukančioje, kasdienybėje inovacijos, bei metodai srautui gerinti ir didinti, pastebimi visuose įmanomuose sektoriuose. Ypatingai pramonės srities įmonėse. Kone svarbiausia dalis, naujo gaminio atsiradimui, ar senųjų palaikymui, tampa jo „kelias“ iki galutinio produkto. Gamybos procesų atnaujinimai užtikrina darbo efektyvumą, padeda įsitvirtinti rinkoje, taip pat pritraukti potencialių klientų.

Metodas, naudojamas gamybos srautui didinti, įmonėje suteikia ne tik konkurencinį pranašumą, bet ir gerina darbo sąlygas darbuotojams. Didinamas pastarųjų darbo našumas, efektyvumas, potencialas. Visa tai stiprina įmonės įvaizdį darbuotojų, konkurentų, klientų atžvilgiu.

Svarbu suprasti – įmonei, siekiančiai sėkmingai plėtoti savo veiklą bei pritraukti vartotojų dėmesį, ko pasekoje didinti gaunamą pelną, svarbu tinkamai pasirinkti bei palaikyti metodą gamybos srauto efektyvumo didinimui.

### **Darbo tikslas:**

Išanalizuoti bei pritaikyti gamybos proceso atnaujinimo ypatumus remiantis sinchroninės gamybos sistemos metodu.

### **Darbo uždaviniai:**

1. Atlikti literatūros apžvalgą bei apibrėžti gamybos proceso reikšmę, svarbą.
2. Išanalizuoti organizacijos gamybinį procesą, taikytinus metodus ir nustatyti trūkumus.
3. Pritaikyti sinchroninės gamybos sistemos metodą stalviršių linijai bei apskaičiuoti teikiama naudą.

## **1. Gamybos strategijos atnaujinimų reikšmė bei teorinių faktų apžvalga**

Gerai rezultatai, spartus augimas, pripažinimas, pozityvus bei atsidavęs kolektyvas, teikiamų paslaugų įvairovė, lyderystė ir kita – ko gero kiekvienos įmonės vadovų didžiausias siekis. Tačiau nevisada lemta šiems siekiams išsipildyti arba jie gyvuoja neilgą laiką.

Šiame skyriuje analizuojami mokslininkų, savo srities ekspertų teiginiai padedantys suprasti sėkmės lydinčių įmonių veikimo principus. Tai yra analizuojami vartotojai bei jų įtaka augančiai įmonei, konkurentų įtaka įmonei, inovacijų, standartizuoto darbo, kokybės užtikrinimo svarba.

### **1.1. Inovacijų reikšmė šiuolaikinėje gamybinėje įmonėje**

Esamos bei besikuriančios įmonės išgyvena dinamišką laikotarpį. Kiekviena jų lydima rizikos, jog esamas veiklos modelis vieną dieną gali tapti nebeefektyvus. Nuolatos kyla rizika, jog esant vartotojui bei jo poreikiams lygiagrečiai atsiras panašias paslaugas teikianti įmonė. Pastaroji vartotojui gali tapti priimtinesnė dėl efektyvesnio verslo modelio ar inovatyvių sprendimų.

Nors inovacijos tapo įprastu terminu, tačiau daugelis šiandieninių organizacijų vis dar klaidingai mano, kad inovacijos - „naujovė“ ar „naujas technologinis sprendimas“. Norint, iš tikrųjų, apibrėžti inovacijų reikšmę reikia suprasti, jog šiame teiginyje slypi trys skirtingi, bet tuo pačiu labai tarpusavy susiję dalykai:

1. Inovacijos – rezultatas;
2. Inovacijos – procesas;
3. Inovacijos – požiūris.

Siektinas rezultatas akcentuoja ko siekiama iš produkcijos, įskaitant produkto naujoves kaip proceso jam gauti reikšmę. Taip pat tai gali būti rinkodaros naujovės, verslo modelių naujovės, tiekimo grandinės naujovės, organizacinės naujovės ar kita. Naujovės, kaip procesas, yra susiję su inovacijų organizavimo būdais, kad rezultatai galėtų būti pasiekti. Tai apima visą produktų kūrimo procesą, kur atitinkami patobulinimai greitina darbą ar produktą verčia kokybiškesniu. Įvykdyti sėkmingi pakeitimai jau laikomi inovaciniu sprendimu siekiant galutinio rezultato. Inovacijos, kaip mąstysena, siejasi su individualių organizacijos narių inovacijų internalizavimu, kur naujovės diegiamos ir įtvirtintos, taip pat kuriama bei palaikoma organizacinė kultūra, leidžianti inovacijoms klestėti. Toks supratimas padeda suprasti būtinus elementus, reikalingus sprendimų priėmimams, tokiu būdu sudarant sąlygas naujovėms [1].

Pasak A. Paliokaitės (2010), „inovacijų kūrimas ir sėkmingas jų diegimas – vienas svarbiausių sėkmės veiksnių, leidžiančių įmonėms ir valstybėms vystytis, sėkmingai konkuruoti ir taip užtikrinti

verslo, šalies bei jos gyventojų gerovę. Šiame procese svarbi akademinė visuomenė – atlikdama aukšto lygio mokslinius tyrimus ji gali padėti nustatyti inovacijų kūrimo ir diegimo sėkmės veiksnius, nes verslo plėtra tampa vis sudėtingesnė ir neapsiriboja viena įmone.

Inovacijos įmonėse kasdien diegiamos nepriklausomai nuo mokslo žinių. Kuo didesnės investicijos ir kuo radikalesnės inovacijos – tuo didesnė galima nauda, tačiau tuo didesnė ir rizika. Mokslo žinios gali padėti geriau įvertinti, kokie veiksniai kokiam kontekste yra svarbūs“ [2].

Taip pat inovacijų diegimui didelę reikšmę turi įmonėje naudojama metodika. Pastaroji prisideda ne tik prie inovacijų diegimo naudos ar spartumo, bet ir padeda įmonei išlikti konkurencingai. Sėkmingai veikianti metodika padeda įmonei siekti pagrindinių tikslų kaip gamybos maksimalus efektyvinimas, laiko sutrumpinimas, sąnaudų mažinimas, kokybės kėlimas bei, esant poreikiui, gamybos perorganizavimas. Šių tikslų kūrybiški įgyvendinimai jau laikomi procesiniai inovaciniai sprendimai [3].

Organizacija ar gamybinė įmonė turi gebėti prisitaikyti prie aplinkos sudėtingumo, nepastovumo ar staigių pokyčių. Pastebima, jog visų sričių konkurencija – didžiulė. Tai įtakoja greitų sprendimų priėmimą kokius produktus ir kiek gaminti bei nustatyti rinkas kurioms teikti ar pasirinkti žaliavas iš ko gauti. Greiti sprendimų priėmimai gali įtakoti nusistovėjusias veiklos taisykles, kurias gali tekti keisti. Taigi vėl grįžtama prie organizacijos valdymo metodikos ir gebėjimo greitai sprendimams priimti.

Inovatyvi gamybos aplinka siejama ne vien tik su kompanija, gamykla ar įrenginiais, bet įskaitant informacines technologijas, kompiuterių tinklus, internetą ir kitas gamybos rengimo, valdymo, organizavimo ir vykdymo priemones [4].

Apibendrinant 1.1. poskyryje pateiktą medžiagą galima daryti išvadą, jog sėkmingai veikianti įmonė negali vadovautis seniai nusistovėjusiu veiklos modeliu. Pastaroji privalo taikytis prie nuolat kintančios rinkos bei jos poreikių, kuri nuolat keičiasi. Sprendimai, neretai, turi būti priimami sparčiai išvelgiant naujausias tendencijas. Tad iškyla inovacijų svarba įmonėje kaip rezultato, proceso bei požiūrio supratimu. Inovacijos gali pareikalauti nemažai išlaidų bei ne visuomet pasiteisinti. Diegiant inovacijas svarbu mąstyti strategiškai bei bendradarbiauti su kitų padalinių ar kompanijų vadovais, itin svarbu turėti veiklos modelį ar, kitaip tariant, metodiką, kuria remiantis įmonė priima sprendimus.

## 1.2. Gamybos strategijos svarba

Žaliavų ar atskirų komponentų pavertimas galutiniais produktais veikla ir kontrolės procesas apibrėžiami gamybos sąvoka. Tam, kad pastarieji procesai veiktų sėkmingai ir optimaliai – svarbu laiku bei kvalifikuotai sukurti jų įgyvendinimo žingsnius. Vizija turi būti paprasta, aiški, vizualiai valdoma. Gamybos strategija gali gerokai padidinti konkurencingumą, tad didelis dėmesys turi būti skiriamas veiklos modelio palaikymui [5].

„Gamybos plėtros strategija formuluojama – tai aprašymas proceso, kurį parengė ir įgyvendino geriausios kompanijos, kurdamos savas strategijas. Gamybos plėtros strategija apima ir kompleksą sprendimų, ir anksčiau minėtą procedūrą. Sprendimų kompleksas gali būti paremtas remiantis pirma lentele. Pateikti sprendimai yra tipiniai, jie retai pasikeičia ar pagerinami ir nepriimami visi iš karto vienu ir tuo pačiu metu [4].

1 lentelė. Gamybos plėtros strategijos sprendimų kategorijos (Bargelis A., 2002) [4]

Pagal Skinnerį	Pagal Haasą	Pagal Bufą
1. Gaminti ar pirkti? 2. Kompanijos pajėgumas 3. Kompanijos padalinių skaičius ir dydis 4. Kompanijos geografinė padėtis 5. Įrenginiai ir procesų technologija 6. Gamybos ir jos atsargų valdymo sistema 7. Kokybės valdymo sistema 8. Gamybos išlaidų apskaičiavimo ir kitos informacijos sistemos 9. Darbuotojų valdymo sistema 10. Kompanijos organizacinė struktūra	1. Gaminio konstravimas 2. Proceso konstravimas 3. Kompanijos konfigūracija 4. Informacijos ir valdymo sistemos 5. Žmonių galimybės 6. Investicijos į mokslą ir gaminių bei procesų kūrimą 7. Tiekėjų vaidmuo ir jų reikšmė 8. Kompanijos veiklos organizavimas	1. Gamybos sistemos racionalizavimas 2. Pajėgumai bei vieta 3. Gaminių ir procesų technologija 4. Darbo jėgos rengimas 5. Veiklos gerinimo sprendimai 6. Tiekėjai ir vertikalioji integracija

Gamybos plėtros strategijos formulavimo ir įdiegimo procesas turi įvertinti ir vidinius, ir išorinius konkurencijos veiksnius pagal jų svarbą [4]“.

Kiekvienos įmonės tikslas – gerų rezultatų siekimas bei jų gerinimas. Tai gali padaryti tik tos įmonės, kurių darbuotojai pilnai įsitraukę į savo pareigų atlikimą, siekia ir įgyvendina jiems pavestas užduotis, tikslus, papildomai prisideda prie įmonės gerinimo. Kone didžiausia nauda strateginio valdymo – darbuotojų supratimas jiems pavestų užduočių atlikimui. Pastarieji geba

tinkamai sudėlioti prioritetus, efektyviau naudoti išteklius. Svarbu ir tai, kad įpareigotus darbus darbuotojai daro entuziastingai siekdami vis ambicingesnių tikslų [6].

Žinoma, egzistuoja kompanijų, kurios neturi strateginio požiūrio kokia kryptimi ir kaip plėtoti gamybos proceso. Dažniausiai jos tai daro chaotiškai ir izoliuotai vienai nuo kitos. Laikantis tokio požiūrio tampa sudėtinga pertvarkyti gamybos sistemą ir padidinti jos konkurencingumą. Siekiant pertvarkų ar sukurti sėkmingą valdymo sistemą - iškyla poreikis siekti „dalinio optimizavimo“ ar „pagerinimo“ kiekvienoje produkto gyvavimo stadijoje. Svarbu šalinti kliūtis, eliminuojant problemas. Visi sprendimai turi būti numatomi sprendimų modelyje.

2012 metais elektroninės kompanijos „Samsung“ patirtis rodo kaip svarbu laiku ir vietoje atlikti pakeitimus siekiant išlikti konkurencingais bei pabrėžia gamybinio proceso svarbą. Vadovybė pastebėjo, jog siekiant išleisti galutinę produkciją tenka šalinti barjerus tarp mikroschemų kūrėjų (kompanijų be savo gamyklų) bei puslaidininkių mikroschemų gamintojų. Šie barjerai įveikiami netolygiai greitai, su didesniais ar mažesniais sunkumais. Didžiausia problema - mikroschemų kūrėjai atskirti nuo realių gamybos problemų. Anot analitikų – atskirtis vis labiau didėja. Galiausiai nuspręstas naujų santykių ir naujo gamybos modelio kūrimas. Pastarasis numato glaudų bendradarbiavimą tarp gamybos neturinčių kompanijų, kurios orientuotos į darbą mikroschemų gamyklose [7].

Galima daryti išvadą, jog sėkmingai veikiančiai įmonei svarbu, kad vadovai turėtų konkrečius tikslus bei uždavinius. Tam privaloma turėti iš anksto suplanuotą gamybos strategiją. Pastarąją diegti gali tik atitinkama kvalifikuotų specialistų komanda remdamasi strategijos diegimo principais (žr. 1 lent.). Dar svarbiau, kad esant įdiegtai gamybos strategijai, keliamus reikalavimus itin gerai suprastų kiekviena įmonės darbuotojų grandis. Remiantis įmonių patirtimi reikia atkreipti dėmesį ir į pokyčius gamyboje – trikdžius. Pastarųjų pastebėjimas bei pašalinimas gali užkirsti kelią nuopoliui ar padidinti efektyvumą.

### **1.3. Gaminų bei procesų kokybės užtikrinimo svarba**

Analizuota (1.1. poskyryje), jog įmonės išgyvena dinamišką laikotarpį. Didėja vartotojų poreikiai, įmonės lydimos rizikos, jog lygiagrečiai gali „iškilti“ kita įmonė, kuri nukonkuruos savo labiau inovatyviais sprendimais. Vartotojai vis labiau akcentuoja dėmesį į kokybę, tad tai tampa neatsiejama dalis įmonės strategijos modeliui.

Kokybės sąvoką apibrėžia ne tik supratimas apie gaminio tinkamumą vartotojui, bet ir visa gamybos eiga, procesai. Galima išskirti dvi kokybės sąvokos skaidymo kategorijas - techninę ir

organizacinę. Kaip visada įmonės didžiausias siekis – patenkinti vartotojo poreikius. Pastarasis, pastebėta, didžiausią dėmesį skiria kokybei [8].

Kokybišką gaminį sudėtinga pagaminti, jei gamyboje vyrauja chaosas - nėra gero veiklos modelio, sisteminio darbo. Tad siekiant patenkinti vartotojo poreikius, reikia kokybiškai standartizuoti procesus. Gamybos vadovams keliami tikslai – stebėti gamybos procesus, šalinti problemas bei spresti spartesnės gamybos klausimą. Tačiau vien gamybos stebėjimų ar spartinimo neužtenka. Svarbu gerinti pačio produkto konstrukciją bei veikimą, medžiagų pirkimą, svarbu tirti rinką bei stebėti pokyčius, tiksliai pristatyti produktus vartotojams, o vėliau užtikrinti jų priežiūrą [9].

Adomėnas V (2011) tvirtina, jog norint užtikrinti reikiamą produktų kokybę būtina sėkmingai valdyti visus šiuos produkto gyvavimo etapus ir produkto realizavimo procesus:

1. Rinkos paieškos etapas;
2. Produkto projektavimo ir kūrimo etapas;
3. Produkto gamybos ar paslaugos teikimo parengimo etapas;
4. Aprūpinimo pirkiniais etapas;
5. Gamybos ar paslaugos teikimo etapas;
6. Stebėsenos ir matavimų etapas;
7. Pagaminto produkto pakavimo ir saugojimo etapas;
8. Pardavimo ir bendravimo su klientu etapas;
9. Veiklos po pardavimo etapas;
10. Produkto sunaikinimo arba utilizavimo etapas [10].

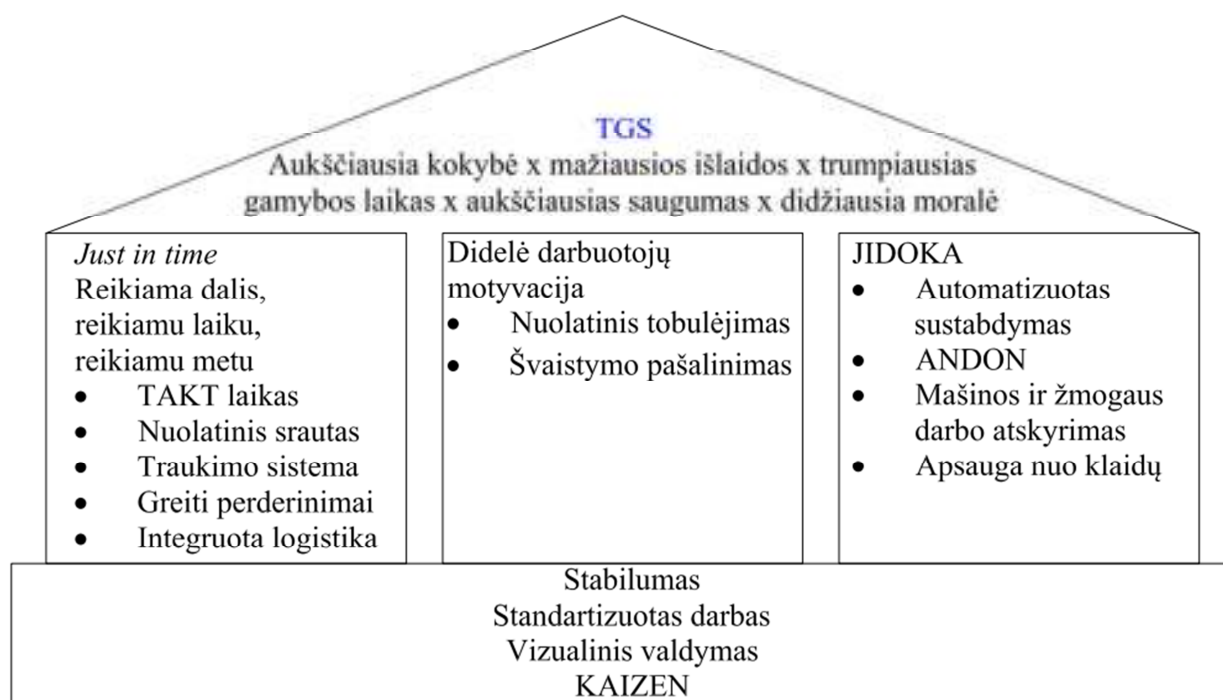
LEAN sistemos ekspertas Kisielius, M (2018) taip pat pabrėžia veiklos tobulinimo aktualiją teigdamas jog „veiklos tobulinimas yra aktuali tema kiekvienai organizacijai. Daugelyje jų veiklos tobulinimas vyksta operaciniame proceso lygmenyje pritaikant Lean įrankius, tačiau didesni laimėjimai yra vadovybės sprendimai: vadovai atsakingi už vertės srautą, organizacijos procesų stabilumą, darbuotojus. Darbuotojai – už veiklos tobulinimą operaciniame lygmenyje“ [11].

Kone didžiausias pavyzdys - „Toyota“ gamyklos sukurta vadybos sistema (toliau TGS), kuri tapo pavyzdžiu daugybei įmonių parodydama kokia turi būti nepertraukiama gamyba su kuo mažesniais vertės nekuriančiais darbais - švaistymais.

Petryla K (2018) TGS pristato kaip – „namelis rodo pagrindinę TGS struktūrą (žr. 1 pav.), bet daugelis diegiančių LEAN sistemą naudojami tik dviem kolonomis-įrankiais: JIDOKA ir Just-In-

Time. Tačiau be „stogo“, vidurinės kolonos (didelės darbuotojų motyvacijos) ir „pagrindo“ LEAN sėkmingai funkcionuoti negali“ [12].

Remiantis LEAN principais šalinami vertės nekuriantys darbai, tad gerinama gaminio, darbuotojų, įmonės vizijos kokybė (žiūrėti 1.4.-1.5. poskyrius).



1 pav. „Toyota“ gamybos sistema (TGS) – namelis (Petryla K. 2018) [12]

Galima daryti išvadą, jog siekiant konkuruoti rinkoje – būtina nuolatos stebėti procesus įmonėje bei kintančią rinką. Atitinkamai svarbu užtikrinti gamybos srauto ar administracijos darbo kokybę, nes tai užtikrina galutinio produkto, pateikiamo vartotojui, kokybę. Niekad nebus taip, jog įdiegus veiklos modelį pastarasis tarnaus visą įmonės egzistavimo laikotarpį. Norint išlikti konkurencingais – būtina augti. Tai reiškia – tobulinti procesus. Veiklos tobulinimui galima semtis išminties iš sėkmingai savo veiklą vykdančių įmonių bei jų metodologijų.



#### 1.4. LEAN metodika bei pagalbiniai įrankiai

„Lieknoji gamyba“, „LEAN“, „Toyota“ gamybos sistema, sinchroninė gamybos sistema – visi šie epitetai apibūdina kone didžiausią, daugiausiai dėmesio sulaukusį, metodą, kuris gelbsti inovacijų diegime.

Sinchroninės gamybos sistemos (Synchronised Production System arba SPS) autoriu laikomas Gamybos valdymo ekspertas Hitoshi Takeda. Pastarasis net 18 metų dirbo Toyotos sistemos kompanijoje Jidosha Buhin. Pradžioj atsakingas už sistemos diegimą savo gamykloje, vėliau visame Toyotos II teikimo ešelono įmonėse [13].

Tarptautiniu mastu sistema pripažinta 1991 metais, kai pasirodė James Womack ir Dan Jones knyga „The Machine That Changed the World“. Jai būdinga - sėkmingas įmonės vidaus veiksmingumo didinimas bei gamybos proceso klaidų šalinimas [14]. SPS supratimo šronologija gali būti žymima:

1. SPS pagrindą sudaro 12 esminių žingsnių (žr. 2 lent.). Kiekvienas jų glaudžiai tarpusavy susiję. Pastarieji realizuojami palaipsniui atkreipiant dėmesį į gamybą ar proceso specifiką. Nėra griežtų gairių apibrėžiančių žingsnių seką [13].

2 lentelė. SPS analizė [13]

SPS ŽINGSNIAI
5S (darbo ir sandėliavimo vietų sutvarkymas)
Gamybos neavilavimas ir išlyginimas
Vieno vieneto srautas
Gamyba srautiniu būdu
Partijų dydžių mažinimas
Adresai ir sandėliavimo vietos
Gamyba takto laiku
Kiekio valdymas
Standartizuotas darbas
Kokybės valdymas
Įrengimų panaudojimo optimizavimas
Kanban

2. SPS principas [15] suprantamas kaip gamybos būdas pagaminti produktą su kuo mažiau resursų (žr. 3 lent.).

3 lentelė. LEAN gamybos principai [15]

TIPAS	PAAIŠKINIMAS
Švaistymai	Atvejai, kuomet darbuotojas atlieka pašalinius veiksmus dirbdamas darbą.
Žmogaus gamybos pastangų	Atvejai, kuomet žmogus dirba skubėdamas praleisti gaminį pro savo darbo vietą.
Investicijos į įrangą/įrankius	Atvejai, kuomet, atrodo, darbo linijoje reikalinga atnaujinti įrangą, nors galima apsieiti ir be jos.
Atsargos	Atsargos, kuomet bereikalingai sandėliuojama.
Laiko	Atvejai, kuomet švaistomas laikas dabuotojo vaikščiojimams esant tolimiems atstumams tarp darbo vietų ar kita.
Gamybos plotas	Atvejai, kuomet darbo vietos plotas pernelyg didelis, reikia lankstyti, nėra viskas ranka pasiekiamo.

3. Švaistymams mažinti išskiriami įrankiai penki įrankiai (žr. 4 lent.).

4 lentelė. LEAN rodikliai, švaistymams mažinti, įmonėje X [16]

TIPAS	PAAIŠKINIMAS
5S	Tvarkos palaikymas darbo vietoje
KANBAN	Vizualinis atsargų valdymas
VSM	Vertės srauto žemėlapis
TPM	Savarankiškas įrenginių būsenos palaikymas
SMED	Greitas įrangos/įrankių perderinimas perreguliuojimas

**5S.** Skaičiuojama, kad net 15 % darbo laiko praleidžiame ko nors ieškant. Nuomojami dideli sandėliai, nors įsivedus efektyvią tvarką, būtų galima sutilpti kur kas mažesniame. Metodo esmė nėra „dulkių nuvalymas“. 5S gelbsti kuriant organizuotą tvarką, kuri leidžia eliminuoti beprasmius švaistymus susijusius su darbo aplinka [15].

**KANBAN.** Vienas SPS įrankių, kur sistemos veikimui būdinga – skaitmeninės lentos pagrindas, kurioje naudojamos užduočių kortelės, kai jos keliauja nuo pradinės stadijos iki užduoties įvykdymo. Sistemos vizualizacija leidžia nepasimesti informacijos sraute ir lengvai sieti darbą su kolegomis [16].

**VSM.** Tai vienas SPS įrankių, kuris padeda analizuoti ir planuoti procesų ir informacijos srautus, nustatant, vertės kūrimą klientui ar nustatant nuostolius.

**TPM.** SPS įrankis, kuriam būdinga prevencinė įrenginių priežiūra, kad užtikrinti procesą. Tam pasiekti kuriama įrenginių priežiūros sistema padalinant atsakomybes tarp technikos/remonto bei kitų gamybos skyrių. Galiausiai paruošiamos instrukcijos patikrai. Jose išskirti punktai kas, kada turi atlikti, kad įrengimas tarnautų tinkamai [16].

**SMED.** Įrankis, kuriuo siekiama sumažinti įrengimo perėjimo nuostolius. Taip pašalinant laukimą, atsargas, transportavimą, judėjimą, pergaminimus ar kitus procesus. Taip pat siekiama didinti įrengimų apkrovą bei produktyvumą taip mažinant prastovas. Siekiant didinti partijas ir atsargas – trumpinamas laikas [16].

Įrankiai SPS diegime ar palaikyme nėra svarbiausi grandis. Anot LEAN profesionalų asociacijos vadovo Huberto Petružio – įmonės ar padalinio vadovai turi žinoti „skaudžiausias“ vietas, kurios trukdo sėkmingam veikimui bei mokėti jas pastebėti ir šalinti. Siekiant efektyvumo versle – pardavimai turėtų būti galingesni nei gamyba [17].

### **1.5. Įmonių pasiekti rezultatai taikant LEAN metodiką**

Galima išskirti dvi verslo plėtros strategijas – įmonė, kur strategija vykdoma dabartinėje stadijoje (be didesnių pakeitimų ar plėtros planų) arba įmonė, kuri siekia aukštesnio lygio, geresnių rezultatų [18].

AB „Grigiškės“ – viena didžiausių Baltijos šalyse popieriaus perdirbimo bei gamybos įmonių, kuri, siekdama ambicingų rezultatų, taip pat naudoja LEAN metodiką. Įmonės didžiausias rezultatas – prevencinis įrangos aptarnavimo projektas. Pastarajam būdinga, jog visi įrenginiai inventorizuoti, priežiūra vykdoma tiksliai pagal nustatytą laiką (o ne tada, kai sugenda). Šis TPM (žr. 1.4, poskyryje 4 lent.) rodiklis įmonėje padeda planuoti inžinierių laiką, palaikyti tvarką, įrenginių kokybę. Projekto rezultatas - „įrenginių priežiūros kaštai produkcijos vienetui sumažėjo 30%“. Esant sisteminiam aptarnavimui užtikrinamas visos gamybos linijos veikimas nepertraukiamai [19].

Tomas Jankovskis (Atea IT paslaugų padalinio vadovas) įvardija vartotojų daromą įtaką diegiant LEAN metodą įmonėje. Iškilus poreikiui atlikti prevencinę priežiūrą (TPM) aptarnaujamose įmonėse imtasi diegti naują paslaugų valdymo sistemą „ServiceNow“. Pastaroji padės klasifikuoti įvykius [19].

Valstybinio socialinio draudimo fondo valdyba prie Socialinės apsaugos ir darbo ministerijos (dar vadinama „Sodra“) patvirtino faktą, kad ne tik gamyboje, bet ir viešajame sektoriuje LEAN

metodika veikia puikiai. Per tris metus sumažinta ligos išmokos skyrimo ciklo trukmė, 20 % sutrumpintas klientų laukimo laikas. Šio metodo deka išplėtota veiklos rodiklių valdymo Sistema, kurios deka siekiami strateginiai tikslai. Vadovaujantis 5S principu sutvarkyta 800 darbo vietų bei atiduota 3000 bylų į archyvą. Taip pat pateikta 300 idėjų, iš kurių 63 įgyvendintos [20].

Taigi, LEAN sistemos nauda pastebima įvairiuose sektoriuose. Norint sukurti vertę su mažiau išteklių – būtina šalinti vertės nekuriančius darbus. Visam šiam procesui atlikti reikia turėti gamybos strategijos viziją.

## 2. Gamybos srauto tyrimas pramonės įmonėje

Dažnas atvejis, kuomet gamybos įmonių vadovai ypatingą dėmesį skiria tik aukščiausio lygio vadovų apmokymams bei visame įmonės lygmenyje diegia vadybos metodus. Tad dažnai pasitaiko, jog problemos, su kuriomis susiduria skirtingų kategorijų darbuotojai, yra visai kitokios nei jas mato aukščiausi vadovai [21].

Priešingai, ypatingas dėmesys turėtų būti skiriamas pirmajai grandžiai, kuri ypač reikšminga efektyviame gamybos įmonės darbų organizavime.

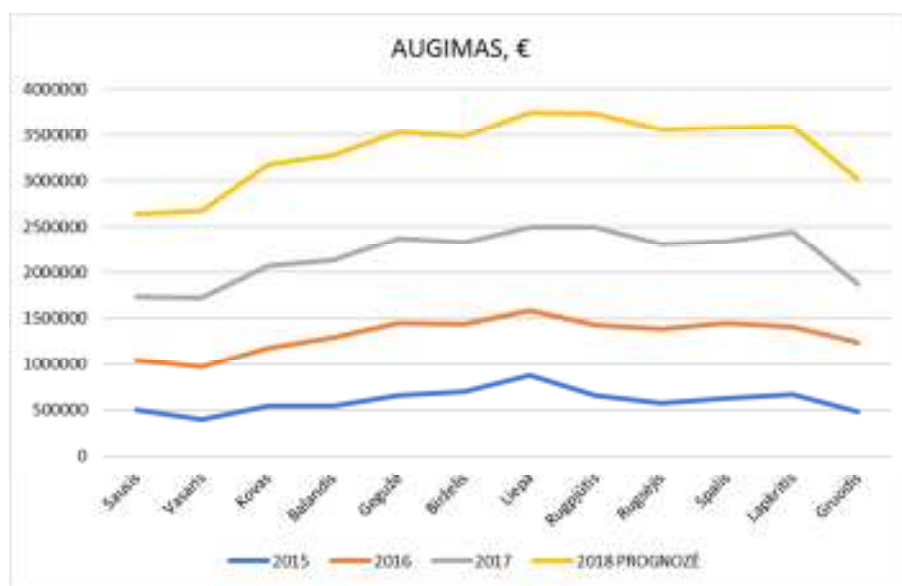
Šiame skyriuje analizuojama įmonės veikla bei jos santykis su gamybos darbų organizavimu.

### 2.1. Įmonės veiklos aprašymas

Įmonė X - nerūdijančio plieno įrangos profesionalioms virtuvėms gamykla. Pagrindinė produkcijos dalis skirta profesionalioms virtuvėms, maisto prekių parduotuvėms ir prekybiniams tinklams.

Siekiant maksimaliai užtikrinti patogumą vartotojams, įmonė produkciją platina per realizuojamose šalyse esančias firmas – atstovus, kurie konsultuoja, atlieka projektavimo, pristatymo, montavimo darbus, teikia garantiją ir tolimesnį aptarnavimą.

Produkcija realizuojama 19 rinkų: Baltijos šalyse, Suomijoje, Švedijoje, Norvegijoje, Danijoje, Vokietijoje, Beniliukso šalyse, Jungtineje Karalystėje, Rusijoje, Baltarusijoje bei kitose valstybėse. Įmonė pati didžiausia Baltijos ir Skandinavijos šalyse. Per mėnesį vidutiniškai pagaminama apie 2000 gaminių, iš kurių daugiau kaip 50% yra nestandartiniai. Duomenys, susiję su įmonės augimu, atsižvelgiant į gautą pelną apėmus visas rinkas, pateikti 2 paveikslėlyje.



2 pav. Įmonės X apyvartos sekimo kreivės 2015-2017 m

Antrame paveikslėlyje matyti, kad įmonės pelnas kasmet vis auga. Nuo 2015 iki 2017 metų pelnas paaugo net 44 %. Planuojamas augimas 2018 metais – 32 %.

Tikslinės rinkos laikomos Vokietija, Airija, Prancūzija. Pagal 5 lentelėje pateiktus metinius pardavimus matyti, kad pardavimai šiose šalyse sparčiai auga. Tačiau lyderiais, pagal nuperkamą produkcijos kiekį ir gaunamas pajamas, vis dar laikoma Norvegijos bei Danijos rinka.

Numatomos kryptys 2018 metams - Šveicarija bei Austrija.

5 lentelė. Įmonės X pardavimai rinkose 2015-2017 m.

BENDROS SUMOS, €		2015	2016	2017	RINKOS DALIS,%	AUGIMAS 2017, %
		Realūs	Realūs	Realūs		
1	Airija	0	19280	106616	0,5%	82%
2	Baltarusija	0	0	57900	0,2%	100%
3	Belgija	48281	79335	254272	1,5%	69%
4	Danija	1290286	1462956	1637718	16,8%	11%
5	Estija	94190	271911	359673	2,8%	24%
6	Islandija	79550	82971	154815	1,2%	46%
7	Izraelis	0	60261	91909	0,6%	34%
8	Jungtinė Karalystė	69385	224005	448098	2,8%	50%
9	Latvija	583627	555307	653830	6,9%	15%
11	Lietuva	1299009	1374930	1408702	15,6%	2%
12	Liuksemburgas	21748	28296	45974	0,4%	38%
13	Norvegija	1973571	2100096	2188262	23,9%	4%
14	Olandija	912932	1099430	1362758	12,9%	19%
15	Prancūzija	6872	10490	39554	0,2%	73%
16	Rusija	13023	1204	4194	0,1%	71%
17	Suomija	135683	119354	234123	1,9%	49%
18	Švedija	817124	1207131	967908	11,4%	-25%
19	Vokietija	0	43500	52515	0,4%	17%

**Įmonės valdymo struktūra.** Įstaigos valdymo struktūra – žmonių grupės, kurios siekia bendro, konkretaus, užsibrėžto rezultato, darbą organizuojančio proceso sandara. Įstaigos struktūros formavimuisi, paprastai, didžiausią įtaką daro keičiantis valdymo darbų sudėčiai bei turiniui, atsirandant naujiems šio pobūdžio darbams, tai yra vykstant valdymo darbų pasidalijimo procesui. Siekiant racionalaus valdymo visuose lygiuose žmonės privalo gerai žinoti savo vietą, atliekamą darbą bei funkcijas. Tad valdymo organizacinė struktūra yra gamybinių ir valdymo elementų visuma su egzistuojančiais tarpusavio ryšiais.

Įmonės X valdymo struktūra – funkcinė. Tai viena iš trijų galimų struktūrų tipų. Pastarajai būdinga tai, kad vyksta darbų pasidalijimas į padalinius, kiekvienai jų priskiriant atsakingus vadovus, su skyriaus užduotimis ir pareigybėmis. Įmonės struktūros hierarchija pateikta 4 priede.

Iš sudarytos bendrovės sistemos matyti, kad joje 5 grupės. Kiekviena jų turi savo skyriui būdingus tikslus, kurie prisideda prie bendro rezultato siekimo. Kiekviena grupė turi bendrą koordinatorių, kuris vadovauja pastarajai. Tad galima daryti prielaidą, kad vyrauja stiprūs vertikalūs ryšiai. Tai reiškia, kad direktoriui vertikalčiai pavaldūs vadovai, o jiems po tam tikrą grupę žmonių.

Sėkmingai sistemai būdinga, kad vadovas turi spręsti iškylančias problemas, skatinti darbuotojus teikti pasiūlymus dėl pastebėtų neatitikimų, reguliuoti ir stebėti jam pavaldžių žmonių darbus. Vadovas negali nusistovėti vienoje vietoje, privalo būti racionalus naujų idėjų, pastebėjimų atžvilgiu. Hierarchija (žr. 4 priedą) parodo pareigybę, priklausomybę ir tai kokią funkciją pastaroji atlieka įmonėje. Tai yra grafinis supratimas apie vyraujančią struktūrą įmonėje.

**Darbo organizavimas.** Įmonės X darbuotojai dirba penkias dienas per savaitę. Darbo pradžia ir pabaiga visiems darbuotojams skiriasi (žr. 5 priedą) priklausomai nuo užimamų pareigybių. Viso įmonėje vykdomos 3 darbo pamainos.

**Darbo apmokėjimo sistema** įmonėje skiriasi priklausomai nuo užimamų pareigų. Įmonės X darbuotojų darbo užmokestį sudaro:

1. pareiginis valandinis darbo užmokestis;
2. mokėjimas už darbą naktį, poilsio ir švenčių dienomis bei viršvalandinį darbą;
3. premijos.

Pareiginis valandinis darbo užmokestis nustatomas vertinant pareigybę, jos svarbą, išdirbtą įmonėje darbo stažą, darbą atliekančio asmens kvalifikaciją, o ne patį asmenį, jo asmenines savybes, lytį ir panašiai. Kiekvieno darbuotojo pareiginis valandinis darbo užmokestis suderinamas priimant jį į darbą ir nustatomas su juo sudaromoje darbo sutartyje.

**Materialinės darbuotojų motyvavimo priemonės.** Įmonė X didelį dėmesį skiria darbuotojų motyvavimui. Tam naudojama, anksčiau aprašyta, premijų mokėjimo sistema. Prisideda (anksčiau nepaminėta) papildomos premijos (išdirbus įmonėje 10, 15, 20 metų). Taip pat kompensuojamos išlaidos patirtos darbo reikmėms (viešasis transportas, automobilių nuoma). Įmonė savo lėšomis organizuoja keliones, renginius. Papildomos atostogos, kuriuos skiriamos išdirbus daugiau nei 2 metus.

**Nematerialinės darbuotojų motyvavimo priemonės.** Šiai kategorijai įmonė didelį dėmesį skiria karjeros galimybėms (pastarajai nustatyti naudojama kvalifikacijos matrica), tobulėjimui (kvalifikaciniai mokymai), darbuotojų nuomonių, pasiūlymų analizė, objektyvus darbo vertinimas.

**Vartotojai.** Net 20 % gaminių parduodama Lietuvos rinkai. Lietuva – labai svarbi rinka. Dirbama su partneriais, kurie įsikūrę didžiuosiuose miestuose, tačiau gaminius galima sutikti visur. Specializacija Lietuvoje – prabangios vietos (pvz.: 5 žvaigždučių viešbučiai), užsienio investicijos (pvz.: bankų arba Booking ofisų valgyklos) ir taip toliau, kur reikalingi nestandartiniai sprendimai ir aukšta kokybė.

Kalbant apie reklamą įmonė X nedirba su galutiniais klientais (tai yra restoranais ar pan.) – turimi keletas partnerių, kurie tą daro. Todėl įmonė padeda savo partneriams – pastariesiems rengiami mokymai apie gaminius, suteikiama pagalba (gaminiais ir žiniomis) dalyvauti parodose. Tikslas – turėti keletą stiprių partnerių visose rinkose. Taip pat suteikiama pagalba partneriams daryti kuo daugiau pardavimų. Taip dirbama Lietuvoje ir Europoje.

**Konkurentai.** Kas be ko, įtaką įmonei X daro konkurentai. Lietuvoje, gretimai, panašią produkciją gamina tik dvi įmonės, tačiau pastarosios orientuotos į kuo mažesnę kainą, tuo tarpu įmonė X – į kokybę. Europoje sutinkama daugiau konkurentų, kurie taip pat orientuoti į kokybę, tad jie, įmonės požiūriu, daro didesnę įtaką pardavimams, nes net 80 % visų pardavimų išlaikoma Europoje. Gaminių kainoms nustatyti – lyginamos kainos ir specifikacijos (medžiagų kokybė – plieno markė arba storis, taip pat komponentų kokybė, konstrukcija.

Išskiriant privalumus ir minusus prieš konkurentus, tai:

1. Privalumai – aukšta kokybė, trumpi gamybos terminai, visiškas lankstumas (galimybė daryti nestandartinius gaminius), didelis dėmesys klientui (į visus elektroninius laiškus atsakoma per 24 valandas).
2. Minusai – produkcija nėra pati pigiausia.

**Produkcijos asortimentas.** Įmonė X užsiima profesionalios virtuvės baldų iš nerūdijančio plieno gamyba. Per dieną pagaminama net iki 180 gaminių, kurių nestandartinių gali būti net iki 50 %. Gaminių asortimentas – pradedant nuo elementariausių lentynų ir baigiant profesionaliais barais, gaubtais, šaldytuvais ir kt. (žr. 1 priedas). Kiekvienai kategorijai būdinga, jog nėra nustatyti tam tikri gaminio normatyvai matmenų atžvilgiu. Klientui suteikiama galimybė rinktis jo poreikius labiausiai atitinkantį gaminį esant tam tikram matmenų apibrėžtumui. Kuriant gaminius – analizuojami, jau esantys rinkoje, geriausi gaminiai. Pavyzdys – gaubtai. Sukurti remiantis lyderiaujančiais UAB „Halton“.

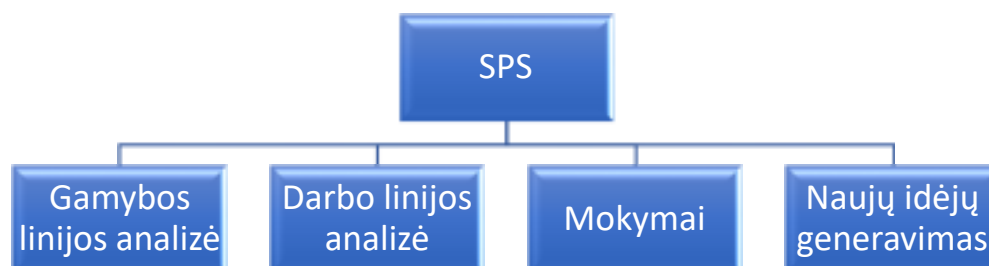


Įmonė, siekdama tobulinti turimus gaminius, vykdo stebėjimus darbo linijose. Stebimas gaminių surinkimas, vertės nekuriantis darbas, registruojami neatitikimai. Visa tai reikalinga siekiant didesnio gaminių praeinamumo darbo linija, kokybės užtikrinimo, alternatyvinių medžiagų panaudojimo galimybių. Taip pat įmonė investuoja lėšas į naujas stakles, o ne į papildomus darbuotojus.

## 2.2. Sinchroninė gamybos sistema (SPS) bei papildomi metodai

SPS pagrindą sudaro 12 esminių žingsnių (žr. 1.4. poskyryje 2 lent.). Kiekvienas jų glaudžiai tarpusavy susiję [13]. Jais remiamasis atliekami pakeitimai įmonės X gamybos skyriaus viduje. Tai yra pagrindas iš kurio seka tolimesni gamybos srauto reguliavimo žingsniai.

Įmonėje metodas taikomas daugiau nei 4 metus, turimas net atskiras SPS skyrius. Pastarajam būdingi darbai pateikti 3 paveikslėlyje. Pateiktos pagrindinės užduotys, kurios vėliau šakojasi į smulkesnes. Visi jie susiję su LEAN diegimu, darbuotojų pritraukimu mokytis ir mokyti pagrindinių principų, naudoti juos kasdieniniame darbe.

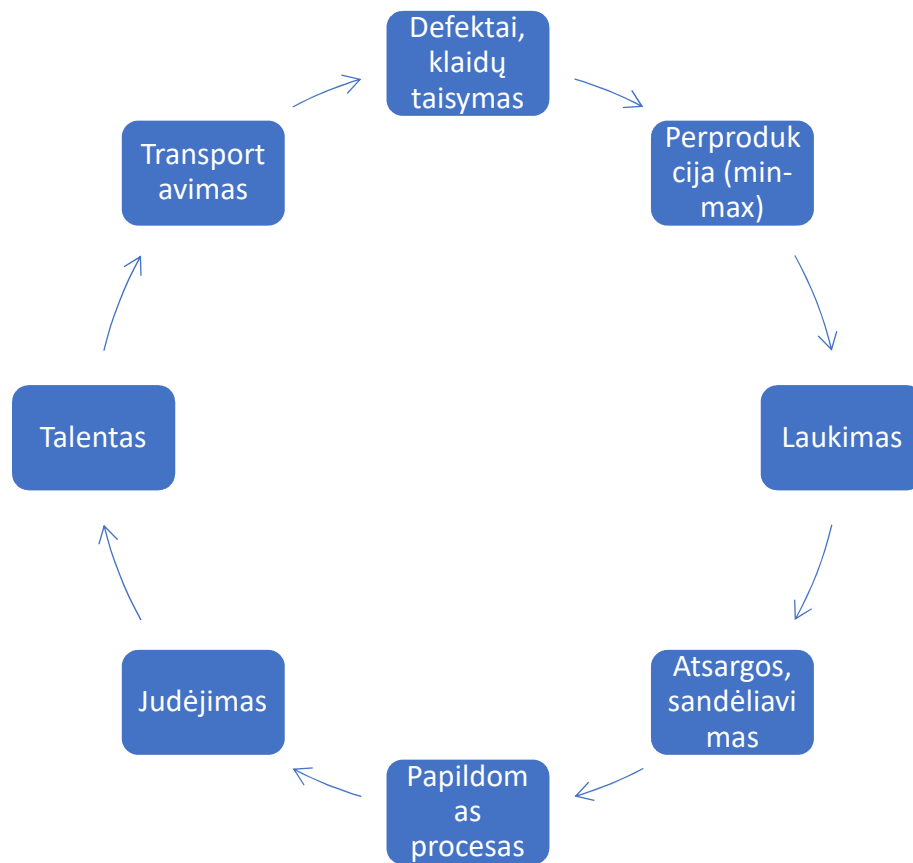


3 pav. SPS skyriaus darbų planas

SPS skyriaus vizija – tapti įmone, kurioje kiekvienas darbuotojas į savo darbą žiūri ne tik kaip į jam priskirtų veiksmų atlikimą, bet ir jų tobulinimą, kurie leidžia įmonei išlikti konkurencingai.

LEAN gamybos principas [15] suprantamas kaip gamybos būdas pagaminti produktą su kuo mažiau resursų (žr. 1.4. poskyryje 3 lent.).

Įvertinus LEAN pagrindinius principus, įmonės X viduje, išskiriami 8 konkretūs švaistymo principai (žr. 4 pav.). SPS komanda, mokydama darbuotojus, visad juos pabrėžia, reikalauja nuoseklaus paaiškinimo, seka kiekvieno jo kuriamą vertę. Esant neatitikimams – einama į darbo vietą ir stebimos to priežastys.



4 pav. Švaistymų tipai [22]

Atitinkamai, norint pasiekti kiekvienos kategorijos optimalaus rodiklio (žr. 4 pav.), seka tokie žingsniai:

1. Įvertinama esama kategorijos situacija.
2. Teikiami pasiūlymai pastarajai gerinti.
3. Visi pastebėti neatitikimai priskiriami konkrečioms grupėms (žr. 1.4. poskyryje 4 lent.).

Kiekvienam šių tipų pagerinti, įmonėje X, sudarytos hierarchijos. Pastarosios lengvina darbų atsekamumą, padeda priskirti atsakingus žmones.

**5S.** Įmonėje X, pagerinti 5S rodikliui, suburiama keleto žmonių grupė, kuri siekia gamybos darbo linijoje iškelto tikslo. Po kurio laiko atliekamas pakartotinis auditas.

Svarbu pabrėžti, kad ne visi priimti sprendimai gali būti teisingi. Tam reikalinga pastovi kontrolė ir stebėjimas. Tai yra stebėti darbuotojus toje darbo vietoje ir fiksuoti kylančius nepatogumus. Esant neatitikimams ir nusprendus, kad reikia darbo vietą dar labiau modernizuoti – darbai perleidžiami komandos lyderiui ar tos darbo vietos darbuotojui.

Sukurta (SPS komandos) 5S atlikimo (žr. 6 priedą) schema, kuri aiškina nuo ko pradedamas ir kaip užbaigiamas darbų procesas. Įvykdžius visus punktus pasiekiamas optimaliausias tvarkos rezultatas darbo vietoje, sutaupomas plotas. Jis išlaikomas esant nuolatinei kontrolei.

**KANBAN.** Įmonėje X naudojamas vizualizacijos metodas KANBAN. Kiekviena darbo vieta turi jai priskirtas KANBAN korteles. Kortelės naudojamos palaikyti tam tikrą darbo medžiagų kiekį darbo vietoje. Baigiantis medžiagoms darbuotojas ima tos medžiagos KANBAN kortelę ir pristato į pagrindinę sandėliavimo vietą (pristatyti gali darbo pabaigoje ne vėliau nei iki 16:00 val.). Sandėliavimo vietos darbuotojas turi suruošti medžiagas ir tą pačią dieną pristatyti nurodytą adresu kortelėje.

Įmonėje naudojamos 4 skirtingų rūšių kortelės priklausomai nuo sandėliavimo pobūdžio ar medžiagų gavimo (detalės gaunamos iš tiekėjų ar detalės gaminamos įmonės viduje). Kortelių judėjimo schema pateikta 7 priede. Ši schema, be išimties, pritaikyta visiems darbuotojams.

**VSM.** Įmonėje X vertės srautui pasiekti naudojama pavyzdinė schema (žr. 8 priedą). Pastaroji informuoja darbuotoją kaip elgtis vienu ar kitu atveju. Schema sukuria judėjimo žemėlapią pašalindama judėjimo, laukimo, papildomų procesų darbą. Schema parodo kuriuo atveju kuriama vertė ar iššaukiami nuostoliai.

**TPM.** Savarankiškam įrenginių būsenos palaikymui (žr. 9 priedą), įmonėje X, atliekami reguliarūs auditai. Pastarieji reikalingi siekiant užtikrinti įrangos sisteminę priežiūrą ir nepriekaištingą veikimą. Prevencinis TPM rodiklių sekimas padeda užtikrinti stabilią gamybą ir sumažinti:

1. Defektų skaičių.
2. Nelaimingų atsitikimų ar avarijų skaičių.
3. Greičio nuostolius.
4. Neplanuotų prastovų skaičių.
5. Per dideles įrengimų aptarnavimo išlaidas.

Darbuotojai darbo vietoje turi nurodymus kaip turi būti prižiūrima įranga. Atliktus įrenginių patikrinimą ar pastebėjus neatitikimus – žymisi darbų schemeje. Didžiausi TPM neatitikimai (įmonėje X) išskirti 6 lentelėje. Lentelės iškabintos darbo vietose.

Didžiausi nuostoliai įrengimuose			
6 didžiausi nuostoliai	Kategorija	Pavyzdžiai	Komentariai
Neplanuoti sustojimai	Įrengimo pasiekiamumas	Įrankio lūžimas, neplanuotas priežiūros sustojimas, detalių/komponentų lūžimas	Neplanuoti sustojimas gali užtrukti ilgiau, trumpiau. Jie sustabdo detalių gamybą, taip sumažinant visos gamyklos galimybes pagaminti detales
Įrengimo nustatymas/perreguliavimas	Įrengimo pasiekiamumas	Įrankio keitimas, medžiagų nepakankamumas, operatoriaus nepakankamumas, staklių perreguliavimas...	Dažniausiai pasitaikantis perreguliavimo, įrangos keitimo, nustatymo laikas
Trumpi sustojimai	Darbo laiko praradimas	Komponento užsikirtimas, jutiklio klaida, valymas/tikrinimas	Įtraukiami trumpi iki 5 min sustojimai, kuriuos gali pašalinti pats operatorius
Ne maksimalus staklių greitis	Darbo laiko praradimas	Netinkamas staklių nustatymas, per didelis komponentų dėvėjimasis...	Sumažinamas staklių maksimalus pajėgumas, nors ir staklės visada gali dirbti, bet ne maksimaliai
Nekokybiškos detalės	Kokybė	Detalių perdarymas	Neatitikimai darbo eigoje
Įrenginio nustatymo metu nekokybiškos detalės	Kokybė	Detalių perdarymas	Neatitikimai reikalingi nustatant stakles, po įjungimo, reguliavimo.

Lentelėje aiškiai išskirtos kategorijos, kuriose patiriami didžiausi nuostoliai. Darbuotojas, pažymėjęs neatitikimą tam tikroje kategorijoje, palengvina auditų komandos darbą atsekant pagrindines kylančias problemas.

**SMED.** Šis įrankis naudojamas greitam sprendimų priėmimui esant programiniams neatitikimams ar sugedus įrankiams. Pavyzdinė schema pateikta 10 priede. Sukurtas žemėlapis informuoja darbuotoją apie judėjimą esant gedimui. Šioje schemoje, beveik visada, siejasi kelių pareigybių darbuotojų darbas. Šis metodas užtikrina greitą gaminio praėjimą esant gedimams.

### 2.3. SSGG analizė

SSGG (SWOT) analizė – modelis, įvertinantis įmonės strateginių planų vystymo kryptį, taip pat suteikia jiems pagrindą. Pastarąją sudaro keturios pagrindinės dalys [23]:

- stiprybės – atspindi ką organizacija yra pajėgi atlikti;
- silpnybės – atspindi ko organizacija negali atlikti;
- galimybės – atspindi potencialiai naudingas sąlygas organizacijai;
- grėsmės – atspindi potencialiai nenaudingas sąlygas organizacijai.

7 lentelė. SSGG analizė

<b>Įmonės stiprybės</b>	<b>Įmonės silpnybės</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patirtis dirbant su 19 skirtingų eksporto rinkų;</li> <li>• kvalifikuotas personalas ir dėmesys kliento poreikiams;</li> <li>• lankstumas (daugiau nei 65 % gaminių yra unikalūs ir pagaminti pagal užsakymus).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikacijos žinių trūkumas (kalbos barjeras, profesinis bendravimas);</li> <li>• žinių apie produktų specifikacijas trūkumas (esami standartai);</li> <li>• kainų lygis yra šiek tiek didesnis nei vidutinis.</li> </ul>
<b>Įmonės galimybės</b>	<b>Įmonės grėsmės</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vartotojų perkamosios galios didėjimas;</li> <li>• rinkos dalies didinimas Lietuvoje bei Europoje;</li> <li>• įmonė turi pakankamai potencialo plėsti savo veiklą.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naujų konkurentų pasirodymas rinkoje;</li> <li>• esamų konkurentų Lietuvoje grėsmė;</li> <li>• naujos įrangos pirkimas vyksta ne taip sparčiai kaip norėtųsi.</li> </ul>

Atlikus įmonės SSGG analizę (žr. 7 lent.) išryškėjo keletas pagrindinių įmonės aspektų. Tokie kaip – įmonė puikiai geba organizuoti savo darbą bei prisitaikyti prie klientų poreikių nepaisant to, kad paklausa nuolat didėja. Iš kitos pusės, didžiausias minusas įmonėje tas, kad kainų lygis šiek tiek per aukštas bei mažas gilinimasis į standartinių gaminių tobulinimą surinkimo atžvilgiu.

Atsižvelgus į tai, kad įmonė pakankamai konkurencinga bei turi galimybes plėsti savo dalį rinkoje galima daryti išvadą, jog reikėtų daugiau dėmesio skirti jau esamų standartinių gaminių gamybai. Tiksliau lengvinti standartinių gaminių surinkimą ir praeinamumą. Būtent į tai bus atsižvelgiama 2 skyriuje.

### 3. Stalviršių darbo linijos atnaujinimas

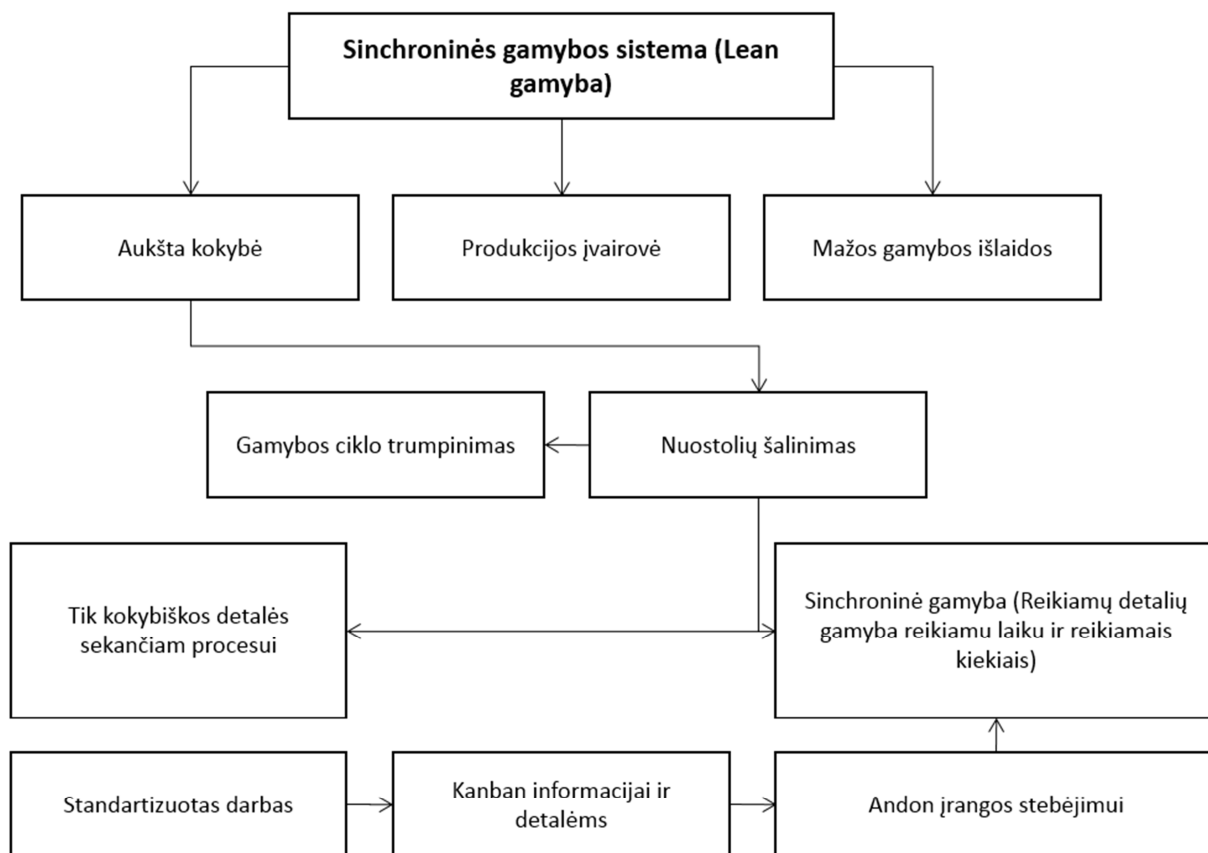
Kiekviena įmonė turi tam tikrus darbo procesus bei metodus (žr. 2.2 poskyryje), kuriais remiantis dirba visa įmonės komanda. Tai būdinga ir įmonei X.

Dažnas neatitikimas – procesai sustyguoti neoptimaliai, kur darbas ne visada atliekamas optimaliai bei neneša pelno.

Šiame skyriuje siekiama nustatyti problemiškas vietas, stalviršių linijoje, remiantis 2.2 poskyryje aprašytu SPS metodu.

#### 3.1. SPS sekos schema ir Gantt grafikas

Sinchroninės gamybos tikslas (žr. 5 pav.) - pašalinti nebūtinus išlaidas ir, pertvarkant procesus, užtikrinti pelną. Laikoma, kad gamybos išlaidų (švaistymų) sumažinimas 10% prilygsta apyvartos padidinimui 2 kartus (su tais pačiais resursais). Taip pat tai reiškia, kad gaminamos tos detalės (gaminiai), kurių reikia, tada, kada reikia ir tiek, kiek reikia. Sinchroninė gamybos sistema leidžia pasiekti aukštą gaminių kokybę, žemas gamybos išlaidas ir turėti produkcijos įvairovę [24].



5 pav. Hitoshi Takeda. Sinchroninė gamyba. "Pačiu laiku" būdas visai įmonei [24]

Įmonėje X, siekiant pritaikyti SPS metodą (žr. 2.2. poskyryje), svarbu paskirstyti tinkamai laiką, kuris bus reikalingas pilnam metodo diegimui. Tam atlikti, MS Project programa, padarytas Gantt grafikas (žr. 2 priedą). Pastarasis lyg orientyras į tai kiek laiko apims projektas. Naudojant grafiką galima koreguoti darbus, atlikti stebėjimą kiek laiko užtrunka procesai, priskirti atsakingus darbuotojus, numatyti išlaidas.

Svarbu, jog tyrimui pasibaigus galima daryti išvalgas ar palyginimus tarp buvusio planuojamo laiko ir realaus projekto atlikimo. Realus laikas kiekvienai užduočiai pateiktas 3 priede.

Taigi, norint įgyvendinti SPS metodą planuota, kad prireiks 27 darbo dienų. Tyrimo pabaigoje pastebėta kad viso užtrukta 26 dienas. Planuojamas laikas ir realus laikas pateikti 8 lentelėje.

8 lentelė. Planuojamas ir realus laikas darbams atlikti

Užduotis	Planuojamas laikas d. d.	Realus laikas d. d.
Pasiruošimas projektui	-	-
Komandos subūrimas	1	1
Atsakomybių priskyrimas	1	1
Mokymai	1	1
<b>S1 darbo linijos apibrėžimas</b>	-	-
S1 linijos stebėjimas	2	1
Diskusija su darbuotojais	2	1
Tikslo iškėlimas	1	1
S1-T1 DV stebėjimas	2	1
S1-T2 DV stebėjimas	2	1
S1-T1 DV aptarimas	1	1
S1-T2 DV aptarimas	1	1
S1-SUB2 DV stebėjimas	1	1
S1-SUB3 DV stebėjimas	1	1
S1-SUB2 DV aptarimas	1	1
S1-SUB3 DV aptarimas	1	1
S1 situacijos aptarimas ir sprendimai	2	4
Gaminių srauto perskirstymas	2	1
Naujo perskirstymo stebėjimas	1	1
S1 linijos 5S	5	7
S1 linijos stebėjimas, pakeitimai	1	1
<b>S2 darbo linijos apibrėžimas</b>	-	-
S2 linijos stebėjimas	1	1
Diskusija su darbuotojais	1	1
Tikslo iškėlimas	1	1
S2-SUB2 DV stebėjimas	1	1
S2-SUB3 DV stebėjimas	1	1
S2-SUB2 DV aptarimas	1	1
S2-SUB3 DV aptarimas	1	1

S2-SUB4 DV stebėjimas	1	1
S2-SUB4 DV aptarimas	1	1
S2 situacijos aptarimas ir sprendimai	3	3
Gaminių srauto perskirstymas	1	1
Naujo perskirstymo stebėjimas	1	1
5S	2	1
<b>S3 darbo linijos apibrėžimas</b>	-	-
S3 linijos stebėjimas	1	1
Diskusija su darbuotojais	1	1
Tikslo iškėlimas	1	1
S3-SUB1 DV stebėjimas	1	1
S3-SUB1 DV aptarimas	1	1
S3 situacijos aptarimas ir sprendimai	2	2
Gaminių srauto perskirstymas	1	1
Naujo perskirstymo stebėjimas	2	1
5S	1	1

Darbai suskaidyti 4 etapais:

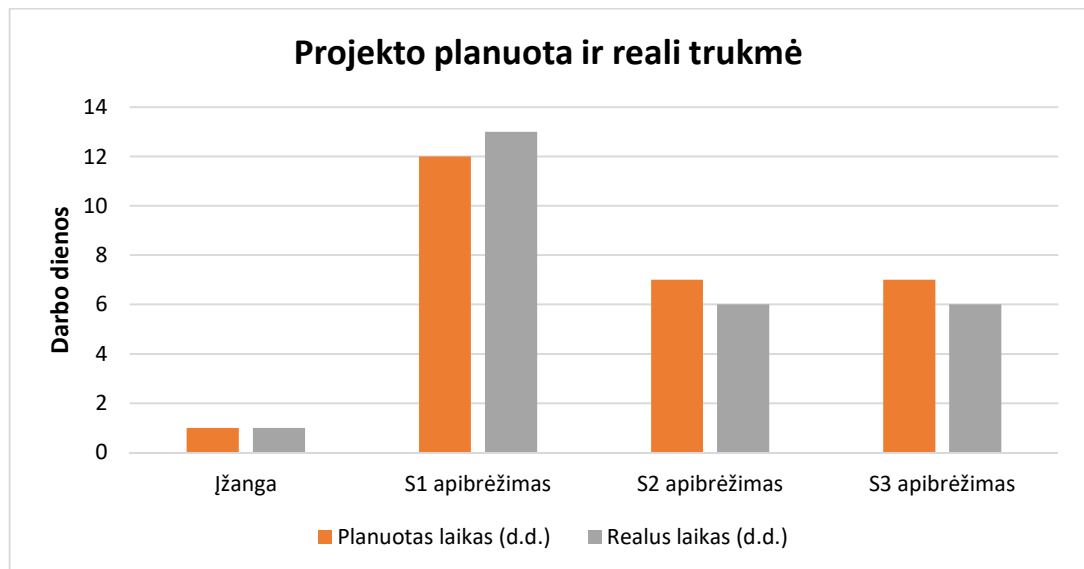
1. Pasiruošimas projektui.
2. S1 darbo linijos apibrėžimas.
3. S2 darbo linijos apibrėžimas.
4. S3 darbo linijos apibrėžimas.

Planuota, kad daugiausiai laiko bus užtrukta S1 darbo linijoje, o likusiuose S2 bei S3 tolygiai po 7 dienas (žr. 6 pav.).

Tyrimo pabaigoje prognozė pasitvirtino. Daugiausiai užtrukta S1 darbo linijoje. Pastebėta, jog šioje vietoje užtrukta 1 diena ilgiau nei planuota. Tam įtakos turėjo vėluojantys ar greičiau atlikti darbai, kurie pateikti 8 lentelėje.

Analogiška situacija su likusiomis S2 bei S3 darbo vietomis. Pastarosiose spėtą atlikti darbus atsižvelgiant į planus. Darbai, kurių terminai neatitiko planų matyti 8 lentelėje.





6 pav. Grafikas dienomis

Svarbu pabrėžti, jog šis planuojamų darbų grafikas sukurtas siekiant užtikrinti sisteminių darbų laikymąsi.

Žinoma, nebūtų grafiko ir planuojamų terminų, jei nebūtų jam tinkamos komandos subūrimo. Įmonėje X propaguojama, kad komandos subūrimui skiriama nuo 2 iki 5 žmonių. Tai priklauso nuo užduoties sudėtingumo, laiko (skirto projektui įgyvendinti), keliamų tikslų, laisvų darbuotojų skaičiaus ir kitų priežasčių. Komandą stengiamasi suburti atsižvelgiant į siektiną tikslą, darbuotojų techninį patyrimą, bendravimo gebėjimus, vaidmenį (pareigas) įmonėje. Komandos nariams keliami reikalavimai suprasti šioms charakteristikoms:

1. Aiškus projekto tikslo ar tikslų grupės supratimas.
2. Siekiant įvykdyti užduotį būtinas bendradarbiavimas.
3. Atliekant užduotį galima nesėkmės rizika.
4. Susirinkimai skirti veiksams aptarti, pasisekusiems ar nepasisekusiems darbams analizuoti.
5. Esant projektui negalimi pašaliniai darbai – visas dėmesys skiriamas projektui.

Taip pat svarbu komandos nariams priskirti pareigas už ką jie bus atsakingi viso projekto metu. Vienas aiškiausių būdų – suteikti vaidmenis pagal pavadinimus ir skiriamuosius bruožus. Vaidmenys gali būti tokie kaip koordinatorius, apžvalgininkas, strategas, programos sudarytojas ir t.t.

Taigi, tyrimo metu, komandai suburti, nuspręsta pasitelkti 3 darbuotojus. Visiems jiems priskirtos atsakomybės:

1. Pirmas darbuotojas – administratorius. Šio darbuotojo tikslas – projekto stebėjimas iš šalies bei rezultatų vertinimas. Pastarasis mato rezultatus bei lygina su siekiais, organizuoja susirinkimus, juos veda. Papildomai (turint laisvo laiko) padeda kitiems komandos nariams;
2. Antras darbuotojas – konfliktų reguliuotojas. Šio darbuotojo tikslas – šalinti kliūtis trukdančias progresui. Papildomai (turint laisvo laiko) padeda kitiems komandos nariams.
3. Trečias darbuotojas – strategas. Šio darbuotojo tikslas – numato ir planuoja galimus linijos pagreitinimus. Papildomai (turint laisvo laiko) padeda kitiems komandos nariams;

Kiekvienas darbuotojas pažymėtas Gantt grafike tiek projektui prasidėjus, tiek pasibaigus (žr. 2 ir 3 priedą).

Visiems trims dalyviams numatytas laikas valandomis (kiek galima skirti tam tikram etapui atlikti). Projekto pabaigoje palyginta su realiu darbų atlikimo laiku (žr 7 pav.).

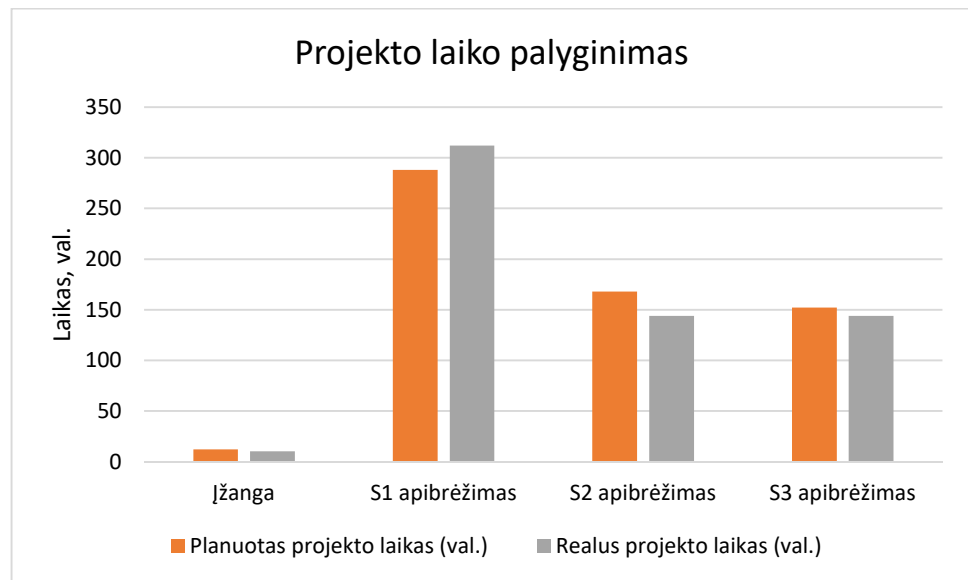


7 pav. Planuojamas ir realus laikas kiekvienam darbuotojui atskirai, val.

Atsižvelgus (žr. 7 pav.) į gautus duomenis matyti nežymūs skirtumai tarp planuojamo ir realaus laiko. Tam įtakos turėjo užsitęsę darbai.

Bendras laikas (valandomis), sugaištas kiekvienoje linijoje atskirai, pateiktas 8 paveikslėlyje. Pastarasis pažymi santykį su 6 paveikslėlyje pateiktais duomenimis ir įmonės X nuostata – vykdant projektą būtina dalyvauti tik jame ir neapsiimti jokiais pašaliniais darbais.

Galima teigti, jog tyrimas vykdytas nenukrypstant nuo tikslų.



8 pav. Planuojamas ir realus laikas kiekvienai linijai, val.

Taigi, Gantt grafikas pasiteisino organizuojant ir vykdant projektą, tiksliau sekant terminus. Tiek projekto pradžioje, tiek pabaigoje buvo galima fiksuoti planuojamas ir realias išlaidas laiko bei piniginiu atžvilgiu. Taip pat suteiktas aiškus apibrėžimas numatomiems darbams bei darbuotojų priskyrimui prie pastarųjų.

### 3.2. Stalviršių linijos modernizacija

Didžiausias gaminių vėlavimas įmonėje X – stalviršių linija. Pastaroji įtakoja kitų linijų darbą, kadangi, joje gaminami gaminiai – paskutinė komponentė prieš galutinai surenkant gaminį.

Stalviršių linijoje, prieš keletą metų, bandyta diegti SPS, tačiau, atsižvelgus į nuolatinį vėlavimą, galima daryti išvadą, kad metodas nepasiteisino arba buvo įdiegtas ne iki galo. Tad šios priežastys nulėmė pakartotinį SPS metodo (žr. 2.1. poskyryje) diegimą stalviršių linijoje.

**Pasiruošimas.** Sėkmingai vykdomas projektas prasideda nuo svarbiausios komponentės – pasiruošimo. Tai susideda iš anksto suplanuotų ir nuosekliai kontroliuojamų darbo užduočių, kur projekto pabaigoje pasiekiami ir tiksliai pamatuojami siektini ir gauti rezultatai. Pastarieji sukuria tam tikrus organizacinius pokyčius.

Taigi, pirminiai žingsniai, būdingi pasiruošimui tyrimo metu:

1. Buvusio SPS metodo diegimo nesėkmės analizė (žr. 9 lent.). Svarbu atlikti analizę, kad išvengtų klaidų diegiant metodą pakartotinai. Išanalizavus 8 lentelę galima daryti išvadą – naujai įdiegtam metodui būtinas nuolatinis stebėjimas. Tai užtikrina metodo adaptaciją diegiamoje vietoje.

<b>Nesėkmės ankstesnio SPS metodo diegimo</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neatliktas stebėjimas įdiegus SPS metodą;</li> <li>2. Palikti dideli atstumai tarp atskirų linijų;</li> <li>3. Blogai aprašyti darbo žingsniai;</li> <li>4. Darbuotojų nesilaikymas vieno vieneto srauto principo</li> </ol>

2. Tikslas iškeliamas. Išanalizavus aukščiau aprašomą (žr. 9 lent.) 1 punktą, įvertinus dabartinį bei ateities įmonės augimą pardavimų sektoriuje (žr. 2.1 poskyryje) galima priimti tikslus siekiant pritaikyti SPS metodą. Priimta, kad tikslas:

- SPS metodo įdiegimas. Būdingi reikalavimai pateikti 2.2 poskyryje;
- takto įvedimas. Standartinio gaminio laikas – 6 min.;
- auditai metodui užtikrinti.

2. Darbuotojų apmokymai. Išanalizavus aukščiau pateiktus punktus atliktas pristatymas suburtai darbų vykdytojų komandai bei surinkimo linijų darbuotojams. Laikas bei atsakingi asmenys pateikti 3 priede.

3. Priskirtos atsakomybės metodo įgyvendinimo dalyviams.

**Stebėjimai.** Tikslas nepavyks pasiekti neatlikus stebėjimų ir neišsiaiškinus problemų.

Stalviršių linijas suskirstyta į 3 smulkesnes linijas – S1, S2 ir S3. Pastarosios išskaidytos į atskiras darbo vietas. Stebėjimai atlikti kiekvienoje linijoje atskirai. 2 ir 3 priede pateikti planuojami ir realūs laikai. Smulčiau pastarieji išskirti 10 lentelėje.

10 lentelė. Darbo dienos skirtos stebėjimams.

<b>Linija</b>	<b>Planuotas laikas (d.d.)</b>	<b>Realus laikas (d.d.)</b>
S1 stebėjimas/aptarimai	5	5
S2 stebėjimas/aptarimai	3	3
S3 stebėjimas/aptarimai	1	2

Atlikus stebėjimus išryškėjo problemos trukdančios tikslams pasiekti. Pastarosios fiksuotos aptarimų metu jas pažymint aiškiai, visiems metodo diegimo dalyviams, matomoje vietoje - lape. Žymėjimui būdinga (žr. 9 pav.):

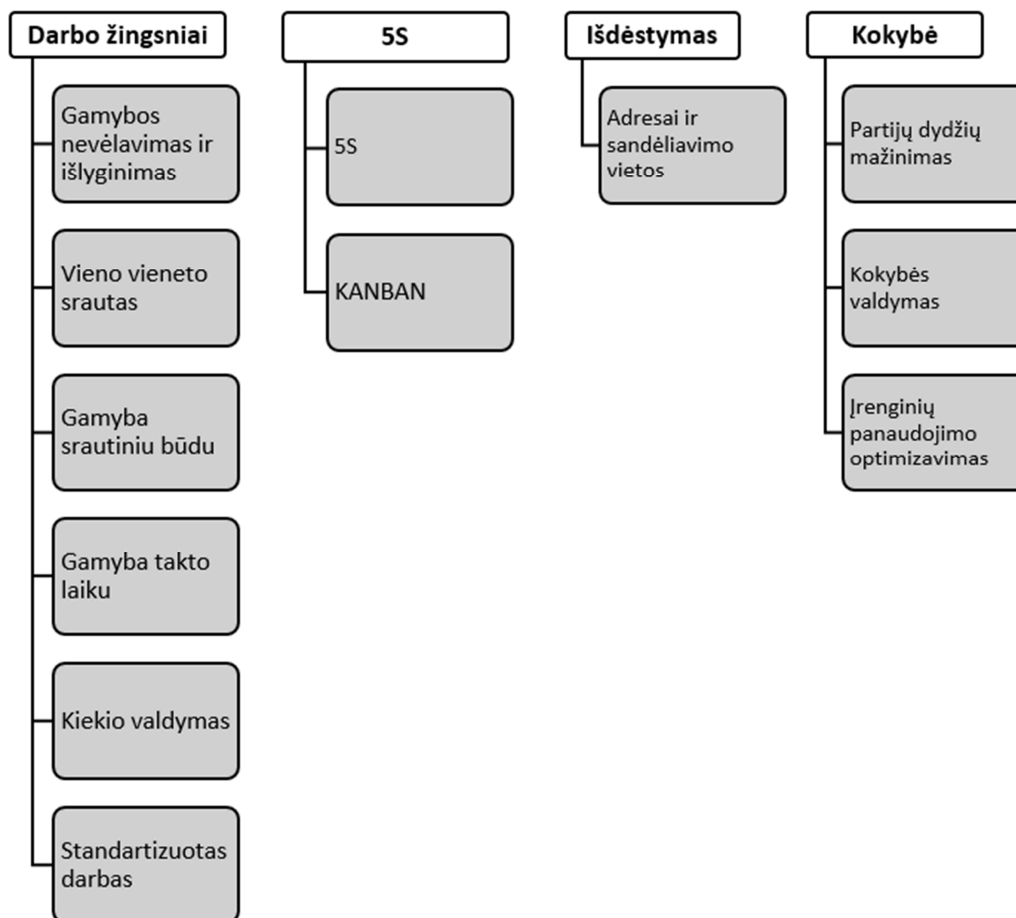
- problemos numeris, kategorija;

- problemas apibūdinimas;
- sprendimo (problemai spręsti) pasiūlymas;
- atsakingo asmens priskyrimas;
- stadija (lygis pasiektas problemai šalinti).

Nr	Problema	Sprendimas	Atsakingas asmuo	Stadija
1	1. Ieško vietos, kuriose būtų stadijos			
2	2. Nominuoti asmuo, kuris turėtų atlikti, kurioje vietoje būtų stadija			
3	3. Paskirti atsakingą asmenį, kuris būtų atsakingas už stadijos įrengimą			
4	4. Nominuoti asmenį, kuris būtų atsakingas už stadijos įrengimą			
5	5. Nominuoti asmenį, kuris būtų atsakingas už stadijos įrengimą	1. Paskirti atsakingą asmenį, kuris būtų atsakingas už stadijos įrengimą 2. Paskirti asmenį, kuris būtų atsakingas už stadijos įrengimą 3. Paskirti asmenį, kuris būtų atsakingas už stadijos įrengimą	Leva/Erenostas	
6	6. Paskirti asmenį, kuris būtų atsakingas už stadijos įrengimą		Erenostas	
7	7. Sunkiai dežė kikije parduotuvėje		Julius	
8	8. Vairuotojai, kurie nuolat važiuoja aplink stadiją		Leva	
9	9. Suvienyti žemėlapis ant grindų, kad būtų aiškiau matyti, kur yra stadija	1. Paskirti asmenį, kuris būtų atsakingas už žemėlapio sudarymą	Erenostas	
10	10. Dienos planas laukamajam aut stalui (laikyti, gauti ir atiduoti)	1. Paskirti asmenį, kuris būtų atsakingas už plano sudarymą 2. Ką nors parašyti ant stalo, kad būtų aiškiau matyti, kur yra stadija	Leva/Erenostas	
11	11. Atlikti žemėlapis, kuris būtų aiškiau matyti, kur yra stadija	1. Paskirti asmenį, kuris būtų atsakingas už žemėlapio sudarymą 2. Paskirti asmenį, kuris būtų atsakingas už žemėlapio sudarymą 3. Paskirti asmenį, kuris būtų atsakingas už žemėlapio sudarymą	Leva	
12	12. Suvienyti žemėlapis ant grindų, kad būtų aiškiau matyti, kur yra stadija		Erenostas	
13	13. Greitas važiavimo pakaitimas (laikyti, gauti ir atiduoti)	1. Paskirti asmenį, kuris būtų atsakingas už važiavimo pakaitimo organizavimą	Leva/Julius	

9 pav. Fiksuotų problemų žymėjimas

Sinchroninės gamybos integravimo žingsnius (žr. 1.4 poskyryje 3 lent.) priskyrimui konkretnesniems žingsniams (žr. 10 pav.) fiksuotas problemų skaičius pateiktas 11 lentelėje.



10 pav. Standartizuotos kategorijos problemų suskirstymui

11 lentelė. Fiksuotos problemos metodo diegimo pradžioje bei audito pabaigoje po įdiegimo

	Prieš metodo diegimą			Po metodo diegimo		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3
<b>Išdėstymas</b>	19	1	2	-	-	-
<b>Kokybė</b>	8	2	4	1	-	1
<b>Darbo žingsniai</b>	10	11	10	-	-	-
<b>5s</b>	35	25	18	9	7	4
<b>Viso problemų:</b>	72	39	34	9	7	4

Išanalizavus problemas pastebėta, kad daugiausiai problemų fiksuota S1 darbo linijoje. Jų sprendimai (žr. 3 priedą) atėmė daugiausiai laiko viso projekto metu. Nesprendžiamos problemos šioje linijoje atsiliepdavo, atitinkamai, S2 ir S3 linijoms.

Projektui pasibaigus, pakartotinai atliekant auditus, stebėta ar vyksta darbų laikymasis ir kiek problemų vis išskyla (žr. 11 lent.), apie auditus plačiau 3.3. poskyryje. Atsižvelgus į 11 lentelės duomenis, galima daryti išvadą, kad problemos sėkmingai pašalintos, naujai išskylančios sėkmingai sprendžiamos pačių darbuotojų.

**Problemų sprendimai.** Užfiksuotos problemos buvo sprendžiamos priskiriant atsakingą žmogų (žr. 9 pav.). Problemos priskirtos kiekvienam pagal kategoriją:

- pirmas darbuotojas – išdėstymas;
- antras darbuotojas – darbo žingsniai;
- trečias darbuotojas – 5S, kokybė.

Svarbu paminėti, jog dalis problemų greitai išsprendžiamos bei nesudėtingos, kur pastarosioms pašalinti užtrunkama net iki kelių valandų, tačiau yra tokių, kurioms prireikia net kelių dienų. Sudėtingos ir net kelias dienas sprendžiamos problemos su rezultatais pateiktos 12 lentelėje. Tai esminiai sprendimai, kurie padėjo standartizuoti stalviršių linijos darbą.

12 lentelė. Esminės stalviršių linijos problemos

<b>S-1</b>
1. Padarytas plautuvių priedų planas. Naudojantis juo iš sandėlio atvežamas reikalingas kiekis plautuvių. Linijos darbuotojams nereikia gaišti laiko vaikstant pastarųjų pasiimti.
2. Detalių sujungimo taškelių pokyčiai. Darbuotojams, kurie atsakingi už detalių išplovimą plieno lakšte, pateiktas vieno žingsnio mokymas dėl stalviršių detalių, nurodyta kuriose vietose nedėti sujungimo taškelių tarp detalių. S1 linijos suvirintojams nereikia gaišti laiko šveičiant neteisingai sudėtus taškelius.
3. Skenavimo programos pokyčiai. Pridėta papildoma grafa padedanti greičiau surasti reikalingą gaminio detalę monitoriaus ekrane atlikus skenavimą.
4. Takto laiko įvedimas.
5. Sutaupyta grindų plotas išskėlus plautuves.
6. Padarytas vieno žingsnio mokymas, kad lukštenant detales tinkamai aprėžti kampus žalvariniu peiliuku, kol detalės nesulenktos.
7. Keitėsi įgilintų stalų konstrukcija. Tai sutrumpino suvirinimo laiką.
8. Darbuotojams priskirtos atsakomybės, prioritetai. Darbuotojai žino už ką jie atsakingi
9. Perstatyta S1 vieta, sutvarkyta pagal standartus.
10. Sumažėjo gaminių vežimo judėjimo kelias.
11. Nustatyti galimi buferiai su įkaltomis plautuvėmis.
<b>S-2</b>
1. UCG vonia pakeista į nubėgimo sistemą. Vienoje vietoje galima šveisti bei balinti gaminius neatliekant vertės nekuriančių darbų.
2. Šveičiant PX Stalviršį nebereikalinga naudoti dratinio šepečio šveitimui.
3. Darbuotojams priskirtos atsakomybės, prioritetai. Darbuotojai žino už ką jie atsakingi.
<b>S-3</b>
1. Suskirstyti darbo žingsniai, priskirtas laikas pasiruošimui ir pagrindiniams darbams.
2. Atlikti klijų bandymai spartinantys klijuojamų stalviršių džiūvimą. Nepasiteisinęs eksperimentas.
3. Darbuotojams priskirtos atsakomybės, prioritetai. Darbuotojai žino už ką jie atsakingi.
<b>Bendrai</b>
1. Gaminiais priskirtos kategorijos planavime: A, B, C tipo gaminiai bei nustatytas surinkimo laikas

kiekvienam.
2. Pradėta kalbėti, įvestas SPS auditas. Tam, kad palaikyti SPS metodą.
3. Priskirtos aiškios vietos gaminių perdavimui tarp linijų ir darbo vietų.
4. Broko taisymas. Brokus taisymui priskirti atsakingi darbuotojai.
5. Visose darbo vietose atliktas kapitalinis 5S.
6. Išspręstas gaminių vežimėlių judėjimo linija klausimas. Nustatytas kiekis kiek vežimėlių gali judėti linija.
7. Padarytas darbuotojų išdėstymo žemėlapis planas stalviršių linijoje.

### Svarbiausių spęstų problemų paaiškinimas:

#### 1. Vežimų judėjimo planas.

- Vežimų judėjimas prieš SPS metodo įvedimą. Stalviršiai, kurie ruošiami, sukraunami į vežimus. Pastarasis juda linija su tam tikru stalviršių kiekiu. 11 paveikslėlyje pateikta ne tik S1 linijos išdėstymas su darbo vietomis, bet nurodytos vietos vežimų sandėliavimui (pažymėta \* ženklu). Paaiškinimai pateikti 13 lentelėje

Atsižvelgus į 11 paveikslėlį bei 13 lentelės paaiškinimus galima daryti išvadą, kad vežimo judėjimui trūksta konkretumo bei laiko intervalų tarp pakraunamų skirtingų vežimų.

- Vežimo judėjimas įvedus SPS metodą. 12 paveikslėlyje nurodyti pakeitimai bei standartizuotas vežimo judėjimo linija klausimas. Taip pat matyti darbo vietų perskirstymas, kuris užtikrina mažesnius atstumus tarp darbo vietų sėkmingam ir greitam gaminio perdavimui.

14 lentelėje pateiktas vežimo judėjimo paaiškinimas. Pakitęs judėjimas užtikrina SPS metodui būdingas sąlygas: gamybos nevelavimą bei užtikrinimą, kiekio valdymą, standartizuotą darbą. Taip pat aiškiai matomos sandėliavimo vietos.

13 lentelė. Vežimo judėjimo plano paaiškinimas prieš pakeitimus

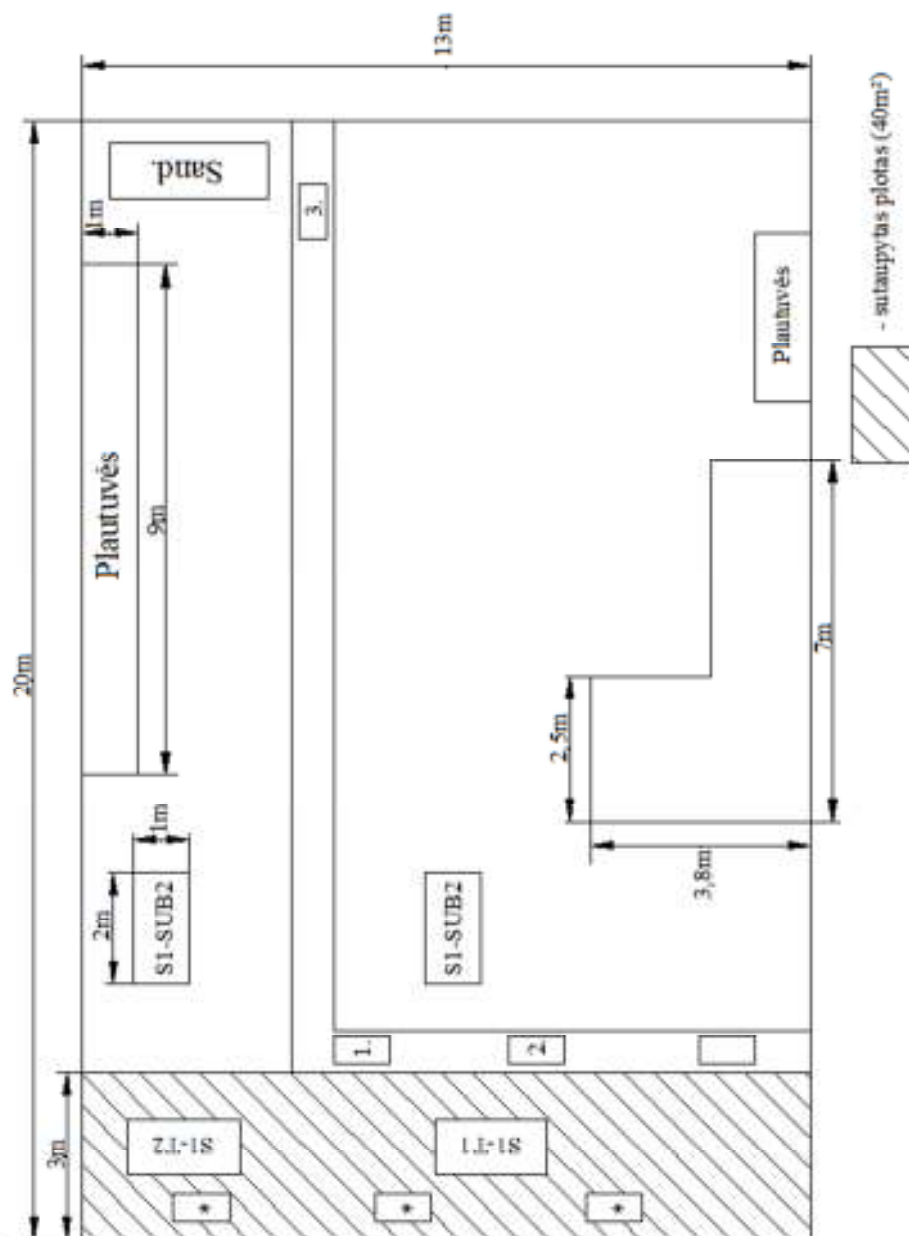
NR.	PAAIŠKINIMAS
1.	Vežimas atvežamas iš buferių (*) zonos. Iš jo S1 ima gaminius ir lupa, nuluptus deda atgal. S1-SUB2, S1-SUB1, S1-SUB3 ima iš 1 vežimo nuluptus gaminius, atsitiktine tvarka, ir virina. Deda atgal. S2 laukia 1 vežimo net iki 40 min. Arba vaikšto pasiimti.
2.	Vežimas pradėdamas pildyti praėjus 40 min nuo darbo pradžios, kuomet suvirintojai vis dar užimti 1 vežimo pildymu. S1 atsistumia vežimą iš buferių zonos ir pradeda imti iš jo gaminius, lupti, dėti atgal į vežimą.
3.	S2 laukia vežimo arba turi eiti pasiimti po vieną gaminį iš S1.
4.	S3 turi laukti net iki 1-1,5 valandos, kol gaminys bus pristatytas į darbo vietą.

14 lentelė. Vežimo judėjimo plano paaiškinimas po pakeitimų

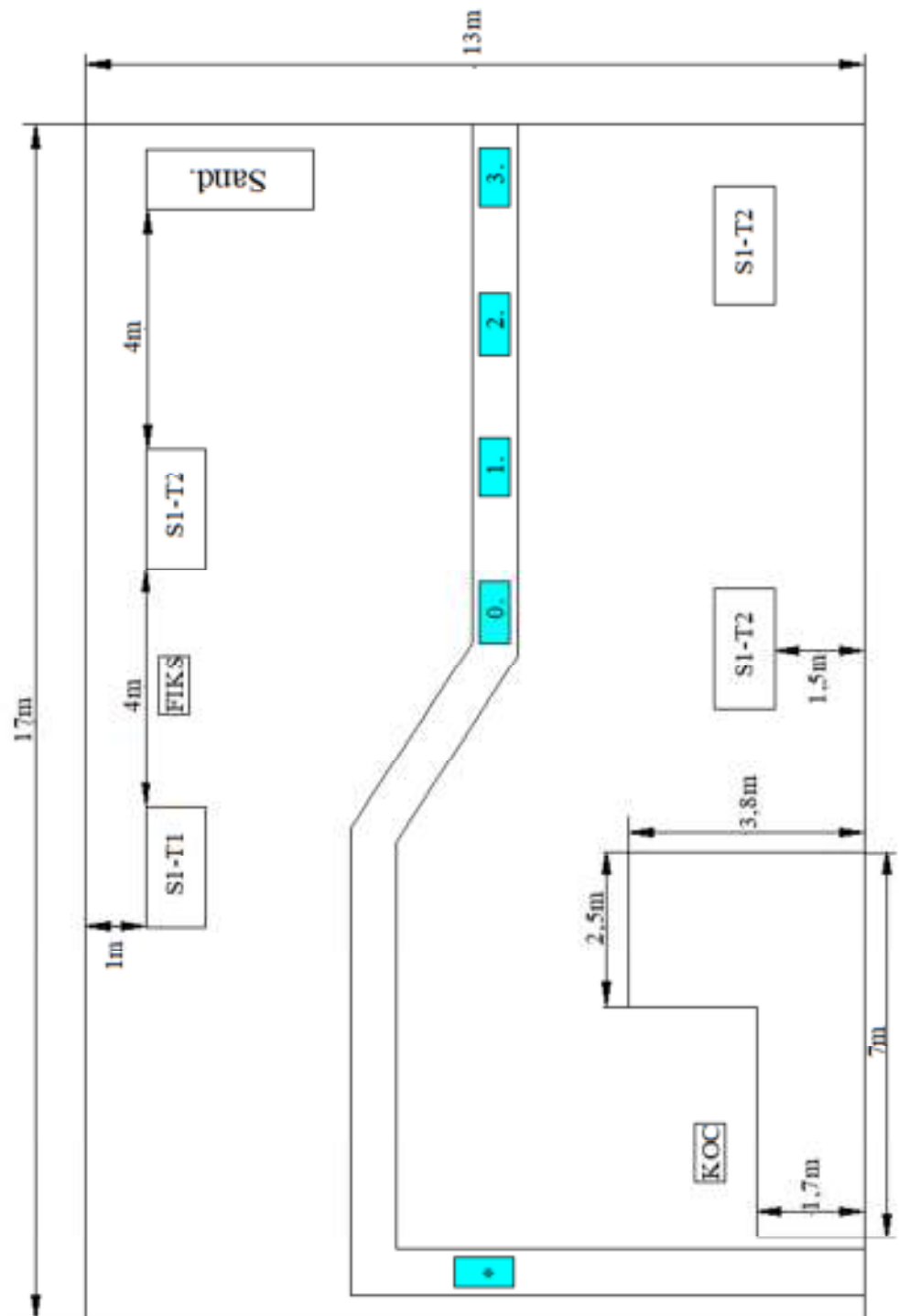
NR.	PAAIŠKINIMAS
0.	S1-T1 – ima stalviršius iš 0 vežimo, lupa ir deda: a) A tipo gaminius – FIKS. Vežimą



	b) B, C tipo gaminius – 1. Vežimą
FIKS	S1-T2 ima gaminius iš FIKS vežimo. Deda į A tipo gaminių zoną. FIKS. Vežimas nuolat pildomas S1-T1 darbuotojo.
1.	Buferis. 1 vežimas – skirtas SUB1 ir SUB2
2.	SUB1 ir SUB2 ima stalviršius iš 2. Vežimo ir deda į: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 2. Vežimą;</li> <li>b) KOC. Vežimą, jei suvirintas stalviršis ir numatoma į jį kalti plautuvę.</li> </ol>
3.	Buferis B ir C tipo gaminių be plautuvės skirti S2
*	Vežimai, kuriuose stalviršiai, laukiantys lupimo



11 pav. Vežimo judėjimo planas prieš tyrimą



12 pav. Vežimo judėjimo planas po tyrimo

## 2. Gaminių kategorijų nustatymas.

- Prieš projektą stalviršių linijoje nebuvo išskirtos gaminių kategorijos. Buvo žinoma tik sudėtingas gaminytis ar ne. Darbuotojai, nepriklausomai nuo gaminio tipo, juos apdirbdavo. Problemos kylančios dėl kategorijų nebuvimo patektos 15 lentelėje.

<b>PROBLEMOS</b>
1. Gamybos planuotoja preliminariai planuoja linijos apkrautumą.
2. Neįvertinamas laikas stalviršio paruošimui.
3. Komandos lyderiui sudėtinga numatyti laiką, kuomet gaminys palieka liniją.
4. Prastovos gretimuose darbo linijose.
5. Buferiai
6. Pardavimų skyriui sudėtinga įvertinti gaminio savikainą.

- Projekto metu įvestos gaminių kategorijos. Įvertinus stalviršių tipus (žr. 1 priedą) nustatyta kokio tipo gaminiai dažniausiai, vidutiniškai ir mažiausiai kartojasi. Daugiausiai pasikartojantiems gaminiams priskirtas pavadinimas – A. Vidutiniškai pasikartojantiems gaminiams priskirtas pavadinimas – B. Rečiausiai pasikartojantiems gaminiams priskirtas pavadinimas – C. Kategorijos pateiktos gamybos planuotojai su konkrečiu išskyrimu (žr. 13 pav.).

Kategorijų priskyrimui buvo atliktas stebėjimas, nustatytas gaminių dažnumas per metus. Atliktas galimas kategorijų praeinamumas linija 1 dienai. Nustatytas laikas gaminio kategorijos praleidimui pro liniją (žr. 13 pav.). Galimi variantai pateikti gamybos planuotojai.

14 paveikslėlyje matyti vidutiniškas gaminių kiekis (vienetais) dienoje +10 % (įvertinus numatomą stalviršių augimą). Taip pat nustatytas dažniausiai pasikartojanti kategorijos „DALIS, %“.

Siekiant metodo kategorijų efektyvaus palaikymo padaryta atskira skaičiuoklė esant kategorijų pasikeitimui (žr. 15 pav.). Pavyzdžiui, jei B ar C kategorijos gaminių turėtų praeiti stalviršių linija daugiau nei numatyta. Taip pat skaičiuoklė apskaičiuoja reikalingą darbuotojų skaičių kiekvienoje linijoje (S1, S2, S3) atskirai.

	DG	DB	DI	DP	DL	DS	DV	FX	FT	FV	FM	UCG	UW
Standartinis bortelisgale ir perlenktas kairėje ir dešinėje A-DSB-9	B	B	A	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Standartinis bortelisgale ir perlenktas dešinėje A-DSB-8	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Standartinis bortelisgale ir perlenktas kairėje A-DSB-7	B	B	A	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Standartinis bortelisgale, kairėje ir dešinėje A-DSB-6	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Standartinis bortelisgale ir dešinėje A-DSB-5	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Standartinis bortelisgale ir kairėje A-DSB-4	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Perlenktas bortelis A-DSB-3	B	B	B	A	A	A	C	B	B	B	B	C	C
Standartinis bortelis A-DSB-2	B	B	B	A	A	A	C	B	B	B	B	C	C
Perlenktas bortelisgale, dešinėje ir kairėje A-DSB-12	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Perlenktas bortelisgale ir dešinėje A-DSB-11	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Perlenktas bortelisgale ir kairėje A-DSB-10	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Be bortelio A-DSB-1	A	A	A	A	A	A	C	B	B	B	B	C	C
Bortelio šono uždengimo plokštelė kairėje A-DSB-LPK	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
plokštelė dešinėje A-DSB-UPD	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Bortelisgale, kairėje ir dešinėje A-DSBM-6	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Bortelisgale ir dešinėje A-DSBM-5	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Bortelisgale ir kairėje A-DSBM-4	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C
Bortelisgale A-DSBM-2	B	B	B	A	A	A	C	B	B	B	B	C	C
Bortelis dešinėje A-DSBM-14	B	B	B	A	A	A	C	B	B	B	B	C	C
Bortelis kairėje A-DSBM-13	B	B	B	A	A	A	C	B	B	B	B	C	C
Be bortelio A-DSBM-1	A	A	A	A	A	A	C	B	B	B	B	C	C
Išgalo ir kraštusse A-DSB-GUJ	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C

13 pav. Gaminių kategorijos priskyrimo pavadinimus A, B, C

S1					S2			
Viso, gam.:		85						
APIBR. LAIKAS	TIPAS	DALIS, %	DALIS, VNT.	LAIKAS, MIN	TIPAS	DALIS, %	DALIS, VNT.	LAIKAS, MIN
6 min	A	70%	60	357	A	70%	60	357
iki 30 min	B	20%	17	340	B	20%	17	340
virš 30 min	C	10%	9	680	C	10%	9	680
				Viso:	1377			
				Darb.:	3,1			
				Viso:	1377			
				Darb.:	4,1			

14 pav. Gaminių praeinamumas linija pagal kategorijas

S1								
Viso, gam.: 53								
APIBIL. LAIKAS	TIPAS	DALIS, %	DALIS, VNT.	LAIKAS, MIN	TIPAS	DALIS, %	DALIS, VNT.	LAIKAS, MIN
6 min	A	38%	20	120	A	38%	20	120
iki 30 min	B	55%	29	580	B	55%	29	580
virš 30 min	C	8%	4	320	C	8%	4	320
				Viso:	1020			
				Darb.:	2,3			
				Viso:	1020			
				Darb.:	3,3			

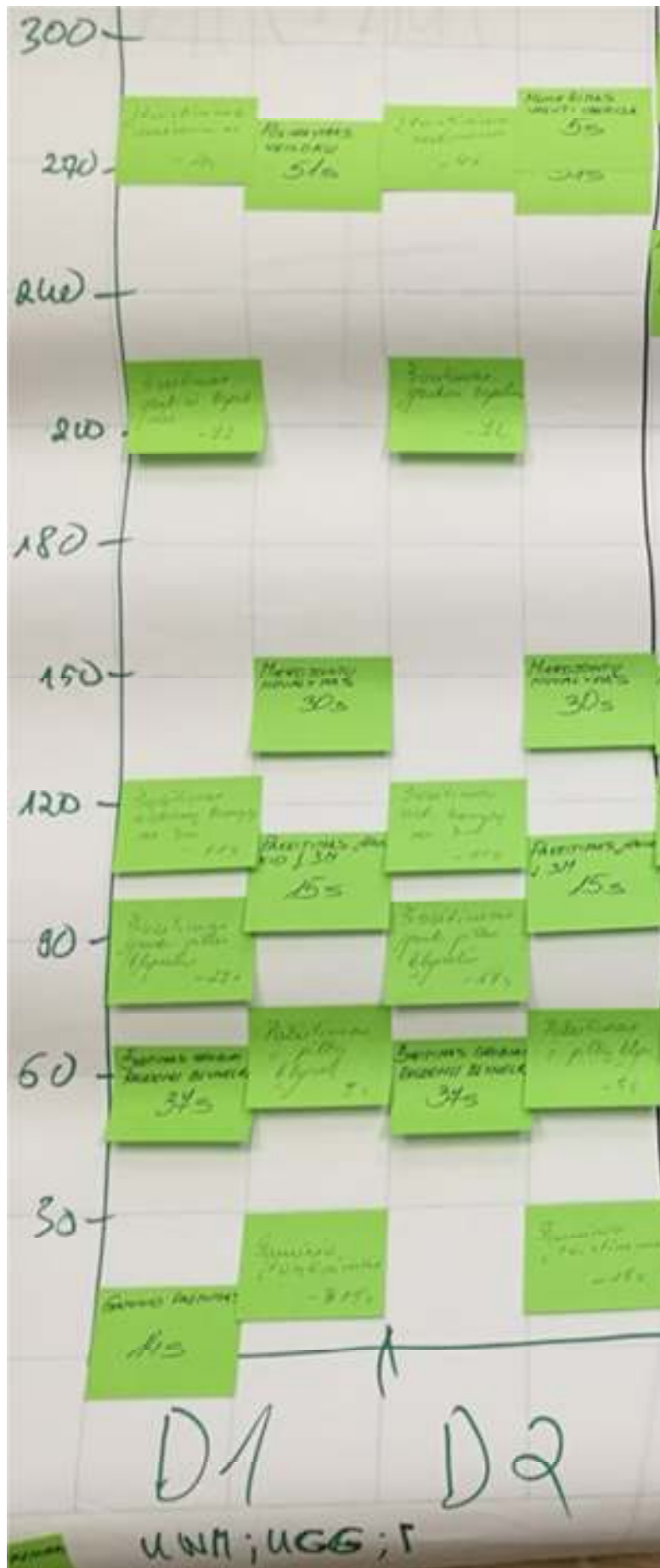
15 pav. Gaminių praeinamumas linija pakitus kategorijoms

### 3. Laiko gaminiui įvedimas.

- Projekto pradžioje S1, S2, S3 darbuotojai gaminius apdirbdavo nepriklausomai nuo jų kategorijos. Atlikus stebėjimą paaiškėjo, jog tai esminė priežastis lemianti efektyvų stalviršių perdavimą linijomis (kurio nėra). Taip pat pastebėti dideli atstumai tarp linijų (žr 11 pav.).
- Projekto metu įvestas laikas gaminiui – 6 min. Prieš įvedant atliktas gaminių stebėjimas, fiksuota kiekviena sekundė atliekant pašalinius darbus (žr. 16 pav.).

Pastebėti darbai nekuriantys vertės tokie kaip:

- jungčių valymas – nuo 30 iki 60 s;
  - stalviršio kampų plėvelės įrežimas žalvariniu peiliuku – 28 s;
  - darbo vietos palikimas tam, kad atlikti sandėlininko darbą suruošiant plautuves – 600s;
  - skenavimo programos strigimas skenuojant gaminį – 20s;
  - įgilinto stalviršio šveitimas dratiniu šepečiu – 26 s.
  - įgilintų stalų virinimas – 410 s;
  - kiti vertės nekuriantys darbai.
- Pašalinius vertės nekuriančius darbus apibrėžti darbo žingsniai, kurie atspindi darbą darbuotojui, bei laiką jam atlikti (žr. 17-18 pav.).



16 pav. Atliekamas darbas stalviršiui paruošti

S1 -Darbo žingsnių seka/SPS		Tako laikas	6	min	Lubos skardinimas, ritniai
DP6 su 2 briaunom		Pakeitimo data:	Sekantis pakeitimas		
T1-D1		2018.08.21	2018.08.19		
Darbo žingsnių seka	Darbo turinys	Darbo sąlygos	Lubos skardinimo vertimas gamyba	Lubos ritinimas	Lubos skardinimas, ritniai
1	Staiviršio ir briaunos paėmimas		10		00:05:50
2	Atpažymėjimas dienos plane		6		00:05:44
3	Matavimas (jeigu reikia nestandartinio brėžinio atsidarymas)		25		00:05:18
4	Piautuvės apiplovimas su šablonu		10		00:05:09
5	Aplūpimas apie piautuvę		12		00:04:57
6	Kampų lupimas		95		00:03:22
7	Apšvertimas		10		00:03:12
8	Perlenkimo lupimas		60		00:02:12
9	Briaunos lupimas		50		00:01:22
10	Briaunos lupimas		50		00:00:32
11	Detalių padėjimas		10		00:00:22
12					00:00:22
13					00:00:22
14					00:00:22
15					00:00:22
16					00:00:22
17					00:00:22
18					00:00:22
19					00:00:22
20					00:00:22
21					00:00:22
22					00:00:22
23					00:00:22
24					00:00:22
25					00:00:22
26					00:00:22
27					00:00:22
28					00:00:22
29					00:00:22
30					00:00:22
31					00:00:22
32					00:00:22
33					00:00:22
34					00:00:22
35					00:00:22
36					00:00:22
37					00:00:22
38					00:00:22
39					00:00:22
40					00:00:22
		Sek.	338		
		Min.	5,63		

17 pav. T1-D1 darbo žingsniai

S1 -Darbo žingsnių seka/SPS		Tako laikas	6	min	Darbo žingsnių seka
Gaminy: DPO-000 su 1, 3 arba 3 braunomis		Programos	(Ctrl)	PSB paslėptas	
Darbo vieta, pvz.: T2-D1		2019.05.21	2019.05.19		
Darbo žingsnių seka	Darbo turinys	Kitos operacijos	Prisijungimo laikas (min)	Subjektinė funkcija	Laiko skaitmeninis laikas
1	Paėmimas		10		00:05:30
2	Braunos sukabinimas su stalviršiu ir siūlės pravirinimas		62		00:04:48
3	Braunos sukabinimas su stalviršiu ir siūlės pravirinimas		62		00:03:46
4	Braunos sukabinimas su stalviršiu ir siūlės pravirinimas		62		00:02:44
5	Braunos sukabinimas su stalviršiu ir siūlės pravirinimas		62		00:01:42
6	Apvertimas ir kampų pavirinimas		5		00:01:37
7	Bortelio kampo pravirinimas		30		00:01:07
8	Padėjimas		10		00:00:57
9					00:00:57
10					00:00:57
11					00:00:57
12					00:00:57
13					00:00:57
14					00:00:57
15					00:00:57
16					00:00:57
17					00:00:57
18					00:00:57
19					00:00:57
20					00:00:57
21					00:00:57
22					00:00:57
23					00:00:57
24					00:00:57
25					00:00:57
26					00:00:57
27					00:00:57
28					00:00:57
29					00:00:57
30					00:00:57
31					00:00:57
32					00:00:57
33					00:00:57
34					00:00:57
35					00:00:57
36					00:00:57
37					00:00:57
38					00:00:57
39					00:00:57
40					00:00:57
		Sek.	303		
		Min.	5,05		

18 pav. T2-D1 darbo žingsniai

### 3.3. SPS metodo palaikymas

Atsiradus pakitimams įmonėje, ar siekiant jau esamiems metodams palaikyti, būtina kontrolė bei stebėjimai. Tai reikalinga siekiant teikti naudą organizacijai ir gerinti jos veiklą. Kitaip tariant – atlikti vidaus auditus.



Funkcija vidaus auditų – nuolatos vertinti bei skatinti gerinti organizacijos rizikos valdymo, kontrolės ir priežiūros procesų veiksmingumą. Tokiu būdu padėti įgyvendinti organizacijai keliamus tikslus.

Tyrimo metu pastebėta, jog įmonėje X, darbo linijose įvedus SPS, nevykdomi auditai. Nesant kontrolės, darbo linijų rezultatai, praėjus tam tikram laikui, išsikraipo. Darbuotojai grįžta prie „senosios“ nusistovėjusios tvarkos. Tad įsivyrėja ciklas, kurio metu, SPS komanda, nuolatos (kas 6-9 mėnesius) grįžta atlikti stebėjimus darbo linijose bei iš naujo bando diegti SPS metodą.

Siekiant išvengti ar prailginti ciklo trukmę – įvestas SPS auditas. Apibrėžtos gairės reikalingos auditui atlikti (žr. 19 pav.). Taip pat sukurta standartinė audito pildymo anketa (žr. 20-21 pav.). Audito metu vertinama linijos švara bei tvarka, tiksliau, kaip palaikomi įvesti standartai būdingi SPS metodui. Kas be ko, stebimas gaminių srautas linijoje. Įvertinami vertės nekuriantys darbai.

Įvykdžius auditą konkrečioje linijoje – duomenys išsaugomi bei pateikiami komandos lyderiui. Stebimas neatitikimų progresas iki kitos audito datos. Auditai atliekami kiekvienoje linijoje kiekvieną savaitę.

AUDITO EIGA								
1.	AUDITAS DARBO DIENOMIS					4.	PAKARTOTINIS AUDITAS	
	Firmadienis	Antradienis	Trečiadienis	Ketvirtadienis	Penktadienis		4.1	Auditas atliekamas kiekvieną savaitę.
	Det. paruošimas	Stalviršiai	1 SL	2 SL	3 SL	4.2	Pakartojami visi 3 punkte aprašyti žingsniai	
2.	LAIKAS					4.3	Palyginama ar buvo atlikti pakeitimai. Fiksuojami nauji	
	nuo 14:00-15:40 (pagal susitarimą)							
3.	ATLIKIMO EIGA					5.	PAGEIDAVIMAI SPS komandai	
3.1	Išsitraukiama standartinė audito anketa					5.1	SPS komanda, atlikdama auditą, informuoja darbuotoją apie tai, kad audito metu pastebimos probleminės vietos, kurias jė galėtų išspręsti parašę KAIZEN	
3.2	Sužiuorima į kurią liniją bus einama. Savaitės diena – atitinkama linija (žr. 1 punktą)							
3.3	Jei vienas žmogus audituoja - einama per visas darbo vietas linijoje.					6.	PAGEIDAVIMAI LINIJOS LYDERIUI	
	Jei du žmonės - pasiskiriamos darbo vietos					6.1	Praėjus auditui, TL sprendžia pastebėtas problemas	
3.4	SS fiksuojant - nufotografuojamos probleminės vietos					6.2	Jei darbuotojas pasisiūlo išspręsti audito metu pastebėtą(-as) problemas - paskatinti parašyti KAIZEN. Suteikti progą išspręsti.	
3.5	WS fiksuojant - pažymimas balas, parašomas, jei reikia, komentaras							
3.6	SS nuotraukos sukeliama į linijos folderį (Y:\1. SPS\7.TL informacija). Team leader'is gali pažiūrėti							
3.7	WS - problemos, pažymėtos audito lape, paliekamos TL vietoje.							

19 pav. Audito eiga

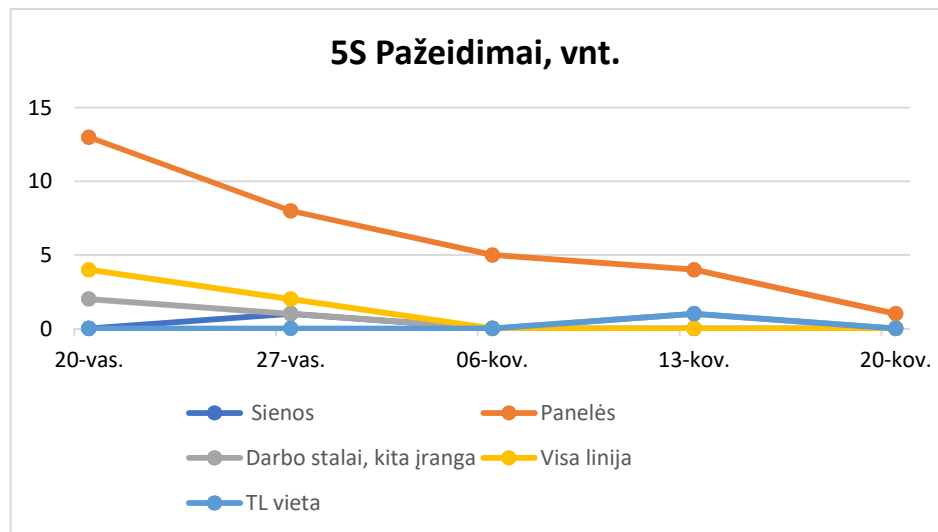
SPS AUDITAS						
Darbo linija:		Pažymėkite "x" ties aptiktų problemų skaičiumi				
Data:	Vertino:	Pastabų skaičius >>	0	1-2	3-4	5-6 >6
5S	<b>1. Sienos</b>					
	1.1	Yra nereikalingos, nestandartizuotos informacijos ant sienų, lentų				
	1.2	Kiti pažeidimai				
	<b>2. Panelės</b>					
	2.1	Yra nereikalingos, nestandartizuotos informacijos ant panelės				
	2.2	Įrankiai, nesukabinti pagal eiliškumą				
	2.3	Trūksta markiravimo				
	2.4	Trūksta min-max žymėjimo				
	2.5	Įrankiai trukdo paimti kitus įrankius				
	2.6	Kiek asmeninių daiktų yra ne jiems priskirtoje vietoje, arba vietoje kitų daiktų?				
	2.7	Kiek darbo priemonių trūksta (matomi šešėliai, papildomų priemonių trūksta, pasiektas ir nepapildytas minimumas ir pan.)				
	2.8	Kiti pažeidimai				
	<b>3. Darbo stalai, kita įranga</b>					
	3.1	Yra nereikalingos, nestandartizuotos informacijos daiktų ant darbo stalų, įrangos				
	3.2	Yra nereikalingos/nenaudojamos įrangos, įrankių, baldų ir t.t.				
	3.3	Idealiai, kiekvienas įrankis po panaudojamo padedamas į jam priskirtą vietą. Kiek įrankių išsidėliojama ir nepadedama iškart?				
	3.4	Min-max ribos nėra aiškios				
	3.5	Kiek darbo priemonių trūksta (matomi šešėliai, papildomų priemonių trūksta, pasiektas ir nepapildytas minimumas ir pan.)				
	3.6	Kiti pažeidimai				
	<b>4. Visa linija</b>					
	4.1	Yra daiktų, palečių, ruošinių ant praėjimo takų, kampuose ir t.t., nepažymėtų				
	4.2	Kiek yra įrangos, kurios vieta nepažymėta? Ar nepažymėti takai, DV pavadinimai?				
	4.3	Kiek/keliose vietose yra nusilpusios, nusitrynusios linijos ar užrašai?				
	4.4	Yra kitokių, bet kokio tipo problemų susijusių su švara (šiukšlių rūšiavimas, markiravimas dėžių, tvarka ant grindų).				
	4.5	Kiek darbuotojų nesupranta 5 s principų				
	4.6	Yra saugumo pažeidimų (cheminių medžiagų, alyvos, pribėgę vandens ir t.t.)				
	4.7	Kiti pažeidimai				
	4.8	Nepildomų TPM kiekis				
	<b>5. TL vieta</b>					
	5.1	Trūkumas žymėjimų, išskyrimų				
5.2	Pasenusios/neatnaujintos informacijos kiekis					

20 pav. 5S audito anketa

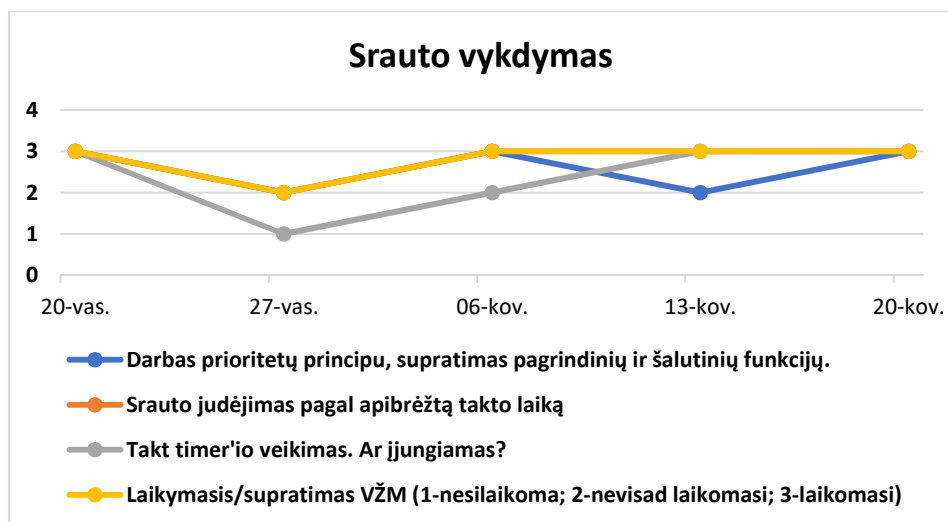
		Pažymėkite "x" ties vertinimo balu		
		Vykdymo balas>>		
		1	2	3
		nevyksta oma	karšta vyksta	vyksta ma
WS	<b>6. WS srauto/standartų laikymasis</b>			
	6.1	Darbas prioritetų principu, supratimas pagrindinių ir šalutinių funkcijų.		
	6.2	Srauto judėjimas pagal apibrėžtą takto laiką		
	6.3	Takt timer'io veikimas. Ar įjungiamas?		
	6.4	Laikymasis/supratimas VŽM (1-nesilaikoma; 2-nevisad laikomasi; 3-laikomasi)		
Viso >>				0

21 pav. WS audito anketa

Siekiant užtikrinti audito naudą atliktas eksperimentas audituojant stalviršių darbo liniją. Įvedus SPS atlikti stebėjimai kiekvieną savaitę. Fiksuoti 5S pažeidimai (žr 22 pav.) bei srautinės gamybos darbų vykdymas (žr. 23 pav.).



22 pav. 5S pažeidimai



23 pav. Gaminių srauto vykdymas

Galima daryti išvadą, jog auditų sistema pasiteisino. Pastebimas ženklus įvestų standartų vykdymas (žr. 22-23 pav.). Kiekvieną savaitę, vidutiniškai, 44 % mažiau pažeidimų. Darbuotojai dirba SPS metodo tvarka. Pastebėjus neatitikimus darbo linijoje – komandos lyderis išpėjamas. Pastarasis privalo suvaldyti komandą siekiant išvengti klaidų.

### 3.4. SPS metodo investicijų įvertinimas

Investicijų efektyvumo įvertinimas – svarbus planavimo procesų numatomų rezultatų įvertinimas. Svarbu ne tik numatyti reikalingą laiką projekto trukmei (kaip rašyta 3.1 poskyryje), bet ir numatomas išlaidas tikslams pasiekti.

Sudarius Gantt grafiką (žr. 2 priedą) bei priskyrus atsakingus darbuotojus – apskaičiuotos numatomos išlaidos, kurias įmonė patirs SPS metodui įgyvendinti. Apskaičiuota planuojama bei reali valandų trukmė (žr. 16 lent.) bei valandinis darbuotojų uždarbis (žr. 17 lent.) kiekvienam darbuotojui. Gauti rezultatai pateikti 18 lentelėje.

16 lentelė. Planuojamas ir realus laikas, val.

Pirmas darbuotojas		Antras darbuotojas		Trečias darbuotojas	
Planuotas laikas (val.)	Realus laikas (val.)	Planuotas laikas (val.)	Realus laikas (val.)	Planuotas laikas (val.)	Realus laikas (val.)
216	208	202	201	202	201

17 lentelė. Valandinis SPS darbuotojų užmokestis

Darbuotojai	Kaina, €/val.
Pirmas	8,50
Antras	7,50
Trečias	7,00

18 lentelė. Užmokestis darbuotojams projekto vykdymo metu

Pirmas		Antras		Trečias		Viso, €	
Planuota kaina, €	Reali kaina, €	Planuota kaina, €	Reali kaina, €	Planuota kaina, €	Reali kaina, €	Planuota kaina, €	Reali kaina, €
1.836	1.768	1.515	1.508	1.414	1.407	4.765	4.683

Įvykdžius projektą apskaičiuotas atsiperkamumas. Įvertinti atlikti darbai:

1. Stalviršio kampų apipjovimas – projekto pradžioje S1 linijos darbuotojai patys įrėždavo plėvelę padenginčią stalviršį. Sprendimas – lankstymo darbo linijoje dirbantys darbuotojai tai atlieka prieš sulenkiant detales. Skaičiavimai pateikti 19 lentelėje.

19 lentelė. Stalviršio kampų apipjovimo kainodara

DV	Gaminys	Vid. gam./diena	Gaištamasis laikas	val. kainazm, €	20 darbo dienų		1 metai		3 metai	
					Užtrunkama val.	Pralošiama, €	Užtrunkama val.	Pralošiama, €	Užtrunkama val.	Pralošiama, €
S1-T1	Stalviršis	75	28	30	12	350	146	4.393	439	13.178
LAZ	Stalviršis	75	12	30	5	150	63	1.883	188	5.648

2. Plautuvių priedo planas – projekto pradžioje S1 darbuotojai palikdavo darbo vietas, eidavo į sandėlį rūšiuoti plautuves. Atliktas pakeitimas, kur atnaujintas plautuvių priedų planas bei sandėlio darbuotojai surūšiuoja bei pristato S1 darbo liniją. Skaičiavimai pateikti 20 lentelėje.

20 lentelė. Plautuvių priedo plano kainodara

DV	Gaminys	Vid. plaut./diena	Gaištamasis laikas nuėjim./parėjim., s	Gaištamasis laikas paruošimas	val. kainazm, €	20 darbo dienų		1 metai		3 metai	
						Užtrunkama val.	Pralošiama, €	Užtrunkama val.	Pralošiama, €	Užtrunkama val.	Pralošiama, €
S1-T1	Plautuvė	25	600	48	30	10	300	126	3.765	377	11.295
Sandėlis	Plautuvė	25	0	48	30	7	200	84	2.510 €	251	7.530

3. Skenavimo programos pokyčiai – projekto pradžioje nuskenavus detalę kompiuterio monitoriaus ekrane atsidarydavo bendras gaminio brėžinys, darbuotojai failuose turėdavo ieškoti konkrečios detalės. Atliktas patobulinimas, kurio metu nuskaičius detalės brūkšninį kodą atidaromas detalės brėžinys. Skaičiavimai pateikti 21 lentelėje.

21 lentelė. Skenavimo programos kainodara

D V	Gami nys	Vid. Pažiūr./di eną	Gaišta mas laikas sken.	Val . kai na zm, €	20 darbo dienų		1 metai		3 metai	
					Užtrunk ama val.	Pralošia ma, €	Užtrunk ama val.	Pralošia ma, €	Užtrunk ama val.	Pralošia ma, €
S1	Prieš pakeit.	45	20	30	5	150	63	1.883	188	5.648
S1	Po pakeit.	45	5	30	1	38	16	471	47	1.412

4. Sutaupyta grindų plotas perstačius darbo liniją. Skaičiavimai pateikti 22 lentelėje.

22 lentelė. Grindų ploto kainodara

DV	Gaminys	Naudojamas plotas, kv./m	ploto kaina 1 kv/m, mėn €	1 mėnuo	1 metai	3 metai
				Pralošiama, €	Pralošiama, €	Pralošiama, €
S1	Naudojama gamyboje	40	6	240	2.880	8.640
S1	Naudojama sandėly	24	6	144	1.728	5.184

5. Sujungimų nuėmimas – projekto pradžioje S1 suvirintojai šveisdavo sujungimo taškelius, kurie būdavo likę po pjovimo lazeriu tarp atskirų detalių. Padarytas vieno žingsnio mokymas dėl sujungimo taškelių išvengimo virinamuose kampuose. Lazerio technologas programoje dėliodamas detales nurodo kuriuose vietose dėti sujungimus (atsižvelgdamas į vieno žingsnio mokymą); Skaičiavimai pateikti 23 lentelėje.

23 lentelė. Sujungimų nuėmimo kainodara

DV	Gami nys	Vid. Gam./di ena	Gaišta mas laikas, s suvirint ojo	val. kai na zm, €	20 darbo dienų		1 metai		3 metai	
					Užtrunk ama val.	Pralošia ma, €	Užtrunk ama val.	Pralošia ma, €	Užtrunk ama val.	Pralošia ma, €
S2	PX0, PM0	6	45	30	1,50	45	19	565	56	1.694
TEC HN	PX0, PM0	6	20	30	0,67	20	8	251	25	753

6. Šveitimas dratiniu šepėčiu – projekto pradžioje S2 darbo linijoje pastebėtas šveitimas. Įvertinus stalviršio kokybę nenušveitus dratiniu šepėčiu – nuspręsta atsisakyti. Skaičiavimai pateikti 24 lentelėje.

24 lentelė. Šveitimo dratiniu šepėčiu kainodara

D V	Gaminys	Vid. Gam./di ena	Gaišta mas laikas, s	val. kai na zm, €	20 darbo dienų		1 metai		3 metai	
					Užtrunka ma val.	Pralošia ma, €	Užtrunka ma val.	Pralošia ma, €	Užtrunka ma val.	Pralošia ma, €
S2	PX	6	26	30	1	29	11	364	33	1.092

7. Įgilintas stalas – atliktas konstrukcijos pakeitimas. Skaičiavimai pateikti 25 lentelėje.

25 lentelė. Įgilinto stalviršio konstrukcijos pakeitimo kainodara

D V	Gaminys	Vid. Gam./di ena	Gaišta mas laikas, s	val. kai na zm, €	20 darbo dienų		1 metai		3 metai	
					Užtrunka ma val.	Pralošia ma, €	Užtrunka ma val.	Pralošia ma, €	Užtrunka ma val.	Pralošia ma, €
S1 - T 2	DG0 prieš pakeit.	5	210	30	6	175	73	2.196	220	6.589
S1 - T 2	DG0 po pakeit.	5	165	30	5	138	58	1.726	173	5.177

Toliau įvertintos 19-25 lentelės bei apskaičiuotas bendras atsiperkamumas (žr. 26 lent.).

26 lentelė. Pakeitimų atsiperkamumas stalviršių linijoje laikotarpyje iki 3 metų

SUTAUPYTA	Suma, €		
KATEGORIJA	1 MĖNUO (darbo dienos)	1 METAI (darbo dienos)	3 METAI (darbo dienos)
Stalv. Kampų apipjov.	350	4.393	13.178
Plaut. Priedų planas	100	1.255	3.765
Skenavimo programa	113	1.412	4.236
Grindų plotas	96	1.152	3.456
Mikrojoint nuėmim.	25	314	941
Šveitimas dratiniu	29	364	1.092
Įgilinti stalai	38	471	1.412
VISO:	750	9.360	28.079

Apskaičiavus patirtas išlaidas (žr. 18 lent.) projekto metu bei pakeitimų naudą (žr. 26 lent.), diegiant SPS, galima apskaičiuoti laikotarpį per kiek laiko pakeitimai atsipirks.

Įvertinus, jog įvedus SPS 1 mėnuo įmonei sutaupo mažiausiai 750 €, o projekto metu patirta išlaidų suma – 4.683 € galima daryti išvadą, jog prireiks 6 mėnesių kol projektas atsipirks.

Taigi, atsižvelgus į tai, jog projektas atsipirks praėjus 6 mėnesiams, taip pat SPS audito matomą naudą ir palaikymą galimas teigti, jog SPS metodo diegimas stalviršių linijoje pavyko sėkmingai.



## Išvados

1. Atlikta literatūros apžvalga remiantis vartotojų poreikių analize bei įtaka gamybos procesams. Nustatyta, jog kokybiškas gaminys privalo būti gaminamas/ruošiamas tvarkingose sąlygose. Tai reiškia, jog gamybos metodas įtakoja galutinį produktą. Sinchroninė gamybos sistema – pagalbinis įrankis gamybos spartinimui bei švaistymų šalinimui. Išanalizuoti AB „Grigiškės“, UAB „Sodra“, UAB „Atea IT“ patirtis diegiant sistemą. Pastaroji pasiteisino įmonės ir vartotojų atžvilgiu - davė naudą abiem šalims. Įmonės – paspartino darbą, sutaupydamos laiko bei medžiagų sąnaudas; vartotojai – paslaugas/produktus gauna sistemingai.

2. Nustatyta, jog įmonės X valdymo struktūra – funkcinė; vyrauja vertikalūs ryšiai. Gaminami standartiniai bei nestandartiniai (pagaminama iki 50 % per metus) gaminiai. Gamybos skyriaus darbo efektyvinimui, visuose darbo linijose, naudojama sinchroninės gamybos sistema.

Ištirti gamybinio proceso trūkumai – sinchroninės gamybos sistemos nebuvimas stalviršių darbo linijoje, ko sekoje stabdomas bendras gaminių srautas viso cecho mastu. Pastebėta, jog darbo linijose, kur jau įdiegta sinchroninė gamybos sistema, ne visi nustatyti reikalavimai palaikomai darbuotojų. Nepriskirti atsakingi asmenys sisteminiam audito atlikimui darbo vietose.

3. Sinchroninė gamybos sistema diegta stalviršių darbo linijoje. Nusstatyti pastarajai būdingi pažeidimai – linijos išdėstymas (22 neatitikimai), kokybės trikdžiai (14 neatitikimų), darbo žingsnių neapibrėžtumas (31 neatitikimas), 5S nepalaikymas (78 neatitikimai).

Įvesta nauja tvarka sėkmingam metodo palaikymui - nustatytos gaminių kategorijos pagal sudėtingumą – A, B, C. Apibrėžtas standartinio gaminio laikas – 6 minutės (A), 10 minučių (B). Priskirti darbuotojai kiekvienai kategorijai. Sudarytas gaminių judėjimo darbo linija žemėlapis su sandėliavimo vietomis. Darbų palaikymui apibrėžta auditų tvarka. Fiksuota, jog įvedus SPS metodą bei audito tvarką, 4 savaičių laikotarpyje, pašalinta 86 % pasikartojančių problemų. Per šį laiką pastebėtas sisteminis pažeidimų mažėjimas bei naujos tvarkos laikymasis. Kiekvieną savaitę 44 % mažiau pažeidimų, išskyrus atvejus, kuomet gamybos darbo linijoje nebūdavo atsakingo komandos lyderio. Išanalizuotas metodo diegimo atsiperkamumas bei patirtos išlaidos - 4.683 €. Nustatyta, kad užteks 6 mėnesių, kai laikas, skirtas metodo diegimui, atsipirks .

## **Pasiūlymai**

Diegiant sinchroninės gamybos sistemą surinkti didesnę grupę darbuotojų. Analizuojant gaminius, jų praeinamumą darbo linija – reikalingas bent vienas konstruktorius. Jam nesant atliekamas dvigubas darbas, gali būti nepastebimi trūkumai susiję su gaminio konstrukcija.

Diegiant sinchroninės gamybos sistemą visi darbuotojai pilnai turi įsitraukti tik į šį darbą. Priešingu atveju projekto administratorius kelis kartus privalo organizuoti susitikimus su visa komanda bei aptarti darbų eigą.

Visi pirkimai, papildoma darbuotojų komanda, turėtų būti suburiama neatidėliotinai. Priešingu atveju projektas gali dvigubai ar net trigubai ilgiau užtrukti.

## Literatūros sąrašas



1. Kenneth B. Kahn, Business Horizons, 2018, May-June, p. 453-460.
2. Inovatyvumas versle, pagrįstas mokslo pažanga [žiūrėta 2018-11-02]. Prieiga per internetą: <https://www.ism.lt/node/3042>.
3. Gamybos optimizavimas [žiūrėta 2018-11-17]. Prieiga per internetą: <http://www.mususavaite.lt/gamybos-optimizavimas/>.
4. Bargelis A., Gamybos plėtros strategija, Kaunas: Technologija. 2002.
5. Chauhan S., Kotecha P., An efficient multi-unit production planning strategy based on continuous variables, 2018, March, p. 458-477.
6. Strateginis valdymas – mada ar būtinybė? [žiūrėta 2018-11-02]. Prieiga per internetą: <http://www.trainings.lt/lt/articles/view/12>.
7. „Samsung“: tradicinis mikroschemų gamybos modelis paseno [žiūrėta 2018-11-17]. Prieiga per internetą: <http://www.technologijos.lt/n/technologijos/elektronika/S-26886>.
8. Šalinskas L., Tilvytienė R., Paslaugų Teikiančių įmonių pardavimų kokybės gerinimo modelis, 2013, p. 152-157.
9. Marodin G., Frank A. G., Tortorella G. L., Netland T., Lean product development and lean manufacturing: Testing moderation effects, 2018, July, p. 301-310.
10. Adomėnas V., Standartizuota vadybos sistema: nuo kūrimo iki tobulinimo, Kaunas: Technologija, 2011.
11. Veiklos nepastovumas, stabilumas ir tobulinimas [žiūrėta 2018-11-02]. Prieiga per internetą: <https://m.delfi.lt/verslas/article.php?id=78429771>.
12. Petryla K., LEAN ir apribojimų teorija priešai ar draugai? Vilnius: Didakta, 2018.
13. Hitoshi Takeda ir sinchroninės gamybos sistema [žiūrėta 2018-03-09]. Prieiga per internetą: <http://leanprojektai.lt/lean-sistema/hitoshi-takeda-ir-sinchronine-gamybos-sistema/>.
14. Stapleton F. B., Hendricks J., Hagan P., Delbeccaro M., Modifying the Toyota Production System for Continuous Performance Improvement in an Academic Children's Hospital, 2009, May, p. 799-813.



15. LEAN metodai [žiūrėta 2018-03-11]. Prieiga per internetą:  
<http://www.leansektorius.lt/lt/main/Paslaugos/Lean-metodai/>.
16. Lean gamyba [žiūrėta 2018-03-21]. Prieiga per internetą: <http://www.lean.lt/lean-gamyba/>.
17. Kurilaitė J., LEAN produktų vystymo sėkmės veiksniai, 2014. Prieiga per internetą:  
<http://www.bznstart.lt/verslas/verslo-salygos/2460/LEAN-produktu-vystymo-sekmes-veiksniai>.
18. Verslo plėtra, 2011 [žiūrėta 2018-11-18]. Prieiga per internetą:  
<http://www.verslas.in/terminas/verslo-pletra/>.
19. Klientų reiklumas skatina tobulėti [žiūrėta 2018-11-18]. Prieiga per internetą:  
<https://www.atea.lt/klientu-atsiliepimai/klientu-reiklumas-skatina-tobuleti/>.
20. Susipažinkite su „Sodros“ patirtimi diegiant LEAN [Žiūrėta 2018-11-18]. Prieiga per internetą: <https://vtd.lrv.lt/lt/naujienos/susipazinkite-su-sodros-patirtimi-diegiant-lean>.
21. TOC ir LEAN gamybos valdymo mokymai [žiūrėta 2018-04-10]. Prieiga per internetą:  
<https://www.toc.lt/gamybos-valdymo-mokymai-meistrams/>.
22. Situacijos įvertinimas – procesai [žiūrėta 2018-03-13]. Prieiga per internetą:  
<http://www.turnaround.lt/straipsniai/procesai/>.
23. SWOT SSGG analizė [žiūrėta 2018-04-05]. Prieiga per internetą:  
<http://salesup.lt/lt/straipsniai/swot-ssgg-analize-stiprybes-ir-silpnybes/>.
24. Lieknoji sinchroninė gamyba [žiūrėta 2018-04-11]. Prieiga per internetą:  
<https://www.toc.lt/lean-sistema-diegimas/>.


## Priedai

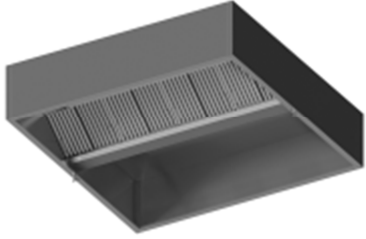


1 priedas

Įmonės X gaminių asortimentas



NR.	PAVADINIMAS	NUOTRAUKA	CHARAKTERISTIKA
1.	Profesionalūs darbo stalai		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standartiniai įgilinti ir lygaus paviršiaus stalai su: viena ir daugiau lentynų arba be jų; viena ir daugiau plautuvių; viena ir daugiau vonių.</li> <li>2. Stalas su slankiojančiomis arba varstomomis durelėmis;</li> <li>3. Reguliuojamo aukščio stalas.</li> <li>4. Ant sienos montuojami darbo stalai: su arba be lentynos.</li> </ol>
2.	Kiti darbo stalai ir stovai		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stovas kapojimo kaladei, indaplovei, universalus konvekcines krosnies indams, universalus įrangos su sustiprinta lentyna;</li> <li>2. Pramoniniai stalai su lentyna, su viena ir daugiau</li> </ol>

			<p>pjaustymo lentom;</p> <p>3. Rankplovė su štampuotu stalviršiu keliu valdoma, sensoriniu valdymu, štampuotu stalviršiuku.</p>
3.	Indų plovimo įranga		<p>1. Standartinis stalas prie indaplovės su didele plautuve, lentyna, kreipiančiosiomis, keturiomis ir daugiau kojų</p> <p>2. Stalas indaplovei su rolgangais</p> <p>3. Rūšiavimo stalai su pilnais ritinėliais, lentyna indaplovės kasetėms.</p>
4.	Lentynos ir spintos		<p>1. Suvirinti 4 lentynų stelažai;</p> <p>2. Moduliniai 4 lentynų stelažai;</p> <p>3. Pastatoma lentyna darbo stalams vienguba arba dviguba;</p> <p>4. Sieninė lentyna indaplovės kasetėms, indų džiovinimui su ar</p>

			<p>be padėkliuku, lentyna įrangai vienguba ir daugiau;</p> <p>5. Sieninė sienelė su slankiojančiomis arba vartomomis durimis;</p> <p>6. Spinta su varstomomis arba slankiojančiomis durimis.</p>
5.	Vežimėliai		<p>1. Transportavimo vežimėliai indaplovės kasečių su 1 ir daugiau lentynų, sandėlio vežimėlis, padėklų transportavimo vežimėlis;</p> <p>2. Serviravimo vežimėlis surenkamas arba suvirinamas;</p> <p>3. Dispenserinis vežimėlis indaplovės kasečių, padėklų, lėkščių, šildomas lėkščių;</p> <p>4. Įrankių vežimėlis, lėkščių transportavimo, šiukšlių maišams.</p>

6.	Ventiliaciniai gaubtai		<p>2. Priesieninis ventiliacinis gaubtas su oro padavimu;</p> <p>3 Centrinis ventiliacinis gaubtas su oro padavimu;</p> <p>4 Priesienis dėžutės formos kondensacinis gaubtas.</p>
7.	Baro įranga		<p>Stalas kasečių su rėmu, kokteilių plaktuvo, ledui su lentynom, vandens surinkimo, stalčiukas kavamalei.</p>
8.	Išdavimo linijos įranga		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Išdavimo linijos centrinis modulis;</li> <li>2. Bufetas sala arba priesienis;</li> <li>3. Lentynos: ekspozicinė su apšvietimu, šildoma, dviguba lentyna;</li> <li>4. Įmontuojami dispenseriai: indaplovės kasečių, lėkščių, padėklų, šildomas lėkščių;</li> <li>5. Dispenseriniai vežimėliai: indaplovės kasečių, padėklų, lėkščių,</li> </ol>



			<p>šildomas lėkščių;</p> <p>6. Šildomi įmontuojami gaminiai: siurblinė, marmitas, paviršius, stiklinis paviršius;</p> <p>7. Šaldomi įmontuojami gaminiai: vonia, paviršius, vitrina.</p>
9.	Šaldomi stalai ir šildoma įranga		<p>1. Šaldomi stalai: standartiniai, reguliuojamo aukščio, šaldomi picos, su granito stalviršiais, kepimo skardoms ir alaus dėžėms, žemi šaldomi stalai;</p> <p>2. Pastatomos šaldomos vitrinos;</p> <p>3. Šildomos lentynos.</p>
10.	Moduliniai stalai		<p>Modulinis su: reguliuojama lentyna, plautuve, varstamomis arba slankiojančiomis durelėmis, indams, ššiukšliadėže, stalčiais.</p>

11.	Nestandardiniai gaminiai		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Profesionalūs darbo stalai;</li> <li>2. Kiti darbo stalai ir stovai;</li> <li>3. Indų plovimo įranga;</li> <li>4. Lentynos ir spintos;</li> <li>5. Vežimėliai;</li> <li>6. Ventiliaciniai gaubtai;</li> <li>7. Baro įranga;</li> <li>8. Išdavimo linijos įranga;</li> <li>9. Šaldomi stalai ir šildoma įranga;</li> <li>10. Moduliniai stalai.</li> </ol>
-----	--------------------------	---	---









## Įmonės X darbuotojų darbo grafikas, 2018-03-01

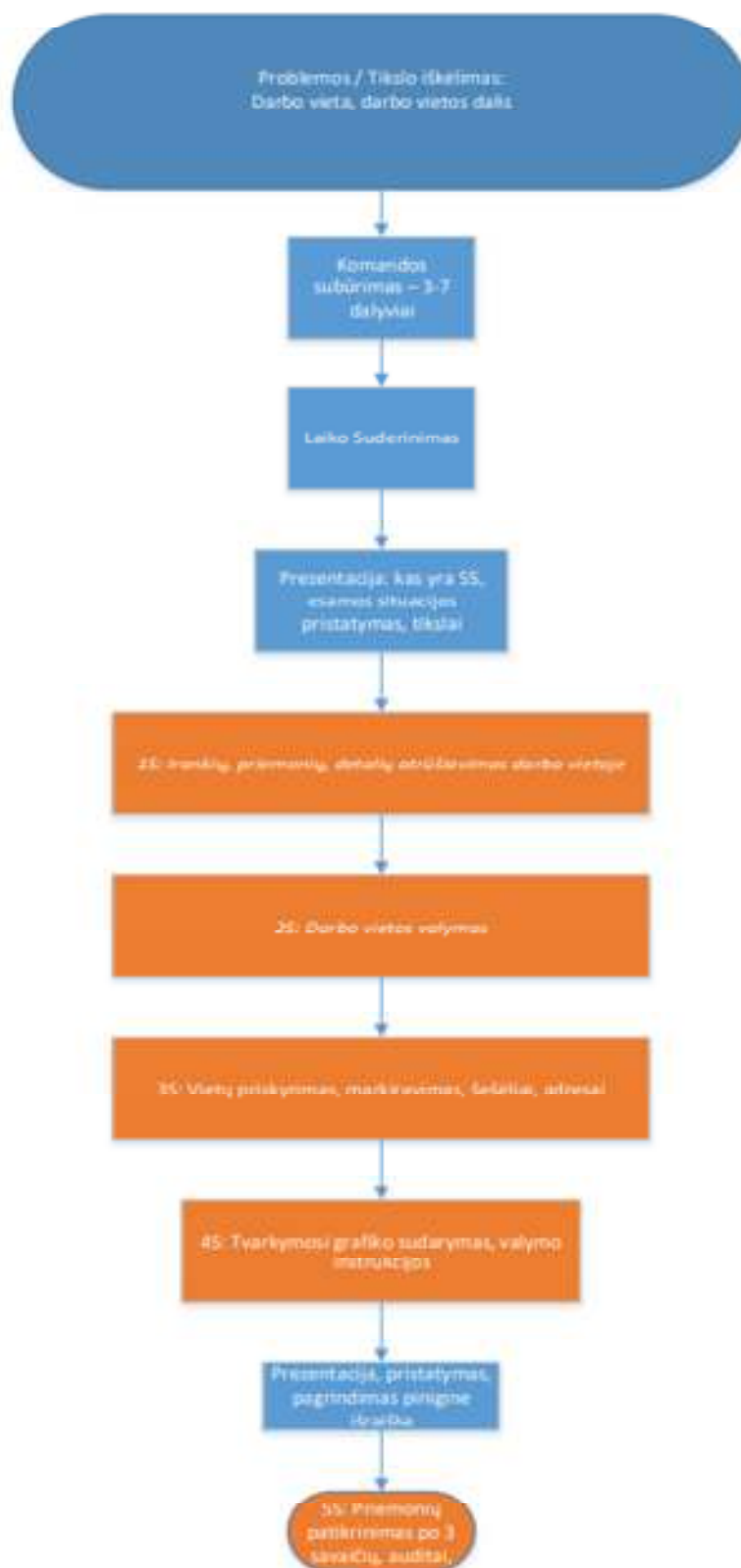
Pamainos pavadinimas, skyrius, darbuotojai	Darbo pradžia val.	Pietų pertrauka val.		Darbo pabaiga val.	Papildomos pertraukos val.				Darbo valandos
		pradžia	pabaiga		pradžia 1	pabaiga 1	pradžia 2	pabaiga 2	
staklių operatoriai, gamybos logistai, komandos lyderiai, suvirintojai	6.00	11.00	11.30	14.30	8.00	8.15	13.30	13.45	8
šaltkalviai, gamybos darbuotojai, elektromechanikai, komandos lyderiai	7.00	11.30	12.00	15.30	9.45	10.00	14.15	14.30	8
suvirintojai, staklių operatoriai (mechaninis apdirbimas)	7.00	12.00	12.30	15.30	10.00	10.15	14.30	14.45	8
medžiagų sandėlio logistas	7.00	12.00	12.30	15.30	9.45	10.00	14.15	14.30	8
gamybos direktorius, gamybos vadovas, technologai, CNC inžinierius, kokybės vadovas, logistikos vadovė, produkto skyriaus darbuotojai	7.00	<u>11.00</u>	<u>12.00</u>	16.00	8.15	8.30	15.00	15.15	8
administracijos, personalo, pardavimų, produkto skyrių darbuotojai	7.45	<u>12.30</u>	<u>13.30</u>	16.45	8.15	8.30	15.00	15.15	8
gatavos produkcijos sandėlio vadovas, gatavos produkcijos sandėlio logistai	8.00	12.30	13.00	16.30	10.00	10.15	14.30	14.45	8
ūkvedys	8.00			10.00					2
Valdybos pirmininkas	8.00			12.00					4
medžiagų sandėlio logistas	8.15	12.30	13.00	16.45	10.15	10.30	14.45	15.00	8

medžiagų sandėlio vadovas, medžiagų sandėlio logistai	7:45	12.00	12.30	16:15	10.00	10.15	14.30	14.45	8
staklių operatoriai, gamybos logistai, suvirintojai	14.30	18.00	18.30	23.00	15.30	15.45	20.30	20.45	8
staklių operatoriai, gamybos logistai	23.00	2.00	2.30	6.00	-	-	4.30	4.45	6,5
pirkimų ir logistikos skyriaus direktorė	8.30	13.00	14.00	17.30	10.30	10.45	16.00	16.15	8
kokybės kontrolierius	7.30	12.00	13.00	16.30	10.30	10.45	15.00	15.15	8
projektų vadovė	8:15	<u>12.30</u>	<u>13.30</u>	17:15	8.45	9.00	15.00	15.15	8



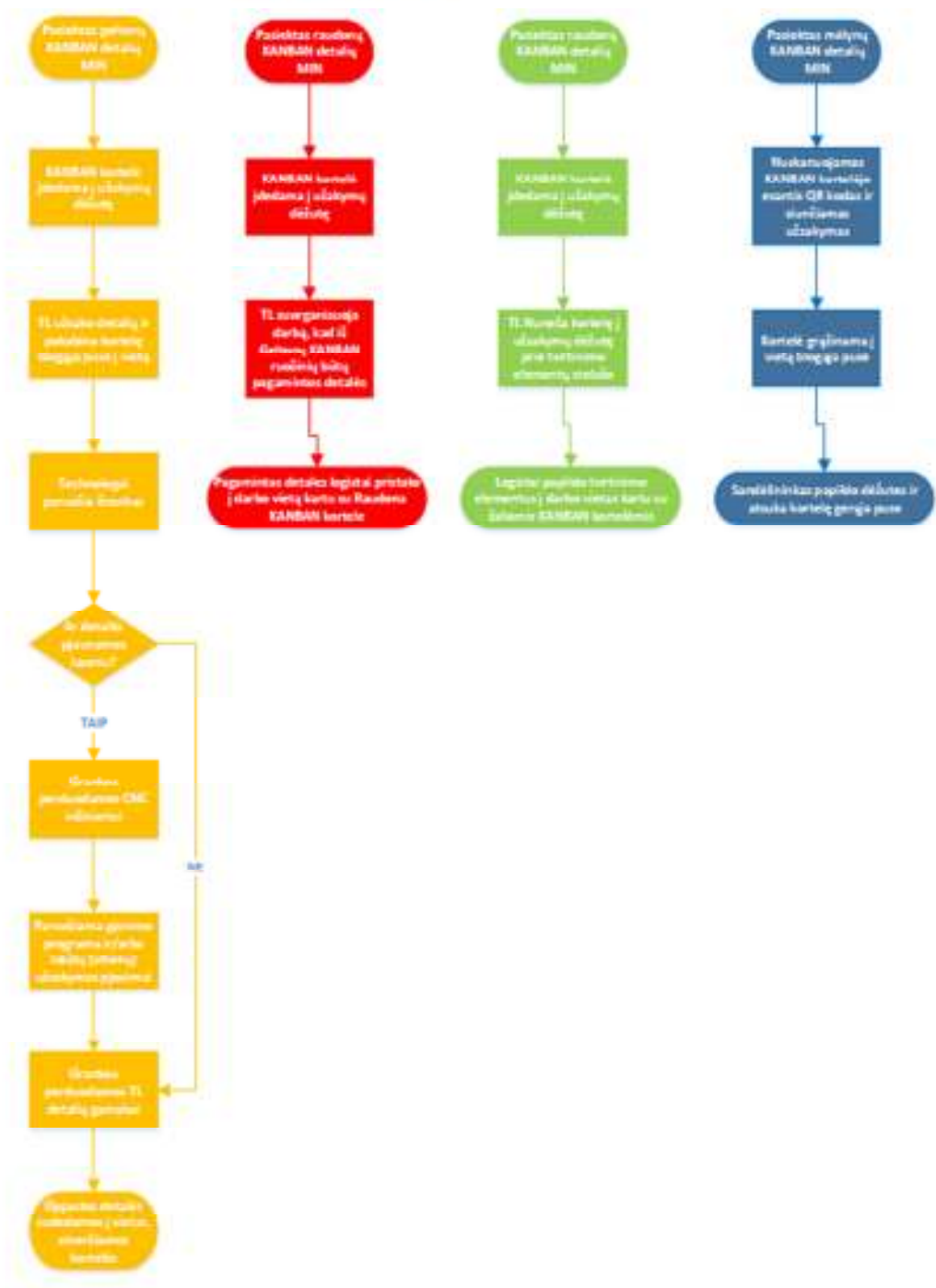
## Įmonės X 5S eiga

## 5S EIGA



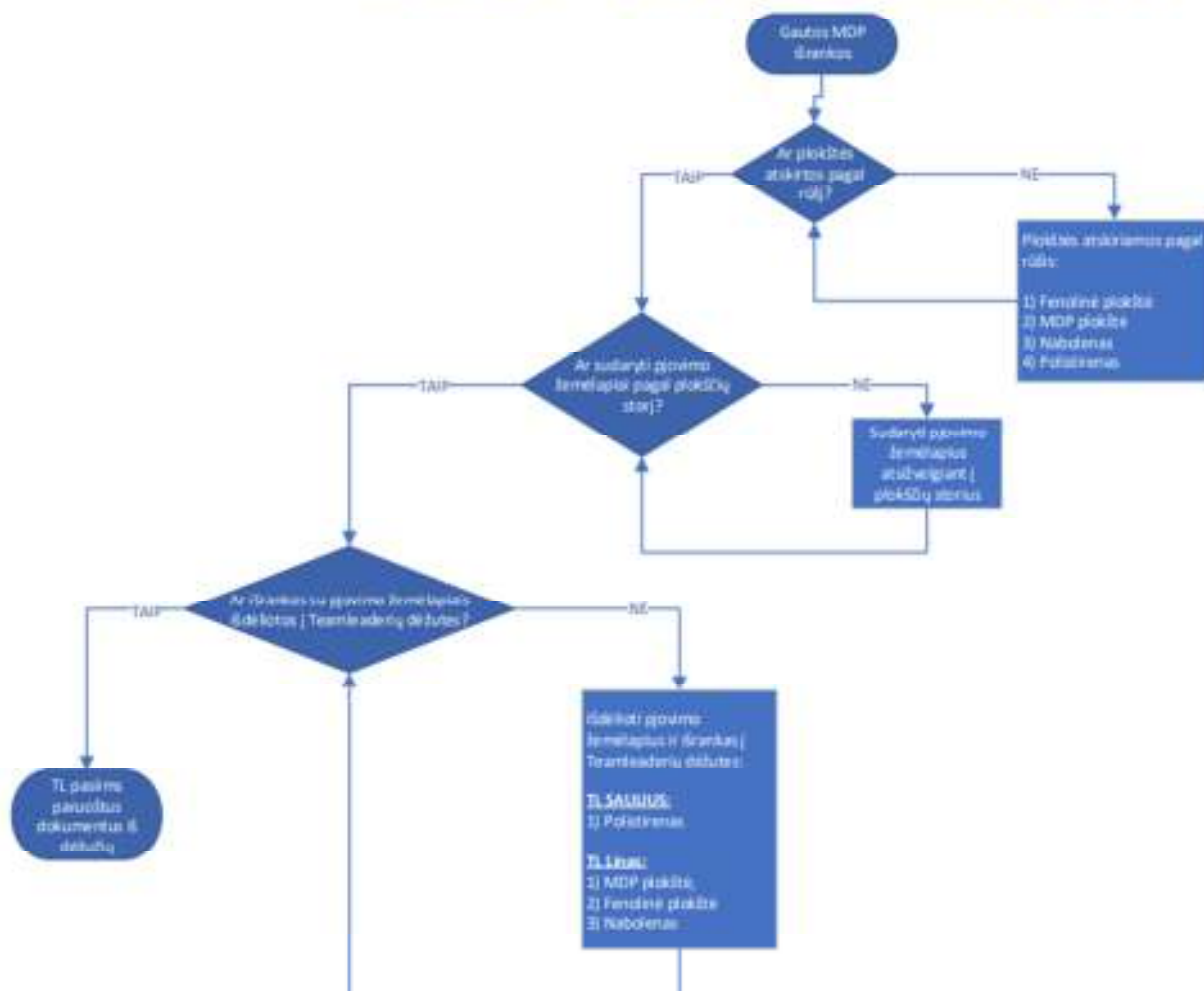
Įmonės X KANBAN rūšys

GA: KANBAN

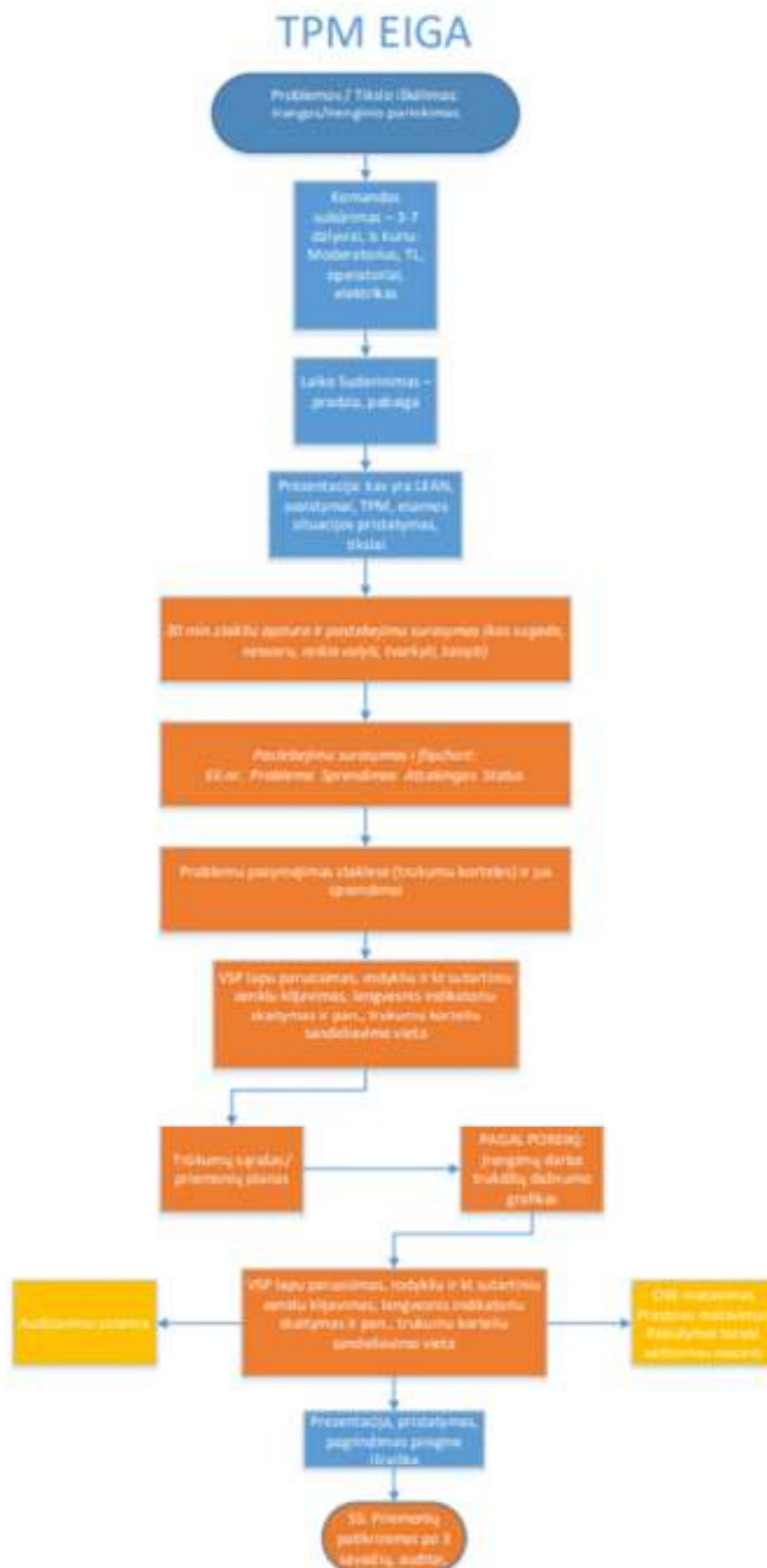


## Įmonės X VSM pavyzdinis šablonas

## GA: MDP PJOVIMO ŽEMĖLAPIAI



### Įmonės X TPM atlikimo eiga



Įmonės X SMED įrankių remonto žemėlapis

GA: ĮRANKIŲ REMONTAS

